



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Instalación Eléctrica de una residencia de ancianos

Electrical installation of home for elderly

Autor/es

Carlos Aznar Aznar

Director/es

Rafael Seguí Lahoz

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año





**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA RESIDENCIA  
DE ANCIANOS:

DOC.1 MEMORIA

Autor/es

Carlos Aznar Aznar

Director/es

Rafael Seguí Lahoz

EINA

Diciembre 2016



# INDICE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	7
1.2. PETICIONARIO .....	7
1.3. ANTECEDENTES .....	7
1.4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	8
1.5. CLASIFICACIÓN .....	9
1.6. ACOMETIDA.....	9
1.7. INSTALACIONES DE ENLACE. ....	10
1.8. INSTALACIONES INTERIORES.....	14
1.9. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN.....	21
1.10. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES. ....	27
1.11. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	28
1.12. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS. ....	30
1.13. PUESTAS A TIERRA.....	31
1.14. RECEPTORES DE ALUMBRADO. ....	36
1.15. RECEPTORES A MOTOR. ....	38
2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	41
2.1. CONCLUSIÓN. LUGAR, FECHA Y FIRMA DEL PROYECTISTA.....	44
3. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS.....	45
4. ANEXO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	413
5. ANEXO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	447



# **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**





### 1.1. **OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la **instalación eléctrica de una residencia de ancianos** situado en la **Plaza Mártires 3-7 de la población de Maella, Zaragoza** , así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

### 1.2. **PETICIONARIO**

Se redacta el presente proyecto de INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA RESIDENCIA DE ANCIANOS, a petición de la ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (EINA), con domicilio social en C/ María de Luna, nº 3, de Zaragoza y a instancia de la Conserjería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Zaragoza y del Excmo. Ayuntamiento de Maella

### 1.3. **ANTECEDENTES**

La alimentación a esta instalación la realiza la compañía eléctrica suministradora Endesa por medio de un CT de 400kVA conectada a una red de 15kV.

Nuestra instalación parte de un Centro de Transformación de caseta prefabricada, situada a 10 metros de nuestro local.

La instalación está ubicada en un edificio con cuatro plantas, con la disposición de sus distintas estancias como se indica en los planos, con una superficie total de 2213.8 m<sup>2</sup>

El cuadro general se ubicará dentro del recinto de la residencia, tal y como se indica en los planos y dispondrá de los elementos indicados en los esquemas unifilares, y de él se alimentarán los circuitos necesarios para dar suministro a todos los receptores de la instalación. Desde este cuadro daremos suministro a otros cuadros secundarios, tal y como se indican en el plano

Según se desprende del capítulo correspondiente al documento cálculos, la potencia instalada será de 601,000 kW. Dicha potencia se ha calculado de acuerdo a los consumos instalados de los diferentes circuitos que forman la instalación.

Debido a que la mayoría de los circuitos son intermitentes, es decir, que el consumo no es constante, se puede aplicar un coeficiente de simultaneidad de 0,52 sin correr riesgo de corte en el suministro. Por lo que la potencia a contratar será de 331.95 kW.

En el cuadro general de distribución se instalará el interruptor seccionador de 630 A.

Los automáticos tendrán las curvas de disparo apropiadas, en función del receptor a alimentar; así pues, los receptores de alumbrado dispondrán de automáticos de protección con curva B especial para alumbrado, los de fuerza usos varios, curva C especial para pequeños receptores y los de fuerza motores curva D especial para receptores tipo motores con picos de arranque.

Las líneas de la instalación se realizarán con conductores de cobre con aislamiento H07Z1-K 750 V bajo tubo de PVC por falsos techos salvo excepciones que requieran mayor protección.

Las secciones mínimas a utilizar, salvo especificación contraria en tablas de cálculo de circuitos será de :

- 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de alumbrado.
- 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de tomas de corriente.
- 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de emergencia.

Todos los conductores empleados en la instalación tendrán las siguientes características de acuerdo con las normas UNE:

- No propagación del incendio y de la llama
- Baja emisión de humos opacos
- Nula emisión de halógenos
- Reducida emisión de gases tóxicos
- Nula emisión de gases corrosivos

#### 1.4. **REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real

Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Normativa municipal. Ordenanzas municipales.
- Normas particulares de la compañía suministradora ERZ, S.A.
- Manual de normas UNE sobre simbología y esquemas eléctricos.
- Diseño básico de automatismos eléctricos. UBIET/IBÁÑEZ. Ed. Paraninfo.
- Manual de automatización eléctrica. SANTAMARIA. Ed. Arco.
- Catálogos comerciales de diferentes fabricantes de material eléctrico.

### 1.5. **CLASIFICACIÓN**

Según la ITC-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, nuestro local es considerado un local pública concurrencia, ya que al ser una residencia está recogido en locales de reunión, considerados éstos como pública concurrencia.

### 1.6. **ACOMETIDA.**

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.
- **Subterránea.** Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:
  - Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
  - Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
  - Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
  - Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
  - Resistencia a la penetración de objetos sólidos:  $D > 1$  mm.
  - Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
  - Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

Para nuestro caso, según los cálculos realizados, tendremos una acometida con Cable 2(4x150) mm<sup>2</sup> Al, conductores Unipolares Enterrados Bajo Tubos D=2(180). Con nivel de Aislamiento:0.6/1 kV, XLPE+Pol, RZ1-Al(AS)

## 1.7. **INSTALACIONES DE ENLACE.**

### 1.7.1. **CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de

alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección. El equipo de medida en nuestro caso no será necesario en la instalación de Baja Tensión, ya que se facturará en Media Tensión, con cual estará situado en el CT.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

### 1.7.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

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.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. 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 tensión asignada 0,6/1 kV. 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 (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

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 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

### 1.7.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo

corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" $R_a$ " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" $I_a$ " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" $U$ " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

## 1.8. INSTALACIONES INTERIORES.

### 1.8.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

### 1.8.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### 1.8.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.



Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

#### 1.8.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

#### 1.8.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación aislamiento (MΩ)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MTBTS o MBTP	250	≥ 0.25
≤ 500 V	500	≥ 0.50
> 500 V	1000	≥ 1.00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos

indirectos.

#### 1.8.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

#### 1.8.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

##### **Prescripciones Generales.**

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.

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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### **Conductores aislados bajo tubos protectores**

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

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y

estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### **Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

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 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 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 en el interior de huecos de la construcción.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

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

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

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

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

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

### **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. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de

instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

## 1.9. **PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN.**

### 1.9.1. Alimentación de los servicios de seguridad.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de

distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

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.

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.

### 1.9.2. Alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto 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.



Todas las vías de evacuación disponen de aparatos de emergencia para garantizar la iluminación adecuada durante una hora.

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

El nivel medio de iluminación de alumbrado de emergencia se establece según reglamento.

Las emergencias utilizadas en este proyecto son de 150 lm y 200lm.

### **Alumbrado de 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.

### **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.

### **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.

#### 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.

#### Alumbrado de 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.

#### Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

##### Con 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 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.

#### Con 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.

#### **Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.**

##### Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

##### Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

### 1.9.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- 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 e, igualmente, 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 (cabines 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.
- 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 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 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.
- 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 eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
  - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
  - Escaparates
  - Almacenes
  - Talleres
  - Pasillos, escaleras y vestíbulos

#### 1.10. **PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.**

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) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. 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 conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos

circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

### 1.11. **PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.**

#### 1.11.1. **CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.**

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.

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.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1.2/50 (kV)</u>			
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.

#### Categoría II

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

(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 (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, 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 (contadores de energía, aparatos de teledistribución, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

#### 1.11.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

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.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (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.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### 1.11.3. 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 anterior, según su categoría.

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.

## 1.12. **PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

### 1.12.1. **PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

#### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.



### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

#### 1.12.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### 1.13. PUESTAS A TIERRA.

El edificio ha de disponer de la correspondiente red de tierra general, según la instrucción ITC-BT-18 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

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

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

#### 1.13.1. UNIONES A TIERRA.

##### Tomas de tierra.

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

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

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

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

#### Conductores 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.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm <sup>2</sup> Cu
la corrosión	protección apdo. 7.7.1	16mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra	25 mm <sup>2</sup> Cu	25 mm <sup>2</sup> Cu
la corrosión	50 mm <sup>2</sup> Hierro	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.

#### Bornes de puesta a 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.

#### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una

instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

### 1.13.2. CONDUCTORES 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.

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.

### 1.13.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor

- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

#### 1.13.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

#### 1.13.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

#### 1.13.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

#### 1.13.7. CONCLUSIÓN TOMA DE TIERRA

Según los resultados de la instalación, 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>	36 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 15 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

#### 1.14. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben

exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

La iluminación está realizada por medio de puntos de incandescencia, bajo consumo, fluorescencia y lámparas halógenas, con un nivel medio bar-restaurante de 300 lux, distribuidos tal y como se indica en los planos.

Los puntos de luz serían los siguientes:

- Alumbrado de emergencia con señalización permanente de 6W
- Punto de luz fluorescente 39 W
- Punto de luz fluorescente 55 W
- Punto de luz fluorescente estancia 39W
- Punto de luz LED 11W

- Punto de luz LED 22W
- Punto de luz LED 25W
- Punto de luz LED estancia 22W
- Punto de luz LED 41W
- Punto de luz LED 20W
- Punto de luz Exterior 169W

### 1.15. **RECEPTORES A MOTOR.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior

a la señalada en el cuadro siguiente:



De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2
Más de 15 kW:	1,5

Los receptores de fuerza serán los siguientes:

#### CGD

GRUPO PRESIÓN	5,0 kW (IV)
CLIMATIZADORA	66,0 kW (IV)
MOTOR PELLETS	5,5 kW (IV)
M.PRES. EMERG	5,0 kW (IV)
CONGELADOR	3,0 kW (IV)

#### CS LAVANDERÍA

PLANCHA 1	2,5 kW (IV)
PLANCHA 2	2,5 kW (IV)
LAVADORA 1	11,5 kW (IV)
LAVADORA 2	11,5 kW (IV)
SECADORA	19,0 kW (IV)

#### CS P2

Ventilador	60W/unidad
------------	------------

#### CS P1

Ventilador	60W/unidad
------------	------------

#### CS HABITACIONES

Ventilador	60W/unidad
------------	------------

#### CS PB

Ventilador	60W/unidad
------------	------------

#### CS TANATORIO

Ventilador	60W/unidad
<u>COCINA</u>	
FRIGORIFICO	2,0 kW (IV)
CAFETERA	4,5 kW (IV)
HORNO	5,0 kW (IV)
EXTRACTOR	3,0 kW (IV)
LAVAVAJILLAS	3,0 kW (IV)
FREIDORA	4,5 kW (IV)
<u>CS ASCENSOR 1</u>	
ASCENSOR 1	29,5 kW (IV)
<u>CS ASCENSOR 2</u>	
ASCENSOR 1	29,5 kW (IV)
<u>SAI</u>	
NEVERA FARMACIA	330W
TELECOMUNICACIONES	1,27 kW
INCENDIOS	700W
ALARMA	500W
CENTRAL TELEFONICA	200W
MEGAFONIA	720W

# **2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



Proyecto: PRESUPUESTO RESIDENCIA

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>Capítulo 1 INSTALACIONES DE ENLACE</b>	<b>11.854,65</b>
<b>Capítulo 2 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>51.871,64</b>
<b>Capítulo 3 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR</b>	<b>81.689,58</b>
Capítulo 3.1 CGD	11.063,98
Capítulo 3.2 CS.LAVANDERIA.L.D.I	602,74
Capítulo 3.3 CS.P2.L.D.I.	8.692,82
Capítulo 3.4 CS.HABITACIONES.SIMPLES.L.D.I.	7.300,82
Capítulo 3.5 CS.HABITACIONES.DOBLES.L.D.I.	10.006,46
Capítulo 3.6 CS.P1.L.D.I.	11.691,08
Capítulo 3.7 CS.PB.L.D.I	14.470,40
Capítulo 3.8 CS.TANATORIO.L.D.I	2.767,46
Capítulo 3.9 CS.COCINA.L.D.I	1.533,44
Capítulo 3.10 CS.CUARTO.CALDERA.L.D.I.	89,46
Capítulo 3.11 CS.P2.GRUPO.L.D.I.	1.596,62
Capítulo 3.12 CS.P1.GRUPO.L.D.I.	3.891,29
Capítulo 3.13 CS.PB.GRUPO.L.D.I.	4.981,09
Capítulo 3.14 CS.TANATORIO.GRUPO.L.D.I.	536,35
Capítulo 3.15 CS.ASCENSOR.1.L.D.I.	529,05
Capítulo 3.16 CS.ASCENSOR.2.L.D.I.	226,30
Capítulo 3.17 CS.SAI.L.D.I.	1.710,22
<b>Capítulo 4 RECEPTORES Y MECANISMOS</b>	<b>70.224,91</b>
Capítulo 4.1 CGD	1.633,78
Capítulo 4.2 CS.PLANTA 2	2.023,30
Capítulo 4.3 CS_HABITACIONES_SIMPLES	15.010,60
Capítulo 4.4 CS_PLANTA_1	2.573,04
Capítulo 4.5 CS_HABITACIONES_DOBLES	18.302,40
Capítulo 4.6 CS_PLANTA_BAJA	8.552,66
Capítulo 4.7 CS_TANATORIO	3.461,69
Capítulo 4.8 CS_COCINA	3.313,98
Capítulo 4.9 CSP2_GRUPO	1.080,90
Capítulo 4.10 CSP1_GRUPO	5.959,50
Capítulo 4.11 CSPB_GRUPO	5.438,49
Capítulo 4.12 CS_TANATORIO_GRUPO	1.208,91
Capítulo 4.13 CS_LAVANDERIA	451,42
Capítulo 4.14 CS_ASCENSOR_1	494,80
Capítulo 4.15 CS_ASCENSOR_2	151,82
Capítulo 4.16 CS_CUARTO_CALDERA	151,82
Capítulo 4.17 CS_SAI	415,80
<b>Capítulo 5 INSTALACIONES ESPECIALES</b>	<b>75.155,16</b>
<b>Capítulo 6 VARIOS</b>	<b>1.197,12</b>
Presupuesto de ejecución material	291.993,06
13% de gastos generales	37.959,10
6% de beneficio industrial	17.519,58
Suma	347.471,74
21% IVA	72.969,07
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>420.440,81</b>

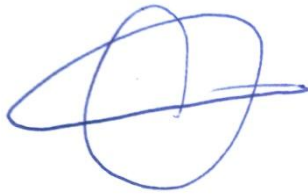
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS VEINTE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.**

## 2.1. **CONCLUSIÓN. LUGAR, FECHA Y FIRMA DEL PROYECTISTA.**

Los técnicos que suscriben consideran suficientemente detallada la presente memoria de instalaciones de baja tensión. Asimismo consideran que el presente Proyecto, cumple con las especificaciones de las vigentes Normas de obligado cumplimiento.

Zaragoza, Noviembre de 2016.

Ingeniero Técnico Eléctrico:



Carlos Aznar Aznar

# **3. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS**





## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Fórmulas

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

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

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

$P$  = Potencia activa instalación (kW).

$Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).

$Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

$U$  = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.

$C$  = Capacidad condensadores (F);  $\times 1000000$  ( $\mu$ F).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc}^2$$

Siendo,

$t_{mcc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc}^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$ : Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

### Fórmulas Embarrados

#### Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_y \cdot n )$$

Siendo,

$s_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$s_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

#### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / ( 1000 \cdot \sqrt{t_{cc}} )$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

$t_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CS. LAVANDERIA	52926 W
CS P2	112057 W
CS P1	127229 W
PB	77205 W
TANATORIO	19851 W
COCINA	32906 W
GRUPO PRESION	5000 W
CLIMATIZADORA	66000 W
MOTOR PELLETS	5500 W
CUARTO CALDERA	3706 W
TC88	3680 W
L105	40 W
EM84	6 W
L2.1	78 W
EM2	18 W

L2.2	78 W
EM3	18 W
L2.3	78 W
EM4	18 W
L36.1	78 W
EM 39.1	18 W
L36.2	78 W
EM 39.2	18 W
L36.3	39 W
EM 39.3	18 W
CSP2 GRUPO	423 W
CSP1 GRUPO	2634 W
CSPB GRUPO	1539 W
TANATORIO GRUPO	323 W
ASCENSOR 1	33232 W
ASCENSOR 2	33206 W
M. PRES. EMERG	5000 W
CONGELADOR	3000 W
SAI	15000 W
TOTAL....	601000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 18180
- Potencia Instalada Fuerza (W): 582820

#### Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;;
- Potencia a instalar: 601000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $66000 \times 1.25 + 249451.97 = 331951.97 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.52)}$

$$I = 331951.97 / 1,732 \times 400 = 479.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150)mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 528 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 2(180) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 78.53

$e(\text{parcial}) = 20 \times 331951.97 / 27.9 \times 400 \times 2 \times 150 = 1.98 \text{ V.} = 0.5 \%$

$e(\text{total}) = 0.5\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$

#### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 601000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $66000 \times 1.25 + 249451.97 = 331951.97 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.52)}$

$$I = 331951.97 / 1,732 \times 400 = 479.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x240+TTx120)mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 802 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 57.85  
 $e(\text{parcial})=3 \times 331951.97 / 48.38 \times 400 \times 2 \times 240 = 0.11 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 Fusibles Int. 630 A.

#### Cálculo de la Línea: GENERADOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 101.9 kW.
- Potencia aparente generador: 135 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 135 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 243.58 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19  
 Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 83.88  
 $e(\text{parcial})=45 \times 108000 / 44.43 \times 400 \times 120 = 2.28 \text{ V.} = 0.57 \%$   
 $e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.  
 Protección diferencial:  
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 3000 mA.  
 Contactor:  
 Contactor Tripolar In: 250 A.  
 Contactor Tripolar In: 250 A.

#### Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.  
 Tensión Compuesta: 400 V.  
 Potencia activa: 331951.97 W.  
 Cosφ actual: 0.8.  
 Cosφ a conseguir: 0.98.  
 Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 181.56

Gama de Regulación: (1:2:4)  
Potencia de Escalón (kVAr): 25.94  
Capacidad Condensadores ( $\mu$ F): 172

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
  2. Segunda salida.
  3. Primera y segunda salida.
  4. Tercera salida.
  5. Tercera y primera salida.
  6. Tercera y segunda salida.
  7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

#### Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 3 m;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia reactiva: 181558.27 VAR.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1.5 \times 181558.27 / (1.732 \times 400) = 393.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x240+TTx120mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 435 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 80.83

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 181558.27 / 44.86 \times 400 \times 240 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 400 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: CS. LAVANDERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.7 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52926 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $19000 \times 1.25 + 18185.96 = 41935.96 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$

$$I = 41935.96 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 75.66 \text{ A.}$$

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): 68.97

$e(\text{parcial})=44.7 \times 41935.96 / 46.61 \times 400 \times 25 = 4.02 \text{ V} = 1.01 \%$

$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 76 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 160 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 1000 mA.

## SUBCUADRO

### CS. LAVANDERIA

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PLANCHA 1	3500 W
PLANCHA 2	3500 W
LAVADORA 1	11500 W
LAVADORA 2	11500 W
SECADORA	19000 W
TC1	3680 W
L1	234 W
EM1	12 W
TOTAL....	52926 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 246

- Potencia Instalada Fuerza (W): 52680

#### Cálculo de la Línea: PLANCHA 1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 8.65 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I=3500/1,732 \times 400 \times 1 = 5.05 \text{ A.}$

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

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 ( $F_c=1$ ) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.24

$e(\text{parcial})=8.65 \times 3500 / 51.1 \times 400 \times 2.5 = 0.59 \text{ V} = 0.15 \%$

$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.



Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: PLANCHA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/1,732 \times 400 \times 1 = 5.05 \text{ A.}$$

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): 42.24  
e(parcial)=11.6x3500/51.1x400x2.5=0.79 V.=0.2 %  
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LAVADORA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
11500x1.25=14375 W.

$$I=14375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 25.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<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) 32 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 59.71  
e(parcial)=6.8x14375/48.07x400x6x1=0.85 V.=0.21 %  
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LAVADORA 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $11500 \times 1.25 = 14375 \text{ W.}$

$$I = 14375 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 25.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<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) 32 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.71

$$e(\text{parcial}) = 7.7 \times 14375 / (48.07 \times 400 \times 6) = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: SECADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 19000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $19000 \times 1.25 = 23750 \text{ W.}$

$$I = 23750 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 42.85 \text{ A.}$$

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): 55.83

$$e(\text{parcial}) = 6 \times 23750 / (48.71 \times 400 \times 16) = 0.46 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.65 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

e(parcial)= $2 \times 10.65 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.81 \text{ V.} = 1.22 \%$

e(total)=2.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: ILUM. LAVAND

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 246 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

442.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=442.8/230 \times 1=1.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.41

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 442.8 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0

- Potencia a instalar: 234 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

234x1.8=421.2 W.

$$I=421.2/230 \times 0.9=2.03 \text{ A.}$$

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): 40.55

$e(\text{parcial})=2 \times 8.7 \times 421.2 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$

$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
12x1.8=21.6 W.

$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 6.1 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO CS. LAVANDERIA**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 30
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.075, 0.0562, 0.01, 0.001
- I. admisible del embarrado (A): 140

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.19^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.01 \cdot 1) = 1063.202 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 75.66 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 140 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 3.19 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 30 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 6.96 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CS P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0
- Potencia a instalar: 112057 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
28082.05 W.(Coef. de Simult.: 0.25 )

$$I = 28082.05 / 1,732 \times 400 = 40.53 \text{ A.}$$

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): 54.16

$$e(\text{parcial}) = 49.7 \times 28082.05 / 48.99 \times 400 \times 16 = 4.45 \text{ V.} = 1.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 1000 mA.

**SUBCUADRO**

**CS P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC3	3680 W
L7	22 W
EM5	6 W
TC4	3680 W
L8	22 W
EM6	6 W
TC5	3680 W
L9	22 W
EM7	6 W
VENTILADOR	60 W
TC6	3680 W
L10	165 W
EM8	6 W

L11	44 W
EM9	6 W
TC7	3680 W
TC8	3680 W
L12	22 W
EM10	6 W
TC9	3680 W
L13	20 W
EM11	6 W
TC10	3680 W
L14	40 W
EM12	6 W
VENTILADOR	240 W
TC2	3680 W
L15	40 W
EM13	12 W
HAB.1 P2	3898 W
HAB. 2 P2	3898 W
HAB 3 P2	3898 W
HAB 4 P2	3898 W
HAB 5 P2	3898 W
HAB. 6 P2	3898 W
HAB. 7 P2	3898 W
HAB. 8 P2	3898 W
HAB. 9 P2	3898 W
HAB. 10 P2	3898 W
HAB. 11 P2	3920 W
HAB. 12 P2	3920 W
HAB. 13 P2	3920 W
HAB. 14 P2	3920 W
HAB. 15 P2	3920 W
HAB. 16 P2	3920 W
HAB. 17 P2	3920 W
HAB. 18 P2	3920 W
HAB. 19 P2	3920 W
HAB. 20 P2	3920 W
TOTAL....	112057 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3837
- Potencia Instalada Fuerza (W): 108220

Cálculo de la Línea: ALMACEN SUCIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3712.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3712.8/230 \times 1=16.14 \text{ A.}$$

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): 54.78

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 8.4 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.22 \text{ V.} = 0.96 \%$

$e(\text{total})=2.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM. ALMACEN

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 28 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L7

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 4.3 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: LAVABO PERSONAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3712.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=3712.8/230 \times 1=16.14 \text{ A.}$$

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

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: 16 mm.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.73

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.4 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 10.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.69 \text{ V.} = 1.17 \%$

$e(\text{total})=2.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM BAÑO PERSONAL

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 28 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$$I = 22 / 230 \times 1 = 0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.1 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: LAVABO FAMILIARES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3712.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3712.8 / 230 \times 1 = 16.14 \text{ A.}$$

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): 54.78  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 12.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.41 \text{ V.} = 1.48 \%$   
 $e(\text{total})=2.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM LAVABO FAM.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 28 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.3 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.8 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: OFFICE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3911 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4047.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=4047.8/230 \times 1=17.6 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 57.56

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4047.8 / 48.42 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$   
 $e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 12.3 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 12.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.25 \text{ V.} = 1.41 \%$   
 $e(\text{total})=2.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM OFFICE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 171 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
307.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=307.8/230 \times 1=1.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 307.8 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.6 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 165 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
165x1.8=297 W.

$$I=297/230 \times 0.9=1.43 \text{ A.}$$

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): 40.27

$$e(\text{parcial})=2 \times 14.6 \times 297 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.49 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 7.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: ILUM BAÑO GERIATRI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
54.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=54.8/230 \times 1=0.24 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 54.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L11

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

$I=44/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.1 \text{ V} = 0.04 \%$   
 $e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TC7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 17.6 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.65 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN LIMPIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3712.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3712.8 / 230 \times 1 = 16.14 \text{ A.}$$

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): 54.78

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC8

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 19.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 19.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 5.1 \text{ V.} = 2.22 \%$

$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM ALMACEN LIMP.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 28 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L12

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.6 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.7 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: CUARTO DE MAQ

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3706 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3710.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3710.8/230 \times 1=16.13 \text{ A.}$$

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): 54.76  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3710.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 24.7 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 6.53 \text{ V.} = 2.84 \%$   
 $e(\text{total})=4.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM. CUARTO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     30.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=30.8/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 30.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
20 W.

$$I=20/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.1 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: CUARTO INST. AGUA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3726 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3730.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3730.8/230 \times 1=16.22 \text{ A.}$$

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): 54.92

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3730.8 / 48.87 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.2 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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)  
 l.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 ( $^\circ\text{C}$ ): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 27.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.19 \text{ V.} = 3.12 \%$   
 $e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM CUARTO.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 46 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $50.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=50.8/230 \times 1=0.22 \text{ A.}$

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)  
 l.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 50.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
40 W.

$$I=40/230 \times 1=0.17 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 30.4 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ENTRADAS PASILO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3981.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3981.6/230 \times 1=17.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<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) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3981.6 / 49.82 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$e(\text{total})=1.16\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: 240 W.

$I=240/230 \times 1=1.04$  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): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 48.4 \times 240 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.78$  V.=0.34 %

$e(\text{total})=1.5\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  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): 50.53

$e(\text{parcial})=2 \times 48.4 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 7.8$  V.=3.39 %

$e(\text{total})=4.56\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM ENTRA. PASILL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 52 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
61.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=61.6/230 \times 1=0.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 61.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
40 W.

$$I=40/230 \times 1=0.17 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.9 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
12x1.8=21.6 W.

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40



$e(\text{parcial})=2 \times 18.9 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: HAB. 1-3 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11703.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=11703.6/1,732 \times 400 \times 1 = 16.89 \text{ A.}$

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): 46.61

$e(\text{parcial})=0.3 \times 11703.6 / 50.31 \times 400 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB.1 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3902.8/230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 6.18 \text{ V.} = 2.69 \%$

$e(\text{total})=3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB.1 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC11	3680 W
L16	152 W
EM14	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$e(\text{total})=5.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$$

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB.1 P2

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.54^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 38.576 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.54 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 5.57) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 2 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

3898 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3898/230 \times 1=16.95$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.65

$e(\text{parcial})=2 \times 51.5 \times 3898 / 50.3 \times 230 \times 6=5.78$  V.=2.51 %

$e(\text{total})=3.66\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 2 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC12	3680 W
L17	152 W
EM15	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26$  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

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=3.68\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  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 ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17$  V. = 1.38 %

$e(\text{total})=5.04\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
158 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=158/230 \times 1=0.69$  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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 158 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01$  V. = 0 %

$e(\text{total})=3.66\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6 W.

$$I=6/230 \times 0.9=0.03 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 2 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 42.401 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.95 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.57 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB 3 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 = 16.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 48 \times 3902.8 / (50.3 \times 230 \times 6) = 5.4 \text{ V.} = 2.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB 3 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC13	3680 W
L18	152 W
EM16	6 W
TOTAL....	3898 W



- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 3 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 46.823 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.6 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 4-6 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11708.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 11708.4 / 1.732 \times 400 \times 1 = 16.9 \text{ A.}$$

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): 46.61

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11708.4 / 50.31 \times 400 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB 4 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3902.8/230 \times 1=16.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$e(\text{parcial})=2 \times 44.5 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 5 \text{ V.} = 2.18 \%$

$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB 4 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC14	3680 W
L19	152 W
EM17	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC14

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 158 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$162.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 4 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.63^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 51.976 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.63 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB 5 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 41 \times 3902.8 / 49.39 \times 230 \times 4 = 7.04 \text{ V.} = 3.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO  
HAB 5 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC15	3680 W
L20	152 W
EM18	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41



$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$   
 $e(\text{total})=5.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=4.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 5 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  ( $\text{cm}^3, \text{cm}^4$ ) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.5^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 32.722 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.5 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 6 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3902.8/230 \times 1=16.97$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$e(\text{parcial})=2 \times 34.4 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6=3.87$  V.=1.68 %

$e(\text{total})=2.83\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 6 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC16	3680 W
L21	152 W
EM20	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26$  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

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=2.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=2.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=2.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=2.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 6 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.75^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 72.718 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.75 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 7-9 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11708.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 11708.4 / 1.732 \times 400 \times 1 = 16.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.75

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11708.4 / 49.41 \times 400 \times 4 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 7 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85  
 $e(\text{parcial})=2 \times 30.9 \times 3902.8 / 49.39 \times 230 \times 4 = 5.31 \text{ V.} = 2.31 \%$   
 $e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
 I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea  
 I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
 Protección diferencial en Final de Línea  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**  
**HAB. 7 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC17	3680 W
L22	152 W
EM21	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158  
 - Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
 - Potencia a instalar: 60 W.  
 - Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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  
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC17

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM21

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 7 P2**

##### Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 48.933 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

##### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 16.97 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.61 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 8 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 27.4 \times 3902.8 / 49.39 \times 230 \times 4 = 4.71 \text{ V.} = 2.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 8 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC18	3680 W
L23	152 W
EM22	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A}$ .

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°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V} = 0.06 \%$   
 $e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A}$ .

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°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 8 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.66^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 57.56 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.66 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 9 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 59.59  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 23.9 \times 3902.8 / 48.09 \times 230 \times 2.5 = 6.75 \text{ V.} = 2.93 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO****HAB. 9 P2**DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC19	3680 W
L24	152 W
EM23	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V} = 1.38 \%$   
 $e(\text{total})=5.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$   
 Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=4.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$   
 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): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V} = 0.06 \%$   
 $e(\text{total})=4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=4.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 9 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.53^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 36.142 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.53 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 10-12 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;



- Potencia a instalar: 11738 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11752.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=11752.4/1,732 \times 400 \times 1=16.96 \text{ A.}$

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): 46.66

$e(\text{parcial})=0.3 \times 11752.4 / 50.3 \times 400 \times 6=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 10 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3902.8/230 \times 1=16.97 \text{ A.}$

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): 59.59

$e(\text{parcial})=2 \times 20.4 \times 3902.8 / 48.09 \times 230 \times 2.5=5.76 \text{ V.}=2.5 \%$

$e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 10 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC20	3680 W
L25	152 W

EM24		6 W
	TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26$  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

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=3.67\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17$  V.=1.38 %

$e(\text{total})=5.03\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB. 10 P2

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.59^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 45.544 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.59 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 11 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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  
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 6.22 \text{ V} = 2.71 \%$

$e(\text{total})=3.85\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 11 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC21	3680 W
L26	174 W
EM29	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.88\% \text{ ADMIS } (6.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC21

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 11 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.54^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 38.576 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

##### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$

$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.54 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 12 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 51.5 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.83 \text{ V.} = 2.53 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 12 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC22	3680 W
L27	174 W
EM30	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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



- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.67 \text{ V.}=1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L27

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 174 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM30

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 12 P2**

#### Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 42.401 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.57 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB 13-15 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11774.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 11774.4 / 1,732 \times 400 \times 1 = 17 \text{ A.}$$

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): 46.69

e(parcial)=0.3x11774.4/50.29x400x6=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 13 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 48 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3924.8/230 \times 1=17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$$e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.43 \text{ V.} = 2.36 \%$$

$$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 13 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC23	3680 W
L28	174 W
EM31	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC23

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$

$e(\text{total})=5.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L28

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 13 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2

- $W_x, I_x, W_y, I_y$  ( $\text{cm}^3, \text{cm}^4$ ) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 46.823 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.6 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 14 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.5 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$e(\text{parcial}) = 2 \times 44.5 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.03 \text{ V.} = 2.19 \%$

$e(\text{total}) = 3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 14 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC24	3680 W

L29	174 W
EM32	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=4.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.



- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB. 14 P2

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.63^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 51.976 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.63 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 15 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos j: 1;  $X_u \text{ (mW/m): } 0$ ;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 51.98

$e(\text{parcial})=2 \times 41 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 7.09 \text{ V} = 3.08 \%$

$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 15 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC25	3680 W
L30	174 W
EM33	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=4.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC25

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=4.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### Cálculo de la Línea: EM33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}.$

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}.$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 15 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.5^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 32.722 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 17.06 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.5 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 16-18 P2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11774.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 11774.4 / 1.732 \times 400 \times 1 = 17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.89

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11774.4 / 49.38 \times 400 \times 4 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 16 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 51.98

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.2 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 5.39 \text{ V.} = 2.34 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 16 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC26	3680 W
L31	174 W
EM34	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V} = 1.6 \%$

$e(\text{total})=5.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L31

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 174 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM34

- Tensión de servicio: 230 V.



- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 16 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 48.286 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.61 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 17 P2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3924.8/230 \times 1=17.06 \text{ A.}$

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): 51.98

$e(\text{parcial})=2 \times 27.7 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 4.79 \text{ V.} = 2.08 \%$

$e(\text{total})=3.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 17 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC27	3680 W
L32	174 W
EM35	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC27

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$

$e(\text{total})=4.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM35

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 17 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2
- $W_x, l_x, W_y, l_y$  (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- l. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.66^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 56.734 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.66 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 18 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.2 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.81  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 24.2 \times 3924.8 / 48.06 \times 230 \times 2.5 = 6.87 \text{ V.} = 2.99 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 18 P2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR 60 W

TC28	3680 W
L33	174 W
EM36	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.67 \text{ V.}=1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM36

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 18 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.52^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 35.487 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.52 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB 19-20 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u \text{ (mW/m)}$ : 0;
- Potencia a instalar: 7840 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
7849.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 7849.6 / 230 \times 1 = 34.13 \text{ A.}$$

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): 61.84

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7849.6 / 47.73 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 19 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.7 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3924.8/230 \times 1=17.06 \text{ A.}$

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): 59.81

$e(\text{parcial})=2 \times 20.7 \times 3924.8 / 48.06 \times 230 \times 2.5 = 5.88 \text{ V} = 2.56 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 19 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC29	3680 W
L34	174 W
EM37	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L34

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 174 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM37

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 19 P2**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{\max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.59^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 44.618 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.59 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 20 P2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 59.81

e(parcial)=2x17.2x3924.8/48.06x230x2.5=4.89 V.=2.12 %

e(total)=3.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 20 P2

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC30	3680 W
L35	174 W
EM38	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$

$e(\text{total})=4.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L35

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 174 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: EM38

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 20 P2**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.66^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 57.504 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.66 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO CS P2**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 519.574 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 40.53 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CS P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 127229 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
31877.45 W.(Coef. de Simult.: 0.25 )

$$I = 31877.45 / (1.732 \times 400 \times 1) = 46.01 \text{ A.}$$

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): 58.25

$$e(\text{parcial}) = 45.8 \times 31877.45 / (48.31 \times 400 \times 16) = 4.72 \text{ V.} = 1.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea



I. de Corte en Carga Int. 63 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 1000 mA.

**SUBCUADRO  
CS P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC32	3680 W
L41	22 W
EM42	6 W
TC33	3680 W
L42	22 W
EM43	6 W
TC34	3680 W
L42.1	22 W
EM44	6 W
VENTILADOR	60 W
TC35	3680 W
L43	165 W
EM45	6 W
L44	44 W
EM46	6 W
TC36	3680 W
TC37	3680 W
L45	22 W
EM47	6 W
VENTILADOR	300 W
TC31	3680 W
L46	20 W
EM48	6 W
TC38	3680 W
L47	44 W
EM49	6 W
TC39	3680 W
L48	44 W
EM50	6 W
TC40	3680 W
L49	66 W
EM51	6 W
TC41	3680 W
L50	66 W
EM52	12 W
VENTILADOR	240 W
TC42	3680 W
TC43	3680 W
HAB.1 P1	3898 W
HAB. 2 P1	3898 W
HAB 3 P1	3898 W
HAB 4 P1	3898 W
HAB 5 P1	3898 W
HAB. 6 P1	3898 W
HAB. 7 P1	3898 W

HAB. 8 P1	3898 W
HAB. 9 P1	3898 W
HAB. 10 P1	3898 W
HAB. 11 P1	3920 W
HAB. 12 P1	3920 W
HAB. 13 P1	3920 W
HAB. 14 P1	3920 W
HAB. 15 P1	3920 W
HAB. 16 P1	3920 W
HAB. 17 P1	3920 W
HAB. 18 P1	3920 W
HAB. 19 P1	3920 W
HAB. 20 P1	3920 W
TOTAL....	127229 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3989
- Potencia Instalada Fuerza (W): 123240

Cálculo de la Línea: ALMACEN SUCIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3712.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3712.8/230 \times 1=16.14 \text{ A.}$

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): 54.78

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 8.4 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.22 \text{ V.} = 0.96 \%$

$e(\text{total})=2.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 28 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 0.8=0.18 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L41

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM42

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4.3 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: LAVABO PERSONAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3712.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3712.8 / 230 \times 1 = 16.14 \text{ A.}$$

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): 54.78

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.69 \text{ V.} = 1.17 \%$   
 $e(\text{total})=2.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 28 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 0.8=0.18 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L42

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     22 W.

$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM43

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.1 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: LAVABO FAMILIARES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3712.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3712.8 / 230 \times 1 = 16.14 \text{ A.}$$

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): 54.78

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3712.8 / 48.89 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.41 \text{ V.} = 1.48 \%$   
 $e(\text{total})=2.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 28 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 0.8=0.18 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L42.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
22 W.

$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 12.3 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: EM44

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.8 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9.8 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: OFFICE CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 3911 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$4047.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 4047.8 / 230 \times 0.8 = 22 \text{ A}$ .

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

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

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 67.45

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4047.8 / 46.84 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I = 60 / 230 \times 1 = 0.26 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.3 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$



$e(\text{total})=1.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC35

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.25 \text{ V.} = 1.41 \%$

$e(\text{total})=2.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 171 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
307.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=307.8/230 \times 0.8=1.67 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.31

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 307.8 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L43

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.6 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 165 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $165 \times 1.8 = 297 \text{ W.}$

$I = 297 / 230 \times 0.9 = 1.43 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14.6 \times 297 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.49 \text{ V.} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM45

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 7.1 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 7.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: BAÑO GERIATRICO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 50 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$54.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 54.8 / 230 \times 0.8 = 0.3 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 54.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L44

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

$I=44/230 \times 1=0.19$  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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.1$  V.=0.04 %

$e(\text{total})=1.25\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: EM46

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8=10.8$  W.

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05$  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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 12.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.02$  V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.21\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: TC36

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

e(parcial)= $2 \times 17.6 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.65 \text{ V.} = 2.02 \%$

e(total)=3.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN LIMPIO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3708 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

3712.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3712.8/230 \times 0.8=20.18 \text{ A.}$$

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): 63.09

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 3712.8 / 47.53 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$

e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC37

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 19.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 19.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 5.1 \text{ V.} = 2.22 \%$   
 $e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 28 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     32.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=32.8/230 \times 0.8=0.18 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 32.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L45

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 22 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     22 W.

$I=22/230 \times 1=0.1 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 18.6 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM47

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.7 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.7 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: PASILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4006 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $4010.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 4010.8 / 230 \times 0.8 = 21.8 \text{ A.}$$

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

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) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.83

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4010.8 / 48.88 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$$

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): 40.12

$e(\text{parcial})=2 \times 48.1 \times 300 / 51.49 \times 230 \times 2.5 = 0.97 \text{ V.} = 0.42 \%$   
 $e(\text{total})=1.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 50.53  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48.1 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 7.76 \text{ V.} = 3.37 \%$   
 $e(\text{total})=4.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=30.8/230 \times 0.8=0.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 30.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L46

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
20 W.

$$I=20/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 6.2 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM48

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.9 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3730 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3734.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3734.8/230 \times 0.8=20.3 \text{ A.}$$

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): 63.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3734.8 / 47.48 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$



$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC38

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 28 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.4 \text{ V.} = 3.22 \%$

$e(\text{total})=4.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
54.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=54.8/230 \times 0.8=0.3 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 54.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L47

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 44 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
44 W.

$$I=44/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.1 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM49

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 21.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 6 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 21.7 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 2

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 3730 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3734.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3734.8/230 \times 0.8=20.3 \text{ A.}$$

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): 63.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3734.8 / 47.48 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC39

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.7 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.37 \text{ V.} = 3.64 \%$$

$$e(\text{total})=4.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
54.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=54.8/230 \times 0.8=0.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 54.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L48

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 44 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

44 W.

$$I=44/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.8 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM50

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 28.1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$$

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 28.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: WC SALA ESTAR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3752 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$3756.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3756.8/230 \times 0.8=20.42 \text{ A.}$$

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): 63.64

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3756.8 / 47.44 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC40

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 9.22 \text{ V.} = 4.01 \%$$

$$e(\text{total})=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
76.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=76.8/230 \times 0.8=0.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 76.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L49

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
66 W.

$$I=66/230 \times 1=0.29 \text{ A.}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 35.1 \times 66 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.26 \text{ V.}=0.11 \%$$

$$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM51

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 32.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8=10.8 \text{ W.}$$

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.3 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3758 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$3767.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3767.6/230 \times 0.8=20.48 \text{ A.}$$

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): 63.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3767.6 / 47.42 \times 230 \times 2.5=0.08 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC41

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 41.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 11.07 \text{ V.} = 4.81 \%$$

$$e(\text{total})=6.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 78 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
87.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=87.6/230 \times 0.8=0.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 87.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L50

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
66 W.

$$I=66/230 \times 1=0.29 \text{ A.}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 40.4 \times 66 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.3 \text{ V.} = 0.13 \%$$

$$e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM52

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 34.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 12 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$$

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.9 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 53.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 240 W.

- Potencia de cálculo: 240 W.

$$I=240/230 \times 1=1.04 \text{ A.}$$

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): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.7 \times 240 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.87 \text{ V.} = 0.38 \%$$

$$e(\text{total})=1.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC42

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 50.53

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.7 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 8.66 \text{ V.} = 3.76 \%$$

$$e(\text{total})=4.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC43

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 50.53

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.7 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 8.66 \text{ V.} = 3.76 \%$$

$$e(\text{total})=4.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 1-3 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11703.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=11703.6/1,732 \times 400 \times 0.8=21.12 \text{ A.}$$

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): 50.32

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11703.6 / 49.65 \times 400 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: HAB.1 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3902.8/230 \times 1=16.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 6.18 \text{ V.} = 2.69 \%$$

$$e(\text{total})=3.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

### **SUBCUADRO**

#### **HAB.1 P1**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR  
TC44

60 W  
3680 W

L54	152 W
EM57	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC44

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$$e(\text{total})=5.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L54

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM57

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB.1 P1

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.56^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 40.108 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.56 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 2 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51.5 m; Cos j: 1;  $X_u \text{ (mW/m)} : 0$ ;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3898 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3898 / 230 = 16.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.65

$e(\text{parcial})=2 \times 51.5 \times 3898 / 50.3 \times 230 \times 6 = 5.78 \text{ V.} = 2.51 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 2 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC45	3680 W
L55	152 W
EM58	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC45

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=5.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
158 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=158/230 \times 1=0.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 158 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L55

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM58

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6 W.

$I=6/230 \times 0.9=0.03 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 2 P1**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.58^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 44.169 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

##### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 16.95 A

Iadm = 110 A



c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.58 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB 3 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 48 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 5.4 \text{ V.} = 2.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB 3 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC46	3680 W
L56	152 W
EM59	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC46

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L56

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM59

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 3 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 48.879 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.61 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 4-6 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11708.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 11708.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 21.13 \text{ A.}$$

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): 50.33

e(parcial)=0.3x11708.4/49.65x400x6=0.03 V.=0.01 %

e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB 4 P1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3902.8/230 \times 1=16.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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  
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 44.5 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 5 \text{ V.} = 2.18 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB 4 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC47	3680 W
L57	152 W
EM60	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC47

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total})=4.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 158 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L57

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM60

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 4 P1**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2
- $W_x, l_x, W_y, l_y$  (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- l. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.65^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 54.383 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.65 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB 5 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85

$e(\text{parcial}) = 2 \times 41 \times 3902.8 / 49.39 \times 230 \times 4 = 7.04 \text{ V.} = 3.06 \%$

$e(\text{total}) = 4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB 5 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR

60 W



TC48	3680 W
L58	152 W
EM61	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC48

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=5.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L58

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=4.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM61

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB 5 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$I_{\text{max}} = I_{\text{pcc}} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 33.917 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.51 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 6 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.4 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.67

$e(\text{parcial})=2 \times 34.4 \times 3902.8 / 50.3 \times 230 \times 6 = 3.87 \text{ V.} = 1.68 \%$

$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 6 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC49	3680 W
L59	152 W
EM63	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=2.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC49

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=4.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L59

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=2.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### Cálculo de la Línea: EM63

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 6 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.77^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 76.725 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.77 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 7-9 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11694 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11708.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 11708.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 21.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.37

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11708.4 / (48.29 \times 400 \times 4) = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: HAB. 7 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30.9 \times 3902.8 / (49.39 \times 230 \times 4) = 5.31 \text{ V.} = 2.31 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 7 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC50	3680 W
L60	152 W
EM64	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC50

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total})=4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 158 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L60

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 152 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=3.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM64

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 7 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.63^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 51.131 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.63 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 8 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3902.8/230=16.97 \text{ A.}$$

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): 51.85

e(parcial)= $2 \times 27.4 \times 3902.8 / 49.39 \times 230 \times 4 = 4.71 \text{ V.} = 2.05 \%$

e(total)=3.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 8 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC51	3680 W
L61	152 W
EM65	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230=0.26 \text{ A.}$$

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

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=3.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC51

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$

$e(\text{total})=4.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 158 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

162.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L61

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM65

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 8 P1**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24

- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, l_x, W_y, l_y$  (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.68^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 60.37 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.68 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 9 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.9 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97 \text{ A.}$$

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): 59.59

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 23.9 \times 3902.8 / 48.09 \times 230 \times 2.5 = 6.75 \text{ V.} = 2.93 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 9 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC52	3680 W
L62	152 W
EM66	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC52

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.17 \text{ V.}=1.38 \%$$

$$e(\text{total})=5.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=4.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L62

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM66

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=4.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB. 9 P1

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.54^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 37.531 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.54 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 10-12 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11738 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11752.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 11752.4 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 21.2 \text{ A.}$$

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): 50.41

e(parcial)= $0.3 \times 11752.4 / 49.64 \times 400 \times 6 = 0.03$  V.=0.01 %

e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 10 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3898 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3902.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 3902.8 / 230 \times 1 = 16.97$  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): 59.59

e(parcial)= $2 \times 20.4 \times 3902.8 / 48.09 \times 230 \times 2.5 = 5.76$  V.=2.5 %

e(total)=3.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 10 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC53	3680 W
VENTILADOR	60 W
L63	152 W
EM67	6 W
TOTAL....	3898 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 158

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: TC53

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=5.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
162.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=162.8/230 \times 1=0.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 162.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L63

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
152 W.

$I=152/230 \times 1=0.66 \text{ A.}$

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): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 152 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$   
 $e(\text{total})=3.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM67

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 10 P1**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{\max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 47.515 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.97 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.6 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 11 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

e(parcial)= $2 \times 55 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 6.22 \text{ V.} = 2.71 \%$

e(total)=3.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**  
**HAB. 11 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC54	3680 W
L64	174 W
EM71	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180  
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC54

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$   
 $e(\text{total})=5.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L64

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$   
 $e(\text{total})=4.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM71

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB. 11 P1

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.56^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 40.108 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.56 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB. 12 P1



- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3924.8/230 \times 1=17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$$e(\text{parcial})=2 \times 51.5 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.83 \text{ V.} = 2.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 12 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC55	3680 W
VENTILADOR	60 W
L65	174 W
EM72	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: TC55

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$   
 $e(\text{total})=5.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L65

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM72

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

**CALCULO DE EMBARRADO HAB. 12 P1**Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.58^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 44.169 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.58 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: HAB 13-15 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11774.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 11774.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 21.24 \text{ A.}$$

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): 50.45

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11774.4 / (49.63 \times 400 \times 6) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: HAB. 13 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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  
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 46.74  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.43 \text{ V.} = 2.36 \%$   
 $e(\text{total})=3.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### HAB. 13 P1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC56	3680 W
L66	174 W
EM73	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180  
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
- Potencia a instalar: 60 W.  
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC56

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L66

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08  
e(parcial)= $2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2$  V.=0.09 %  
e(total)=3.66% ADMIS (4.5% MAX.)

### Cálculo de la Línea: EM73

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

I=10.8/230x0.9=0.05 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): 40  
e(parcial)= $2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0$  V.=0 %  
e(total)=3.58% ADMIS (4.5% MAX.)

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 13 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 48.879 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.61 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 14 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 = 17.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.74

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 44.5 \times 3924.8 / 50.28 \times 230 \times 6 = 5.03 \text{ V.} = 2.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 14 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC57	3680 W
L67	174 W
EM74	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740



Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC57

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L67

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 174 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM74

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=3.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 14 P1**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.65^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 54.383 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.65 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 15 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 51.98  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 41 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 7.09 \text{ V.} = 3.08 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea  
 I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 15 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC58	3680 W
L68	174 W
EM75	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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  
e(parcial)= $2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
e(total)=4.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC58

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$   
 $e(\text{total})=5.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 180 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L68

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 174 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$   
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): 40.08  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$   
 $e(\text{total})=4.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: EM75

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

**CALCULO DE EMBARRADO HAB. 15 P1**Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 33.917 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.51 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 16-18 P1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 11760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
11774.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=11774.4/1,732 \times 400 \times 0.8=21.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.57

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 11774.4 / 48.26 \times 400 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 16 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3924.8/230 \times 1=17.06 \text{ A.}$$

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): 51.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.2 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 5.39 \text{ V.} = 2.34 \%$$

$$e(\text{total})=3.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO****HAB. 16 P1**DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC59	3680 W
L69	174 W
EM76	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.06 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC59

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.67 \text{ V.}=1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L69

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM76

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
e(parcial)= $2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0$  V.=0 %  
e(total)=3.57% ADMIS (4.5% MAX.)

### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 16 P1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.62^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 50.439 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.62 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB. 17 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3924.8/230x1=17.06 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): 51.98  
 $e(\text{parcial})=2 \times 27.7 \times 3924.8 / 49.37 \times 230 \times 4 = 4.79 \text{ V.} = 2.08 \%$   
 $e(\text{total})=3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.  
Protección diferencial en Final de Línea  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**  
**HAB. 17 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC60	3680 W
L70	174 W
EM77	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180  
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
- Potencia a instalar: 60 W.  
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$   
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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC60

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L70

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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)  
 l.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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.08  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM77

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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)  
 l.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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total}) = 3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO HAB. 17 P1**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- l. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.68^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 59.484 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.68 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 18 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3924.8 / 230 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 59.81  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 24.2 \times 3924.8 / 48.06 \times 230 \times 2.5 = 6.87 \text{ V.} = 2.99 \%$   
 $e(\text{total}) = 4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 18 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC61	3680 W
L71	174 W
EM78	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC61

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=5.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L71

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.08  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$   
 $e(\text{total})=4.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM78

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



## CALCULO DE EMBARRADO HAB. 18 P1

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.53^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 36.838 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.53 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: HAB 19-20 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7840 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
7849.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 7849.6 / 230 \times 1 = 34.13 \text{ A.}$$

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): 61.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7849.6 / 47.73 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: HAB. 19 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3924.8/230=17.06$  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): 59.81

$e(\text{parcial})=2 \times 20.7 \times 3924.8 / 48.06 \times 230 \times 2.5 = 5.88$  V.=2.56 %

$e(\text{total})=3.8\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO**

**HAB. 19 P1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR	60 W
TC62	3680 W
L72	174 W
EM79	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230=0.26$  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  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=3.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC62

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$   
 $e(\text{total})=5.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L72

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM79

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

**CALCULO DE EMBARRADO HAB. 19 P1**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 46.529 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.6 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: HAB. 20 P1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3924.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3924.8 / 230 \times 1 = 17.06 \text{ A.}$$

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): 59.81

e(parcial)=2x17.2x3924.8/48.06x230x2.5=4.89 V.=2.12 %

e(total)=3.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

**SUBCUADRO****HAB. 20 P1**DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC63	3680 W
VENTILADOR	60 W
L73	174 W
EM80	6 W
TOTAL....	3920 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 180

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3740

#### Cálculo de la Línea: TC63

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.67 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total})=4.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
184.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=184.8/230 \times 1=0.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 184.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L73

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
174 W.

$$I=174/230 \times 1=0.76 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 174 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=3.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM80

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 3.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=3.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO HAB. 20 P1

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.68^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 60.311 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.06 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.68 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

### CALCULO DE EMBARRADO CS P1

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5



Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.15^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 600.5 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 46.01 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.15 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: PB

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 77205 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
19560.65 W.(Coef. de Simult.: 0.25 )

$$I = 19560.65 / 1,732 \times 400 \times 1 = 28.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<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) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.35

e(parcial)=31.2x19560.65/47.49x400x6=5.36 V.=1.34 %

e(total)=1.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**PB**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR RECEPCI	60 W
TC64	3680 W
VENTILADOR	60 W
TC65	3680 W
L83	88 W
EM96	6 W
VENTILADOR	60 W
TC66	3680 W
L84	88 W
EM95	6 W
VENTILADOR	60 W
TC67	3680 W
L74	166 W
EM81	6 W
VENTILADOR SALA MV	120 W
TC68	3680 W
TC70	3680 W
VENTILADOR PASILLO	120 W
VENTILADOR	60 W
TC69	3680 W
L78	259 W
EM83	18 W
VENTILADOR	60 W
TC71	3680 W
L80	176 W
EM91	6 W
VENTILADOR	60 W
TC72	3680 W
L81	176 W
EM92	6 W
TC73	3680 W
TC74	3680 W
VENTILADOR PELUQUE	60 W
L81.1	198 W
EM93	6 W
TC89	3680 W
L86	20 W
EM86	6 W
TC90	3680 W
L87	40 W
EM87	12 W
TC75.1	3680 W
TC75.2	3680 W
VENTILADOR COMEDOR	120 W
VENTILADOR	60 W
TC79	3680 W
L93	132 W
EM109	6 W
TC78	3680 W
L94	44 W
EM100	6 W
TC85	3680 W
TC86	3680 W

L102	1014 W
L103	160 W
TC91	3680 W
VENTILADOR	60 W
TOTAL....	77205 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2645

- Potencia Instalada Fuerza (W): 74560

Cálculo de la Línea: VENTILADOR RECEPCI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.3 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.09 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC64

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=6.16 \text{ V.}=2.68 \%$$

$$e(\text{total})=4.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ADMINISTRACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3834 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3838.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3838.8/230 \times 0.8=20.86$  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): 64.68

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3838.8 / 47.27 \times 230 \times 2.5=0.08$  V.=0.04 %

$e(\text{total})=1.4\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26$  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

$e(\text{parcial})=2 \times 12.2 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05$  V.=0.02 %

$e(\text{total})=1.42\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC65

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

e(parcial)= $2 \times 12.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.22 \text{ V.} = 1.4 \%$

e(total)=2.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 94 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

98.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=98.8/230 \times 0.8=0.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 98.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

e(total)=1.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L83

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 9.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 88 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

88 W.

$$I=88/230 \times 1=0.38 \text{ A.}$$

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): 40.02

e(parcial)= $2 \times 9.6 \times 88 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total})=1.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM96

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.6 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9.6 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: CONSERJERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3834 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3838.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3838.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.93 \text{ A.}$

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.26

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3838.8 / 50.91 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I = 60 / 230 \times 1 = 0.26 \text{ A.}$

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  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC66

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 10.1 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.67 \text{ V.} = 1.16 \%$   
 $e(\text{total})=2.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 94 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     98.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=98.8/1,732 \times 400 \times 0.8=0.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 98.8 / 51.52 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L84

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 88 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
88 W.

$$I=88/230 \times 1=0.38 \text{ A.}$$

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): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.1 \times 88 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM95

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 8.7 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: VESTUARIOS 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3912 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3916.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3916.8/1,732 \times 400 \times 0.8=7.07 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Unipolares 4x4mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.06  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 3916.8 / 51.13 \times 400 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$

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  
 $e(\text{parcial})=2 \times 45.7 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$   
 $e(\text{total})=1.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC67

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 50.53  
 $e(\text{parcial})=2 \times 45.7 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 7.37 \text{ V.} = 3.2 \%$   
 $e(\text{total})=4.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 172 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=176.8/230 \times 0.8=0.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 176.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L74

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 166 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
166 W.

$$I=166/230 \times 1=0.72 \text{ A.}$$

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): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 43.8 \times 166 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.36 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM81

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 34.9 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR SALA MV

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 48.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
 - Potencia a instalar: 120 W.  
 - Potencia de cálculo: 120 W.

$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$

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): 40.02  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48.4 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.39 \text{ V.} = 0.17 \%$   
 $e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC68

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 48.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
 - Potencia a instalar: 3680 W.  
 - Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 50.53  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48.4 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 7.8 \text{ V.} = 3.39 \%$   
 $e(\text{total})=4.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC70

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 9.11 \text{ V.} = 3.96 \%$$

$$e(\text{total})=5.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR PASILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: 120 W.

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

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): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.5 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.28 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VESTUARIO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4017 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4062.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4062.6/230 \times 0.8=22.08 \text{ A.}$$

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): 67.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4062.6 / 46.81 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 40.5 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC69

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 40.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.7 \text{ V.} = 4.65 \%$

$e(\text{total})=6.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 277 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
322.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=322.6/230 \times 0.8=1.75 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 322.6 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L78

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 37.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 259 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $39 \times 1.8 + 220 = 290.2 \text{ W.}$

$I=290.2/230 \times 1=1.26 \text{ A.}$

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): 40.21

$e(\text{parcial})=2 \times 37.6 \times 290.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.23 \text{ V.} = 0.53 \%$

$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM83

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $18 \times 1.8 = 32.4 \text{ W}$ .

$$I = 32.4 / 230 \times 0.9 = 0.16 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.2 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ENFERMERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3922 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3926.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3926.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.09 \text{ A.}$$

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): 43.41

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3926.8 / 50.89 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I = 60 / 230 \times 1 = 0.26 \text{ A.}$$

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

$e(\text{parcial})=2 \times 41.6 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.17 \text{ V} = 0.07 \%$

$e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC71

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 41.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 41.6 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.99 \text{ V} = 4.78 \%$

$e(\text{total})=6.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 182 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

186.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=186.8/230 \times 0.8=1.02 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 186.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L80



- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176 W.

$$I=176/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 36.8 \times 176 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM91

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 29.2 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: PSICOLOGO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3922 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3926.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3926.8/230 \times 0.8=21.34 \text{ A.}$$

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): 65.83

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3926.8 / 47.09 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 40.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$I=60/230 \times 0.8=0.33 \text{ A.}$

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): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 40.3 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total})=1.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC72

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 40.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 40.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.65 \text{ V.} = 4.63 \%$

$e(\text{total})=6.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 182 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
186.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=186.8/230 \times 0.8=1.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 186.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L81

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34.2 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176 W.

$$I=176/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.2 \times 176 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.68 \text{ V.}=0.29 \%$$

$$e(\text{total})=1.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM92

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 26.4 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: TC73

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 31.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 31.1 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.22 \text{ V.} = 3.57 \%$

$e(\text{total})=4.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC74

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 38.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 38.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.25 \text{ V.} = 4.46 \%$

$e(\text{total})=5.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR PELUQUE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 38.8 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: PELUQUERIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 204 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
208.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=208.8/230 \times 0.8=1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 208.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L81.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 198 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

198 W.

$$I=198/230=0.86 \text{ A.}$$

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): 40.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.8 \times 198 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM93

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 24.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$$

$$I=10.8/230=0.047 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.7 \times 10.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3706 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$3710.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3710.8/230=16.14 \text{ A.}$$

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): 63.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3710.8 / 47.5 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC89

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.6 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 6.5 \text{ V.} = 2.83 \%$$

$$e(\text{total})=4.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=30.8/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 30.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L86

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
20 W.

$$I=20/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.9 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM86

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 19.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8=10.8 \text{ W.}$$

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.3 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TALLER MANTENIMIE.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3732 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$3741.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=3741.6/230 \times 0.8=20.33 \text{ A.}$$

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): 63.45

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3741.6 / 47.47 \times 230 \times 2.5=0.08 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:



Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC90

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.95 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.95 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.44 \text{ V.} = 3.67 \%$$

$$e(\text{total})=5.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
61.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=61.6/230 \times 1=0.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 61.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L87

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
40 W.

$$I=40/230 \times 1=0.17 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.9 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.12 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM87

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 25.6 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 12 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$12 \times 1.8=21.6 \text{ W.}$$

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.6 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TC75.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 18.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.7 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=4.94 \text{ V.}=2.15 \%$$

$$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC75.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.1 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.16 \text{ V.} = 3.11 \%$$

$$e(\text{total})=4.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR COMEDOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: 120 W.

$$I=120/230=0.52 \text{ A.}$$

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): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.1 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total})=1.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: SALA ESTAR EMPLEAD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3878 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3882.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3882.8/230 \times 1=16.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<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) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.9

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3882.8 / 49.9 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 44.9 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total})=1.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC79

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 50.53

$e(\text{parcial})=2 \times 44.9 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 7.24 \text{ V.} = 3.15 \%$

$e(\text{total})=4.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILIUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 138 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

142.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=142.8/230 \times 1=0.62 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 142.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L93

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 40.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 132 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

132 W.

$I=132/230 \times 1=0.57 \text{ A.}$

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): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 40.3 \times 132 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.6 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total})=1.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM109

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 31.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 31.9 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: ALMACEN 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3730 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $3734.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3734.8 / 230 \times 1 = 16.24 \text{ A.}$$

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): 54.95  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3734.8 / 48.86 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC78

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41  
 $e(\text{parcial})=2 \times 37.4 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 9.88 \text{ V.} = 4.3 \%$   
 $e(\text{total})=5.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     54.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=54.8/230 \times 1=0.24 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 54.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L94

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36.7 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 44 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
     44 W.

$I=44/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 36.7 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$   
 $e(\text{total})=1.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM100

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32.2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 32.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TC85

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.9 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.01 \text{ V.} = 4.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC86

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 50.53

$e(\text{parcial})=2 \times 51.9 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 8.37 \text{ V.} = 3.64 \%$

$e(\text{total})=5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L102

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 60.4 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1014 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1014 \times 1.8 = 1825.2 \text{ W.}$

$I = 1825.2 / 230 \times 0.9 = 8.82 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.02

$e(\text{parcial})=2 \times 60.4 \times 1825.2 / 54.28 \times 230 \times 6 = 2.94 \text{ V.} = 1.28 \%$

$e(\text{total})=2.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L103

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 52.4 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 160 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$160 \times 1.8 = 288 \text{ W.}$

$I = 288 / 230 \times 0.9 = 1.39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.03

$e(\text{parcial})=2 \times 52.4 \times 288 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.4 \text{ V.} = 0.17 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC91

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.4 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.24 \text{ V.} = 3.15 \%$$

$$e(\text{total})=4.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.4 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### **CALCULO DE EMBARRADO PB**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{\max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.25^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 202.055 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 28.23 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.25 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: TANATORIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 19851 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4967.55 W.(Coef. de Simult.: 0.25 )

$$I = 4967.55 / 1,732 \times 400 \times 1 = 7.17 \text{ A.}$$

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): 44.51

e(parcial)=49.9x4967.55/50.69x400x2.5=4.89 V.=1.22 %

e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO  
TANATORIO**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC80	3680 W
IL95	66 W
EM101	6 W
VENTILADOR	120 W
TC81	3680 W
VENTILADOR	120 W
TC82	3680 W
IL96	308 W
EM102	6 W
VENTILADOR	60 W
TC83	3680 W
IL97	369 W
EM103	6 W
VENTILADOR	120 W
TC84	3680 W
IL98	264 W
EM104	6 W
TOTAL....	19851 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1031

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18820

Cálculo de la Línea: WC TANATORIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3752 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3756.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3756.8/230 \times 1=16.33 \text{ A.}$$

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): 55.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3756.8 / 48.83 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC80

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 15.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.04 \text{ V.} = 1.76 \%$$

$$e(\text{total})=3.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
76.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=76.8/230 \times 1=0.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 76.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: IL95

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
66 W.

$$I=66/230 \times 1=0.29 \text{ A.}$$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 11.3 \times 66 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM101

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.9 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 6.9 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: 120 W.

$$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 22.5 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC81

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 5.94 \text{ V.} = 2.58 \%$$

$$e(\text{total})=3.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TANATORIO SALA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4114 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4118.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4118.8/230 \times 1=17.91 \text{ A.}$$

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): 58.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4118.8 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: 120 W.

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

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): 40.02

e(parcial)= $2 \times 29.1 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.24 \text{ V.} = 0.1 \%$

e(total)=1.39% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC82

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 29.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

e(parcial)= $2 \times 29.1 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.69 \text{ V.} = 3.34 \%$

e(total)=4.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 314 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

318.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=318.8/230 \times 1=1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 318.8 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$



$e(\text{total})=1.29\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: IL96

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 308 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
308 W.

$I=308/230 \times 1=1.34$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.24

$e(\text{parcial})=2 \times 22.6 \times 308 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.78$  V. = 0.34 %

$e(\text{total})=1.63\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: EM102

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.5 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8$  W.

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 10.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01$  V. = 0.01 %

$e(\text{total})=1.3\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: SALA PREPARACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 4115 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4119.8 W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4119.8/230 \times 1=17.91 \text{ A.}$$

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): 58.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4119.8 / 48.32 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 23.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 60 W.

- Potencia de cálculo: 60 W.

$$I=60/230 \times 1=0.26 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.8 \times 60 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC83

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 23.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 6.29 \text{ V.} = 2.73 \%$$

$$e(\text{total})=4.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 375 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
379.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=379.8/230 \times 1=1.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 379.8 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: IL97

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 369 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
369 W.

$$I=369/230 \times 1=1.6 \text{ A.}$$

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): 40.34

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.1 \times 369 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.75 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total})=1.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM103

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.9 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: TANATORIO SALA 2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 4070 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$4074.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=4074.8/230 \times 1=17.72 \text{ A.}$$

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): 57.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4074.8 / 48.39 \times 230 \times 2.5=0.09 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: VENTILADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 32.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: 120 W.

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

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): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.8 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 2.5=0.27 \text{ V.}=0.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC84

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.67 \text{ V.} = 3.77 \%$$

$$e(\text{total})=5.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 270 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
274.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=274.8/230 \times 0.8=1.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 274.8 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: IL98

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 264 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
264 W.

$$I=264/230=1.15 \text{ A.}$$

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): 40.18

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.3 \times 264 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.66 \text{ V.} = 0.29 \%$$

$$e(\text{total})=1.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM104

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 19.6 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$$

$$I=10.8/230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.6 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO TANATORIO**

#### Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$I_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.34^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 14.98 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 7.17 \text{ A}$   
 $I_{adm} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 0.34 \text{ kA}$   
 $I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot I_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$

Cálculo de la Línea: COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 32906 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $3000 \times 1.25 + 13726.6 = 17476.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.5)}$

$I = 17476.6 / (1.732 \times 400) = 25.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<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) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.64

$e(\text{parcial}) = 24.7 \times 17476.6 / (48.25 \times 400 \times 6) = 3.73 \text{ V.} = 0.93 \%$

$e(\text{total}) = 0.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 1000 mA.

**SUBCUADRO**

**COCINA**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L88	766 W
EM88	60 W
FRIGORIFICO	2000 W
CAFETERA	4500 W
HORNO	5000 W
EXTRACTOR	3000 W
LAVAVAJILLAS	3000 W

TC 77 III	6400 W
TC76	3680 W
FREIDORA	4500 W
TOTAL....	32906 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 826
- Potencia Instalada Fuerza (W): 32080

Cálculo de la Línea: ILUM COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 826 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1373.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=1373.2/230 \times 1=5.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.93

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1373.2 / 50.79 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L88

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 766 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
624x1.8+142=1265.2 W.

$$I=1265.2/230 \times 0.9=6.11 \text{ A.}$$

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): 44.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.7 \times 1265.2 / 50.6 \times 230 \times 1.5 = 2.57 \text{ V.} = 1.12 \%$$

$$e(\text{total})=2.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM88



- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1.1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $60 \times 1.8 = 108 \text{ W}$ .

$$I = 108 / 230 \times 0.9 = 0.52 \text{ A.}$$

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): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 1.1 \times 108 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: FRIGORIFICO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8.1 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W}$ .

$$I = 2500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$$

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

$$e(\text{parcial}) = 8.1 \times 2500 / 51.18 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: CAFETERA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

$$I = 4500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 8.12 \text{ A.}$$

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): 45.78  
 $e(\text{parcial}) = 19.5 \times 4500 / 50.46 \times 400 \times 2.5 = 1.74 \text{ V} = 0.43 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: HORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A.}$

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): 47.13  
 $e(\text{parcial}) = 11.3 \times 5000 / 50.21 \times 400 \times 2.5 = 1.13 \text{ V} = 0.28 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: EXTRACTOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

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): 44.01  
 $e(\text{parcial})=13.2 \times 3750 / 50.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.97 \text{ V} = 0.24 \%$   
 $e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS

- Tensión de servicio: 400 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 14.9 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0; R: 1  
 - Potencia a instalar: 3000 W.  
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W}$ .

$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A}$ .  
 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): 44.01  
 $e(\text{parcial})=14.9 \times 3750 / 50.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.1 \text{ V} = 0.28 \%$   
 $e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial:  
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC 77 III

- Tensión de servicio: 400 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 15.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 6400 W.  
 - Potencia de cálculo: 6400 W.

$I = 6400 / 1,732 \times 400 \times 1 = 9.24 \text{ A}$ .  
 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): 47.48  
 $e(\text{parcial})=15.4 \times 6400 / 50.15 \times 400 \times 2.5 = 1.97 \text{ V} = 0.49 \%$   
 $e(\text{total})=1.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC76

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.57 \text{ V.} = 1.99 \%$$

$$e(\text{total})=2.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: FREIDORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

$$I=4500/1,732 \times 400 \times 1=6.5 \text{ A.}$$

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): 43.7

$$e(\text{parcial})=15.1 \times 4500 / 50.83 \times 400 \times 2.5 = 1.34 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total})=1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### **CALCULO DE EMBARRADO COCINA**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$I_{\max} = I_{pcc} \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.55^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 311.908 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 25.23 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.55 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: GRUPO PRESION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
5000x1.25=6250 W.

$$I = 6250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 11.28 \text{ A.}$$

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): 51.15

e(parcial)=20x6250/49.51x400x2.5x1=2.52 V.=0.63 %

e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: CLIMATIZADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 66000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
66000x1.25=82500 W.

$$I=82500/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 148.85 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm<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) 149 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.94

$$e(\text{parcial})=20 \times 82500 / 46.46 \times 400 \times 70 \times 1 = 1.27 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 149 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: MOTOR PELLETS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 57 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
5500x1.25=6875 W.

$$I=6875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.4 \text{ A.}$$

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): 53.49

$$e(\text{parcial})=57 \times 6875 / 49.11 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 7.98 \text{ V.} = 1.99 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: CUARTO CALDERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 54 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3706 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
927.7 W.(Coef. de Simult.: 0.25 )

$$I=927.7/230 \times 1=4.03 \text{ A.}$$

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): 41.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 54 \times 927.7 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 3.4 \text{ V.} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### CUARTO CALDERA

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC87	3680 W
L104	20 W
EM108	6 W
TOTAL....	3706 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 26

- Potencia Instalada Fuerza (W): 3680

#### Cálculo de la Línea: TC87

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 7 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 1.85 \text{ V} = 0.8 \%$   
 $e(\text{total})=2.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=30.8/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 30.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L104

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
20 W.

$I=20/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM108

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.



- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS}$  (4.5% MAX.)

### CALCULO DE EMBARRADO CUARTO CALDERA

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  ( $\text{cm}^3, \text{cm}^4$ ) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 12.82 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 4.03 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.31 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: CUADRO ELECTRICO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\cos j$ : 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3726 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3730.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=3730.8/230 \times 1=16.22$  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): 54.92

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3730.8 / 48.87 \times 230 \times 2.5 = 0.08$  V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.06\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC88

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 3680 W.  
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 9.25$  V.=4.02 %

$e(\text{total})=4.08\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: ILUM

- Tensión de servicio: 230 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;  
- Potencia a instalar: 46 W.  
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
50.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=50.8/230 \times 1=0.22$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 50.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=0.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L105

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.2 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
40 W.

$I=40/230 \times 1=0.17 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 30.2 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=0.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM84

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.4 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W.}$

$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 26.4 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: ESCALERA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

518.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=518.4/1,732 \times 400 \times 1=0.75$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$e(\text{parcial})=0.3 \times 518.4 / 51.5 \times 400 \times 1.5=0.01$  V.=0 %

$e(\text{total})=0.03\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 96 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

172.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=172.8/1,732 \times 400 \times 0.8=0.31$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=0.3 \times 172.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5=0$  V.=0 %

$e(\text{total})=0.03\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 78 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

78x1.8=140.4 W.

$I=140.4/230 \times 0.9=0.68$  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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 140.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.79 \text{ V.} = 0.34 \%$   
 $e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $18 \times 1.8 = 32.4 \text{ W.}$

$I = 32.4 / 230 \times 0.9 = 0.16 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total})=0.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 96 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $172.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 172.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=0.3 \times 172.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 78 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $78 \times 1.8 = 140.4 \text{ W.}$

$$I=140.4/230 \times 0.9=0.68 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 140.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.76 \text{ V.}=0.33 \%$$

$$e(\text{total})=0.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### Cálculo de la Línea: EM3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 48 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 18 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$18 \times 1.8=32.4 \text{ W.}$$

$$I=32.4/230 \times 0.9=0.16 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.18 \text{ V.}=0.08 \%$$

$$e(\text{total})=0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 96 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$172.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=172.8/1,732 \times 400 \times 1=0.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 172.8 / 51.52 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 78 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
78x1.8=140.4 W.

$$I=140.4/230 \times 0.9=0.68 \text{ A.}$$

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): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 140.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
18x1.8=32.4 W.

$$I=32.4/230 \times 0.9=0.16 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 46 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: ESCALERA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 249 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
448.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=448.2/1,732 \times 400 \times 1=0.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=0.3 \times 448.2 / 51.51 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 96 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
172.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=172.8/1,732 \times 400 \times 0.8=0.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=0.3 \times 172.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L36.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 78 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
78x1.8=140.4 W.

$I=140.4/230 \times 0.9=0.68 \text{ A.}$

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): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 140.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.47 \text{ V.} = 0.21 \%$

$e(\text{total})=0.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Cálculo de la Línea: EM 39.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $18 \times 1.8 = 32.4 \text{ W.}$

$$I = 32.4 / 230 \times 0.9 = 0.16 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 96 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $172.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 172.8 / 400 \times 0.8 = 0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 172.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L36.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 78 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $78 \times 1.8 = 140.4 \text{ W.}$

$$I = 140.4 / 230 \times 0.9 = 0.68 \text{ A.}$$

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): 40.06  
 $e(\text{parcial})=2 \times 28 \times 140.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.44 \text{ V.} = 0.19 \%$   
 $e(\text{total})=0.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM 39.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $18 \times 1.8 = 32.4 \text{ W.}$

$I = 32.4 / 230 \times 0.9 = 0.16 \text{ A.}$

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): 40  
 $e(\text{parcial})=2 \times 29 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$   
 $e(\text{total})=0.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 57 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $102.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 102.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.19 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40  
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 102.6 / 51.52 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L36.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 39 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
39x1.8=70.2 W.

$$I=70.2/230 \times 0.9=0.34 \text{ A.}$$

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)  
 l.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 70.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.21 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM 39.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
18x1.8=32.4 W.

$$I=32.4/230 \times 0.9=0.16 \text{ A.}$$

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)  
 l.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 28 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: CSP2 GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 423 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
761.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=761.4/1,732 \times 400 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+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)  
 l.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.2

$e(\text{parcial})=49.7 \times 761.4 / 51.48 \times 400 \times 1.5 = 1.23 \text{ V.} = 0.31 \%$

$e(\text{total})=0.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### CSP2 GRUPO

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L4	117 W
EM25	24 W
L5	117 W
EM26	24 W
L6	117 W
EM27	24 W
TOTAL....	423 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 423

#### Cálculo de la Línea: ILUM PASILLO

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 423 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

761.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=761.4 / 1,732 \times 400 \times 1 = 1.1 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$e(\text{parcial})=0.3 \times 761.4 / 51.49 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 141 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
253.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=253.8/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.4 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
117x1.8=210.6 W.

$$I=210.6/230 \times 0.9=1.02 \text{ A.}$$

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): 40.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 49.4 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.17 \text{ V.} = 0.51 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
24x1.8=43.2 W.

$$I=43.2/230 \times 0.9=0.21 \text{ A.}$$

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): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 49.2 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.24 \text{ V} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=0.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 141 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
253.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=253.8/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.4 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $117 \times 1.8 = 210.6 \text{ W.}$

$I=210.6/230 \times 0.9=1.02 \text{ A.}$

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): 40.14

$e(\text{parcial})=2 \times 44.4 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.05 \text{ V} = 0.46 \%$

$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46.5 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 24 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W}$ .

$I = 43.2 / 230 \times 0.9 = 0.21 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 46.5 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.23 \text{ V} = 0.1 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
 - Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 141 W.  
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $253.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 253.8 / 230 \times 1 = 1.1 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.13  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$   
 $e(\text{total}) = 0.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L6

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 39.5 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 117 W.  
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $117 \times 1.8 = 210.6 \text{ W}$ .

$I = 210.6 / 230 \times 0.9 = 1.02 \text{ A}$ .

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.14

$e(\text{parcial})=2 \times 39.5 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.94 \text{ V} = 0.41 \%$   
 $e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W}$ .

$I = 43.2 / 230 \times 0.9 = 0.21 \text{ A}$ .

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): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 40.7 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=0.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### **CALCULO DE EMBARRADO CSP2 GRUPO**

##### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.21^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 5.5 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

##### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 1.1 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

##### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito



$$I_{pcc} = 0.21 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \eta_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CSP1 GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2634 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4741.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 4741.2 / (1.732 \times 400) = 6.84 \text{ A.}$$

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): 44.11

$$e(\text{parcial}) = 45.7 \times 4741.2 / (50.76 \times 400 \times 2.5) = 4.27 \text{ V.} = 1.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

**SUBCUADRO**

**CSP1 GRUPO**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L38	117 W
EM68	24 W
L39	117 W
EM69	24 W
L40	117 W
EM70	24 W
L51	660 W
EM54	30 W
L52	660 W
EM55	30 W
L53	660 W
EM56	36 W
L46.1	117 W
EM53	18 W
TOTAL....	2634 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2634

Cálculo de la Línea: PASILLO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 423 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
761.4 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=761.4/1,732 \times 400 \times 0.8=1.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 761.4 / 51.47 \times 400 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 141 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
253.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=253.8/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L38

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.4 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
117x1.8=210.6 W.

$$I=210.6/230 \times 0.9=1.02 \text{ A.}$$

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): 40.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 49.4 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5=1.17 \text{ V.}=0.51 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM68

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 49.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 24 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$24 \times 1.8=43.2 \text{ W.}$$

$$I=43.2/230 \times 0.9=0.21 \text{ A.}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 49.2 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.24 \text{ V.}=0.1 \%$$

$$e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 141 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$253.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=253.8/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L39

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.4 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $117 \times 1.8 = 210.6 \text{ W.}$

$$I = 210.6 / 230 \times 0.9 = 1.02 \text{ A.}$$

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): 40.14  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 44.4 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.05 \text{ V.} = 0.46 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: EM69

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W.}$

$$I = 43.2 / 230 \times 0.9 = 0.21 \text{ A.}$$

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): 40.01  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 46.5 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.23 \text{ V.} = 0.1 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 141 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $253.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 253.8 / 230 \times 1 = 1.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 40.13  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 253.8 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$   
 $e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L40

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $117 \times 1.8 = 210.6 \text{ W.}$

$I=210.6/230 \times 0.9=1.02 \text{ A.}$   
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): 40.14  
 $e(\text{parcial})=2 \times 39.5 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.94 \text{ V.} = 0.41 \%$   
 $e(\text{total})=1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM70

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W.}$

$I=43.2/230 \times 0.9=0.21 \text{ A.}$   
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): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 40.7 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$   
 $e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: SALA ESTAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2076 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3736.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3736.8/1,732 \times 400 \times 1=5.39 \text{ A.}$$

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): 41.98

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3736.8 / 51.15 \times 400 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 690 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1242 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=1242/230 \times 1=5.4 \text{ A.}$$

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): 41.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1242 / 51.21 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L51

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47.7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
660x1.8=1188 W.

$$I=1188/230 \times 0.9=5.74 \text{ A.}$$

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): 42.24  
 $e(\text{parcial})=2 \times 47.7 \times 1188 / 51.1 \times 230 \times 2.5 = 3.86 \text{ V.} = 1.68 \%$   
 $e(\text{total})=2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM54

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30x1.8=54 W.

$I=54/230 \times 0.9=0.26 \text{ A.}$

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): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.29 \text{ V.} = 0.13 \%$   
 $e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 690 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1242 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=1242/230 \times 1=5.4 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.21  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1242 / 50.92 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$   
 $e(\text{total})=1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L52

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.8 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $660 \times 1.8 = 1188 \text{ W}$ .

$$I = 1188 / 230 \times 0.9 = 5.74 \text{ A}$$

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): 44.39

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 44.8 \times 1188 / 50.71 \times 230 \times 1.5 = 6.08 \text{ V} = 2.65 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM55

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $30 \times 1.8 = 54 \text{ W}$ .

$$I = 54 / 230 \times 0.9 = 0.26 \text{ A}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.27 \text{ V} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 696 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $1252.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1252.8 / 230 \times 1 = 5.45 \text{ A}$$

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): 41.68  
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1252.8 / 51.2 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L53

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 47.7 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 660 W.  
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $660 \times 1.8 = 1188 \text{ W.}$

$I = 1188 / 230 \times 0.9 = 5.74 \text{ A.}$   
 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): 42.24  
 $e(\text{parcial})=2 \times 47.7 \times 1188 / 51.1 \times 230 \times 2.5 = 3.86 \text{ V.} = 1.68 \%$   
 $e(\text{total})=2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM56

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 48 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 36 W.  
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W.}$

$I = 64.8 / 230 \times 0.9 = 0.31 \text{ A.}$   
 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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): 40.01  
 $e(\text{parcial})=2 \times 48 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$   
 $e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: PASILLO 2

- Tensión de servicio: 230 V.  
 - Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
 - Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;  
 - Potencia a instalar: 135 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
243 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=243/230 \times 1=1.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 243 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L46.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.8 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 117 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
117x1.8=210.6 W.

$$I=210.6/230 \times 0.9=1.02 \text{ A.}$$

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): 40.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.8 \times 210.6 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.75 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total})=1.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM53

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.9 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
18x1.8=32.4 W.

$$I=32.4/230 \times 0.9=0.16 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.9 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.12 \text{ V} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### CALCULO DE EMBARRADO CSP1 GRUPO

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.37^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 17.811 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 6.84 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.37 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: CSPB GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.2 m; Cos j: 1;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1539 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
1896.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 1896.6 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+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) 13.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.23

$e(\text{parcial}) = 31.2 \times 1896.6 / 51.29 \times 400 \times 1.5 = 1.92 \text{ V} = 0.48 \%$

$e(\text{total}) = 0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

## SUBCUADRO

### CSPB GRUPO

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L75	110 W
EM82.1	12 W
L76	110 W
EM82.2	6 W
L77	110 W
EM82.3	6 W
L79	273 W
EM90	42 W
L82	176 W
EM94	6 W
L89	176 W
EM97	30 W
L90	154 W
EM98	30 W
L91	176 W
EM99	30 W
L92	80 W
EM89	12 W
TOTAL....	1539 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1539

#### Cálculo de la Línea: SALA MOTRICIDAD

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 354 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

373.2 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I = 373.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 0.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=0.3 \times 373.2 / 51.51 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 122 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
131.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=131.6/230 \times 1=0.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 131.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L75

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
110 W.

$I=110/230 \times 1=0.48 \text{ A.}$

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): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 44.5 \times 110 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM82.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$$I = 21.6 / 230 \times 0.9 = 0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 42.5 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $120.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 120.8 / 230 \times 1 = 0.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 120.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L76

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $110 \text{ W.}$

$$I = 110 / 230 \times 1 = 0.48 \text{ A.}$$

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): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 42.5 \times 110 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.53 \text{ V} = 0.23 \%$

$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM82.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39.5 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $6 \times 1.8 = 10.8 \text{ W}$ .

$I = 10.8 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A}$ .

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 39.5 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $120.8 \text{ W} (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$I = 120.8 / 230 \times 1 = 0.53 \text{ A}$ .

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 120.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L77

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.6 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
110 W.

$$I=110/230 \times 1=0.48 \text{ A.}$$

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): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 42.6 \times 110 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.53 \text{ V.} = 0.23 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM82.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36.2 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 36.2 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: PASILLO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 315 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
567 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=567/230 \times 0.8=3.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 567 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$



$e(\text{total})=0.52\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L79

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.8 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 273 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $273 \times 1.8 = 491.4$  W.

$I = 491.4 / 230 \times 0.9 = 2.37$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 31.8 \times 491.4 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 1.76$  V. = 0.77 %

$e(\text{total}) = 1.28\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: EM90

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.1 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 42 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $42 \times 1.8 = 75.6$  W.

$I = 75.6 / 230 \times 0.9 = 0.37$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 33.1 \times 75.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.28$  V. = 0.12 %

$e(\text{total}) = 0.64\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: VESTIBULO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 182 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
186.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=186.8/230 \times 1=0.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 186.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: L82

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176 W.

$$I=176/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 15.2 \times 176 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.3 \text{ V.} = 0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM94

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 0.9=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 33.1 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: COMEDOR

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 596 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

668 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=668/1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial})=0.3 \times 668 / 51.48 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 206 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

230 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=230/230 \times 0.8 = 1.25 \text{ A.}$

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°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 230 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L89

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 25.1 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176 W.

$$I=176/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.1 \times 176 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.5 \text{ V.} = 0.22 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM97

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.4 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30x1.8=54 W.

$$I=54/230 \times 0.9=0.26 \text{ A.}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.4 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 184 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
208 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=208/230 \times 0.8=1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 208 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$e(\text{total})=0.51\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L90

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 154 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
154 W.

$I=154/230 \times 1=0.67$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$e(\text{parcial})=2 \times 22.4 \times 154 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.39$  V. = 0.17 %

$e(\text{total})=0.68\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: EM98

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $30 \times 1.8 = 54$  W.

$I=54/230 \times 0.9=0.26$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13$  V. = 0.06 %

$e(\text{total})=0.57\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 206 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
230 W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I=230/230 \times 0.8=1.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 230 / 51.48 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L91

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 26.7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 176 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
176 W.

$$I=176/230 \times 1=0.77 \text{ A.}$$

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): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.7 \times 176 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.53 \text{ V.}=0.23 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### Cálculo de la Línea: EM99

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 24.1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 30 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30x1.8=54 W.

$$I=54/230 \times 0.9=0.26 \text{ A.}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.1 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.15 \text{ V.}=0.06 \%$$

$$e(\text{total})=0.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: PASILLO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 92 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
101.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=101.6/230 \times 0.8=0.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 101.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: L92

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32.9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 80 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
80 W.

$$I=80/230 \times 1=0.35 \text{ A.}$$

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): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 32.9 \times 80 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.3 \text{ V.} = 0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM89

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
12x1.8=21.6 W.

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 31.5 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.08 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

### CALCULO DE EMBARRADO CSPB GRUPO

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.33^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 13.811 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 2.74 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.33 \text{ kA}$$

$$I_{\text{ccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

#### Cálculo de la Línea: TANATORIO GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 323 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
351.8 W.(Coef. de Simult.: 1)



$$I=351.8/1,732 \times 400 \times 1=0.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+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) 13.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=50 \times 351.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5=0.57 \text{ V.}=0.14 \%$$

$$e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

## SUBCUADRO

### TANATORIO GRUPO

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L99	82 W
EM105	12 W
L100	123 W
EM106	12 W
L101	82 W
EM107	12 W
TOTAL....	323 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 323

#### Cálculo de la Línea: VESTIBULO

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 323 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$351.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=351.8/1,732 \times 400 \times 1=0.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 351.8 / 51.51 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m}): 0;$
- Potencia a instalar: 94 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
103.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=103.6/230 \times 1=0.45 \text{ A.}$

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 ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 103.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L99

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.5 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m}): 0;$
- Potencia a instalar: 82 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
82 W.

$I=82/230 \times 1=0.36 \text{ A.}$

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  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 9.5 \times 82 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total})=0.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM105

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 0.9;  $X_u(\text{mW/m}): 0;$
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

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

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 135 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$144.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=144.6/1,732 \times 400 \times 1=0.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 144.6 / 51.52 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L100

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 18.1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 123 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$123 \text{ W.}$$

$$I=123/230 \times 1=0.53 \text{ A.}$$

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): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.1 \times 123 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.25 \text{ V.}=0.11 \%$$

$$e(\text{total})=0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: EM106

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
12x1.8=21.6 W.

$$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 94 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
103.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=103.6/1,732 \times 400 \times 1=0.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm<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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 103.6 / 51.52 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L101

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 82 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
82 W.

$$I=82/230 \times 1=0.36 \text{ A.}$$

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): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 11.4 \times 82 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total})=0.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM107

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.6 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$I=21.6/230 \times 0.9=0.1 \text{ A.}$

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): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 17.6 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

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

### **CALCULO DE EMBARRADO TANATORIO GRUPO**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.2^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 5.435 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 0.51 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.2 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
29500x1.25+3741.6=40616.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 40616.6 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 73.28 \text{ A.}$$

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): 67.17

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 40616.6 / (46.89 \times 400 \times 25) = 1.3 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 75 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 160 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA.

**SUBCUADRO**

**ASCENSOR 1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ASCENSOR 1	29500 W
TC-ASCENSOR 1	3680 W
L.ASCENSOR 1	40 W
EM ASCENSOR 1	12 W
TOTAL....	33232 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 52

- Potencia Instalada Fuerza (W): 33180

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 29500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
29500x1.25=36875 W.

$$I=36875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 66.53 \text{ A.}$$

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): 62.4

$$e(\text{parcial})=10 \times 36875 / 47.64 \times 400 \times 25 \times 1 = 0.77 \text{ V.} = 0.19 \%$$

$$e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 72 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3732 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3741.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=3741.6/230 \times 0.8 = 20.33 \text{ A.}$$

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): 63.45

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3741.6 / 47.47 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC-ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

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): 57.41

e(parcial)= $2 \times 10 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.64 \text{ V.} = 1.15 \%$

e(total)=1.54% 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 j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 52 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

61.6 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=61.6/230 \times 0.8=0.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<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) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 61.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

e(total)=0.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L.ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 40 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

40 W.

$$I=40/230 \times 1=0.17 \text{ A.}$$

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): 40

e(parcial)= $2 \times 10 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$



$e(\text{total})=0.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: EM ASCENSOR 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$I = 21.6 / 230 \times 1 = 0.09 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

**CALCULO DE EMBARRADO ASCENSOR 1**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10
- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 75
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 3
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005
- I. admisible del embarrado (A): 270

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 6.52^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.037 \cdot 1) = 1196.918 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 73.28 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 270 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 6.52 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 75 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 17.39 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33206 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
29500x1.25+3710.8=40585.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 40585.8 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 73.23 \text{ A.}$$

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): 67.13

$$e(\text{parcial}) = 40 \times 40585.8 / (46.89 \times 400 \times 25) = 3.46 \text{ V.} = 0.87 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 75 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 160 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA.

**SUBCUADRO**

**ASCENSOR 2**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ASCENSOR 2	29500 W
TC-ASCENSOR 2	3680 W
L ASCENSOR 2	20 W
EM ASCENSOR 2	6 W
TOTAL....	33206 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 26

- Potencia Instalada Fuerza (W): 33180

Cálculo de la Línea: ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 29500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$29500 \times 1.25 = 36875 \text{ W.}$$

$$I = 36875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 66.53 \text{ A.}$$

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): 62.4

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 36875 / 47.64 \times 400 \times 25 \times 1 = 0.77 \text{ V.} = 0.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 72 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3706 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
3710.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 3710.8 / 230 \times 0.8 = 20.17 \text{ A.}$$

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): 63.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3710.8 / 47.53 \times 230 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC-ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

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): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.11 \text{ V} = 0.92 \%$

$e(\text{total})=1.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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 j: 0.8;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
30.8 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=30.8/230 \times 0.8=0.17 \text{ A.}$

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°C ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 30.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: L ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
20 W.

$I=20/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$

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 ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: EM ASCENSOR 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
6x1.8=10.8 W.

$$I=10.8/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 10.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

## CALCULO DE EMBARRADO ASCENSOR 2

### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.49^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 952.713 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 73.23 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 185 \text{ A}$$

### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 3.49 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot 9.5) = 9.28 \text{ kA}$$

### Cálculo de la Línea: M. PRES. EMERG

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 54 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
5000x1.25=6250 W.

$$I=6250/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 11.28 \text{ A.}$$

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): 51.15

$$e(\text{parcial})=54 \times 6250 / 49.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 6.82 \text{ V.} = 1.7 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: CONGELADOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
3000x1.25=3750 W.

$$I=3750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

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): 44.01

$$e(\text{parcial})=33.5 \times 3750 / 50.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.47 \text{ V.} = 0.62 \%$$

$$e(\text{total})=0.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

#### Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
15000x1.5=22500 W.

$$I=22500/1,732 \times 400 \times 1 = 32.48 \text{ A.}$$

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): 56.34

$$e(\text{parcial})=3 \times 22500 / 48.63 \times 400 \times 10 \times 1 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 35 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### SUBCUADRO SAI

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC1-SAI	3680 W
TC2-SAI	3680 W
NEVERA FARMACIA	330 W
TELECOM	1270 W
INCENDIOS	700 W
ALARMA	500 W
CENTRAL TELEFONICA	200 W
MEGAFONIA	720 W
TOTAL....	11080 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 11080

#### Cálculo del SAI a CUADRO PRO

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 11080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$330 \times 1.25 + 10750 = 11162.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=11162.5/1,732 \times 400 \times 1 = 16.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<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) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.61

$$e(\text{parcial})=3 \times 11162.5 / 50.13 \times 400 \times 6 = 0.28 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$e(\text{total})=0.11\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. de Corte en Carga Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: TC1-SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 58 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  A.

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

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

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 50.53

$e(\text{parcial})=2 \times 58 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4 = 9.35$  V.=4.07 %

$e(\text{total})=4.18\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TC2-SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$I=3680/230 \times 1=16$  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 ( $^\circ\text{C}$ ): 57.41

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.57$  V.=4.59 %

$e(\text{total})=4.71\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: NEVERA FARMACIA



- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m;  $\cos \varphi$ : 0.85;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W}$ .

$$I = 412.5 / 230 \times 0.85 \times 1 = 2.11 \text{ A}$$

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): 40.3

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 21 \times 412.5 / 51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: TELECOM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m;  $\cos j$ : 1;  $X_u(\text{mW}/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1270 W.
- Potencia de cálculo: 1270 W.

$$I = 1270 / 230 \times 1 = 5.52 \text{ A}$$

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): 42.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 11 \times 1270 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 0.95 \text{ V.} = 0.41 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: INCENDIOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m;  $\cos j$ : 1;  $X_u(\text{mW}/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: 700 W.

$$I=700/230x1=3.04 \text{ A.}$$

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): 40.63

e(parcial)= $2x11x700/51.4x230x2.5=0.52 \text{ V.}=0.23 \%$

e(total)=0.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: ALARMA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230x1=2.17 \text{ A.}$$

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): 40.32

e(parcial)= $2x11x500/51.46x230x2.5=0.37 \text{ V.}=0.16 \%$

e(total)=0.27% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: CENTRAL TELEFONICA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230x1=0.87 \text{ A.}$$

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): 40.05

$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 200 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.15 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: MEGAFONIA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{mW/m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 720 W.

- Potencia de cálculo: 720 W.

$I=720/230 \times 1=3.13 \text{ A.}$

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): 40.67

$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 720 / 51.39 \times 230 \times 2.5 = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$

$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### **CALCULO DE EMBARRADO SUBCUADRO SAI**

##### Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas,  $d(\text{cm})$ : 10

- Separación entre apoyos,  $L(\text{cm})$ : 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

##### Pletina adoptada

- Sección ( $\text{mm}^2$ ): 75

- Ancho (mm): 25

- Espesor (mm): 3

-  $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$  : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005

- I. admisible del embarrado (A): 270

##### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 6.09^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.037 \cdot 1) = 1044.75 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.11 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 270 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 6.09 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 75 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 17.39 \text{ kA}$$

**CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION**Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 200
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>) : 1.333, 2.666, 0.166, 0.042
- I. admisible del embarrado (A): 520

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 11.33^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.166 \cdot 1) = 805.212 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 479.15 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 520 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 11.33 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \tau_{tcc}) = 164 \cdot 200 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 46.39 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	331951.97	20	2(4x150)Al	479.15	528	0.5	0.5	2(180)
LINEA GENERAL ALIMENT.	331951.97	3	2(4x240+TTx120)Cu	479.15	802	0.03	0.03	2(200)
GENERADOR	135000	45	4x120+TTx70Cu	243.58	260	0.57	0.57	150x40
Batería Condensadores	331951.97	3	3x240+TTx120Cu	393.1	435	0.03	0.06	
CS. LAVANDERIA	41935.96	44.7	4x25+TTx16Cu	75.66	77	1.01	1.03	50
CS P2	28082.05	49.7	4x16+TTx16Cu	40.53	59	1.11	1.14	40
CS P1	31877.45	45.8	4x16+TTx16Cu	46.01	59	1.18	1.21	40
PB	19560.65	31.2	4x6+TTx6Cu	28.23	32	1.34	1.37	25
TANATORIO	4967.55	49.9	4x2.5+TTx2.5Cu	7.17	18.5	1.22	1.25	20
COCINA	17476.6	24.7	4x6+TTx6Cu	25.23	32	0.93	0.96	25
GRUPO PRESION	6250	20	4x2.5+TTx2.5Cu	11.28	18.5	0.63	0.66	20
CLIMATIZADORA	82500	20	4x70+TTx35Cu	148.85	149	0.32	0.34	63
MOTOR PELLETS	6875	57	4x2.5+TTx2.5Cu	12.4	18.5	1.99	2.02	20
CUARTO CALDERA	927.7	54	2x2.5+TTx2.5Cu	4.03	21	1.48	1.5	20
CUADRO ELECTRICO	3730.8	0.3	2x2.5Cu	16.22	23	0.03	0.06	
TC88	3680	35	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.02	4.08	20
ILUM	50.8	0.3	2x1.5Cu	0.22	16.5	0	0.06	
L105	40	30.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.06	0.12	16
EM84	10.8	26.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	0.08	16
ESCALERA 1	518.4	0.3	4x1.5Cu	0.75	15	0	0.03	
	172.8	0.3	4x1.5Cu	0.31	15	0	0.03	
L2.1	140.4	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.34	0.37	16
EM2	32.4	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.08	0.11	16
	172.8	0.3	4x1.5Cu	0.31	15	0	0.03	
L2.2	140.4	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.33	0.36	16
EM3	32.4	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.08	0.1	16
	172.8	0.3	4x1.5Cu	0.25	15	0	0.03	
L2.3	140.4	46	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.32	0.34	16
EM4	32.4	46	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.07	0.1	16
ESCALERA 2	448.2	0.3	4x1.5Cu	0.65	15	0	0.03	
	172.8	0.3	4x1.5Cu	0.31	15	0	0.03	
L36.1	140.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.21	0.23	16
EM 39.1	32.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.05	0.08	16
	172.8	0.3	4x1.5Cu	0.31	15	0	0.03	
L36.2	140.4	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.19	0.22	16
EM 39.2	32.4	29	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.05	0.07	16
	102.6	0.3	4x1.5Cu	0.19	15	0	0.03	
L36.3	70.2	26	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34	15	0.09	0.12	16
EM 39.3	32.4	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.04	0.07	16

CSP2 GRUPO	761.4	49.7	4x1.5+TTx1.5Cu	1.1	13.5	0.31	0.33	20
CSP1 GRUPO	4741.2	45.7	4x2.5+TTx2.5Cu	6.84	18.5	1.07	1.09	20
CSPB GRUPO	1896.6	31.2	4x1.5+TTx1.5Cu	2.74	13.5	0.48	0.51	20
TANATORIO GRUPO	351.8	50	4x1.5+TTx1.5Cu	0.51	13.5	0.14	0.17	20
ASCENSOR 1	40616.6	15	4x25+TTx16Cu	73.28	77	0.32	0.35	50
ASCENSOR 2	40585.8	40	4x25+TTx16Cu	73.23	77	0.87	0.89	50
M. PRES. EMERG	6250	54	4x2.5+TTx2.5Cu	11.28	18.5	1.7	1.73	20
CONGELADOR	3750	33.5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	18.5	0.62	0.65	20
SAI	22500	3	4x10+TTx10Cu	32.48	44	0.09	0.11	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
ACOMETIDA	20	2(4x150)Al	11.55		5398.25	27.29			
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	2(4x240+TTx120)Cu	10.84	50	5374.94	163.08	4.327	329.73	630
GENERADOR	45	4x120+TTx70Cu	5.4	6	2111.3	66.06			250;B
Bateria Condensadores	3	3x240+TTx120Cu	10.79	15	5327.7	41.5			400;B,C
CS. LAVANDERIA	44.7	4x25+TTx16Cu	10.79	15	1597.4	3.24			80;B,C
CS P2	49.7	4x16+TTx16Cu	10.79	15	998.79	3.39			50;B,C
CS P1	45.8	4x16+TTx16Cu	10.79	15	1073.76	2.94			50;B,C,D
PB	31.2	4x6+TTx6Cu	10.79	15	622.85	1.23			30;B,C,D
TANATORIO	49.9	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	169.59	2.87			16;B,C
COCINA	24.7	4x6+TTx6Cu	10.79	15	773.86	0.8			30;B,C,D
GRUPO PRESION	20	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	413.6	0.48			16;B,C,D
CLIMATIZADORA	20	4x70+TTx35Cu	10.79	15	4251.59	3.59			160;B,C,D
MOTOR PELLETS	57	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	148.74	3.74			16;B
CUARTO CALDERA	54	2x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	156.89	3.36			16;B
CUADRO ELECTRICO	0.3	2x2.5Cu	10.79		4901.39				
TC88	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.84	10	238.25	1.46			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	9.84	10	4126.14				10;B,C
L105	30.2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		165.56	1.09			
EM84	26.4	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		188.58	0.84			
ESCALERA 1	0.3	4x1.5Cu	10.79		4580.78				
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56				10;B,C
L2.1	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		100.95	2.92			
EM2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		100.95	2.92			
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56				10;B,C
L2.2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		105.07	2.7			
EM3	48	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		105.07	2.7			
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56				10;B,C
L2.3	46	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		109.54	2.48			
EM4	46	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		109.54	2.48			
ESCALERA 2	0.3	4x1.5Cu	10.79		4580.78				
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56				10;B,C

L36.1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		165.99	1.08		
EM 39.1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		165.99	1.08		
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56			10;B,C
L36.2	28	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		177.41	0.95		
EM 39.2	29	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		171.51	1.01		
	0.3	4x1.5Cu	9.2	10	3849.56			10;B,C
L36.3	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		190.53	0.82		
EM 39.3	28	2x1.5+TTx1.5Cu	7.73		177.41	0.95		
CSP2 GRUPO	49.7	4x1.5+TTx1.5Cu	10.79	15	102.76	2.82		10;B,C
CSP1 GRUPO	45.7	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	184.92	2.42		10;B,C
CSPB GRUPO	31.2	4x1.5+TTx1.5Cu	10.79	15	162.84	1.12		10;B,C
TANATORIO GRUPO	50	4x1.5+TTx1.5Cu	10.79	15	102.15	2.85		10;B,C
ASCENSOR 1	15	4x25+TTx16Cu	10.79	15	3260.16	0.78		80;B,C,D
ASCENSOR 2	40	4x25+TTx16Cu	10.79	15	1743.86	2.72		80;B,C,D
M. PRES. EMERG	54	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	156.89	3.36		16;B
CONGELADOR	33.5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.79	15	250.77	1.31		16;B,C
SAI	3	4x10+TTx10Cu	10.79	15	4198.84	0.08		35;B,C,D

**Subcuadro CS. LAVANDERIA**

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.
PLANCHA 1	3500	8.65	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	18.5	0.15	1.18	20
PLANCHA 2	3500	11.6	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	18.5	0.2	1.23	20
LAVADORA 1	14375	6.8	4x6+TTx6Cu	25.94	32	0.21	1.24	25
LAVADORA 2	14375	7.7	4x6+TTx6Cu	25.94	32	0.24	1.27	25
SECADORA	23750	6	4x16+TTx16Cu	42.85	59	0.11	1.15	40
TC1	3680	10.65	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.22	2.26	20
ILUM. LAVAND	442.8	0.3	2x1.5Cu	1.93	16.5	0.01	1.04	
L1	421.2	8.7	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	15	0.18	1.22	16
EM1	21.6	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.05	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
PLANCHA 1	8.65	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	4.5	617.51	0.22			16;B,C,D
PLANCHA 2	11.6	4x2.5+TTx2.5Cu	3.21	4.5	509.82	0.32			16;B,C,D
LAVADORA 1	6.8	4x6+TTx6Cu	3.21	4.5	1054.67	0.43			30;B,C,D
LAVADORA 2	7.7	4x6+TTx6Cu	3.21	4.5	1008.89	0.47			30;B,C,D
SECADORA	6	4x16+TTx16Cu	3.21	4.5	1366.42	1.81			50;B,C,D
TC1	10.65	2x2.5+TTx2.5Cu	3.21	4.5	540.17	0.28			16;B,C,D
ILUM. LAVAND	0.3	2x1.5Cu	3.21	4.5	1465.58	0.01			10;B,C,D
L1	8.7	2x1.5+TTx1.5Cu	2.94		424.41	0.17			
EM1	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.94		539.61	0.1			

**Subcuadro CS P2**

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.
ALMACEN SUCIO	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.17	
TC3	3680	8.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	0.96	2.14	20
ILUM. ALMACEN	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.14	16.5	0	1.17	
L7	22	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.18	16
EM5	10.8	4.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.18	16
LAVABO PERSONAL	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	21	0.03	1.17	16
TC4	3680	10.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.17	2.35	20
ILUM BAÑO PERSONAL	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.14	16.5	0	1.17	
L8	22	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.19	16
EM6	10.8	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.18	16
LAVABO FAMILIARES	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.17	
TC5	3680	12.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.48	2.66	20
ILUM LAVABO FAM.	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.14	16.5	0	1.17	
L9	22	12.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.19	16
EM7	10.8	9.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.18	16
OFFICE	4047.8	0.3	2x2.5Cu	17.6	23	0.04	1.18	
VENTILADOR	60	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	1.2	20
TC6	3680	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.41	2.59	20
ILUM OFFICE	307.8	0.3	2x1.5Cu	1.34	16.5	0	1.18	
L10	297	14.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	15	0.21	1.39	16
EM8	10.8	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.19	16
ILUM BAÑO GERIATRI	54.8	0.3	2x1.5Cu	0.24	16.5	0	1.14	
L11	44	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.04	1.18	16
EM9	10.8	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.15	16
TC7	3680	17.6	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.02	3.16	20
ALMACEN LIMPIO	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.17	
TC8	3680	19.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.22	3.39	20
ILUM ALMACEN LIMP.	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.14	16.5	0	1.17	
L12	22	18.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	1.19	16
EM10	10.8	12.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.18	16
CUARTO DE MAQ	3710.8	0.3	2x2.5Cu	16.13	23	0.03	1.17	
TC9	3680	24.7	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.84	4.01	20
ILUM. CUARTO	30.8	0.3	2x1.5Cu	0.13	16.5	0	1.17	
L13	20	27.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.03	1.2	16
EM11	10.8	22.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.19	16
CUARTO INST. AGUA	3730.8	0.3	2x2.5Cu	16.22	23	0.03	1.17	
TC10	3680	27.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.12	4.3	20
ILUM CUARTO.	50.8	0.3	2x1.5Cu	0.22	16.5	0	1.17	
L14	40	30.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.06	1.23	16



EM12	10.8	24.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.19	16
ENTRADAS PASILO	3981.6	0.3	2x4Cu	17.31	31	0.02	1.16	
VENTILADOR	240	48.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.04	21	0.34	1.5	20
TC2	3680	48.4	2x4+TTx4Cu	16	27	3.39	4.56	20
ILUM ENTRA. PASILL	61.6	0.3	2x1.5Cu	0.27	16.5	0	1.16	
L15	40	23.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.05	1.21	16
EM13	21.6	18.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	1.18	16
HAB. 1-3 P2	11703.6	0.3	4x6Cu	16.89	36	0.01	1.15	
HAB.1 P2	3902.8	55	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.69	3.84	25
HAB. 2 P2	3898	51.5	2x6+TTx6Cu	16.95	36	2.51	3.66	25
HAB 3 P2	3902.8	48	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.35	3.49	25
HAB. 4-6 P2	11708.4	0.3	4x6Cu	16.9	36	0.01	1.15	
HAB 4 P2	3902.8	44.5	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.18	3.32	25
HAB 5 P2	3902.8	41	2x4+TTx4Cu	16.97	27	3.06	4.21	20
HAB. 6 P2	3902.8	34.4	2x6+TTx6Cu	16.97	36	1.68	2.83	25
HAB. 7-9 P2	11708.4	0.3	4x4Cu	16.9	27	0.01	1.15	
HAB. 7 P2	3902.8	30.9	2x4+TTx4Cu	16.97	27	2.31	3.46	20
HAB. 8 P2	3902.8	27.4	2x4+TTx4Cu	16.97	27	2.05	3.2	20
HAB. 9 P2	3902.8	23.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16.97	21	2.93	4.08	20
HAB. 10-12 P2	11752.4	0.3	4x6Cu	16.96	36	0.01	1.15	
HAB. 10 P2	3902.8	20.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16.97	21	2.5	3.65	20
HAB. 11 P2	3924.8	55	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.71	3.85	25
HAB. 12 P2	3924.8	51.5	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.53	3.68	25
HAB 13-15 P2	11774.4	0.3	4x6Cu	17	36	0.01	1.15	
HAB. 13 P2	3924.8	48	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.36	3.51	25
HAB. 14 P2	3924.8	44.5	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.19	3.34	25
HAB. 15 P2	3924.8	41	2x4+TTx4Cu	17.06	27	3.08	4.23	20
HAB. 16-18 P2	11774.4	0.3	4x4Cu	17	27	0.01	1.15	
HAB. 16 P2	3924.8	31.2	2x4+TTx4Cu	17.06	27	2.34	3.5	20
HAB. 17 P2	3924.8	27.7	2x4+TTx4Cu	17.06	27	2.08	3.23	20
HAB. 18 P2	3924.8	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.99	4.14	20
HAB 19-20 P2	7849.6	0.3	2x6Cu	34.13	40	0.03	1.17	
HAB. 19 P2	3924.8	20.7	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.56	3.73	20
HAB. 20 P2	3924.8	17.2	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.12	3.3	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ALMACEN SUCIO	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
TC3	8.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	498.16	0.33			16;B,C,D
ILUM. ALMACEN	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C,D
L7	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		379.01	0.21			
EM5	4.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		520.21	0.11			
LAVABO PERSONAL	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			

TC4	10.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	451.19	0.41			16;B,C,D
ILUM BAÑO PERSONAL	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C,D
L8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		330.47	0.27			
EM6	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		440.42	0.15			
LAVABO FAMILIARES	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
TC5	12.9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	395.25	0.53			16;B,C,D
ILUM LAVABO FAM.	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C,D
L9	12.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		288.03	0.36			
EM7	9.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		334.76	0.27			
OFFICE	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
VENTILADOR	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	406.46	0.5			16;B,C,D
TC6	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	406.46	0.5			16;B,C,D
ILUM OFFICE	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C,D
L10	14.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		255.24	0.46			
EM8	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		405.82	0.18			
ILUM BAÑO GERIATRI	0.3	2x1.5Cu	2.01	4.5	944.58	0.03			10;B,C,D
L11	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.9		202.83	0.72			
EM9	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.9		287.71	0.36			
TC7	17.6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.01	4.5	328.78	0.76			16;B,C,D
ALMACEN LIMPIO	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
TC8	19.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	305.43	0.89			16;B,C
ILUM ALMACEN LIMP.	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C,D
L12	18.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		213.05	0.66			
EM10	12.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		281.74	0.37			
CUARTO DE MAQ	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
TC9	24.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	256.26	1.26			16;B,C
ILUM. CUARTO	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C
L13	27.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		157.66	1.2			
EM11	22.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		183.48	0.88			
CUARTO INST. AGUA	0.3	2x2.5Cu	2.01		965.55	0.09			
TC10	27.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	4.5	238.48	1.45			16;B,C
ILUM CUARTO.	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	914.75	0.04			10;B,C
L14	30.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		143.2	1.45			
EM12	24.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.84		173.01	0.99			
ENTRADAS PASIIO	0.3	2x4Cu	2.01		977.76	0.22			
VENTILADOR	48.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	4.5	150.43	3.65			16;B
TC2	48.4	2x4+TTx4Cu	1.96	4.5	220.5	4.35			16;B,C
ILUM ENTRA. PASILL	0.3	2x1.5Cu	1.96	4.5	925.72	0.03			10;B,C
L15	23.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86		175.17	0.97			
EM13	18.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86		211.03	0.67			
HAB. 1-3 P2	0.3	4x6Cu	2.01		984.67	0.49			
HAB.1 P2	55	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	272.15	6.43			20;B,C
HAB. 2 P2	51.5	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	285.32	5.85			20;B,C
HAB 3 P2	48	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	299.83	5.3			20;B,C
HAB. 4-6 P2	0.3	4x6Cu	2.01		984.67	0.49			
HAB 4 P2	44.5	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	315.9	4.77			20;B,C

HAB 5 P2	41	2x4+TTx4Cu	1.98	4.5	250.65	3.37			20;B,C
HAB. 6 P2	34.4	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	373.66	3.41			20;B,C
HAB. 7-9 P2	0.3	4x4Cu	2.01		977.76	0.22			
HAB. 7 P2	30.9	2x4+TTx4Cu	1.96	4.5	306.52	2.25			20;B,C
HAB. 8 P2	27.4	2x4+TTx4Cu	1.96	4.5	332.44	1.91			20;B,C
HAB. 9 P2	23.9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	4.5	263.43	1.19			20;B,C
HAB. 10-12 P2	0.3	4x6Cu	2.01		984.67	0.49			
HAB. 10 P2	20.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.98	4.5	295.71	0.95			20;B,C
HAB. 11 P2	55	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	272.15	6.43			20;B,C
HAB. 12 P2	51.5	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	285.32	5.85			20;B,C
HAB 13-15 P2	0.3	4x6Cu	2.01		984.67	0.49			
HAB. 13 P2	48	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	299.83	5.3			20;B,C
HAB. 14 P2	44.5	2x6+TTx6Cu	1.98	4.5	315.9	4.77			20;B,C
HAB. 15 P2	41	2x4+TTx4Cu	1.98	4.5	250.65	3.37			20;B,C
HAB. 16-18 P2	0.3	4x4Cu	2.01		977.76	0.22			
HAB. 16 P2	31.2	2x4+TTx4Cu	1.96	4.5	304.48	2.28			20;B,C
HAB. 17 P2	27.7	2x4+TTx4Cu	1.96	4.5	330.05	1.94			20;B,C
HAB. 18 P2	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	4.5	261.03	1.21			20;B,C
HAB 19-20 P2	0.3	2x6Cu	2.01		984.67	0.49			
HAB. 19 P2	20.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.98	4.5	292.69	0.96			20;B,C
HAB. 20 P2	17.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.98	4.5	332.28	0.75			20;B,C

**Subcuadro HAB.1 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.86	20
TC11	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.21	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.84	
L16	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.9	16
EM14	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.84	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	4.5	197.2	2.13			16;B,C
TC11	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	4.5	197.2	2.13			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.55	4.5	267.91	0.41			10;B,C
L16	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54		190.64	0.82			
EM14	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54		229.72	0.56			

**Subcuadro HAB. 2 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.68	20
TC12	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.04	20
ILUM	158	0.3	2x1.5Cu	0.69	16.5	0	3.66	
L17	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.72	16
EM15	6	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.03	15	0	3.66	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.57	4.5	204.03	1.99			16;B,C
TC12	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.57	4.5	204.03	1.99			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.57	4.5	280.66	0.38			10;B,C
L17	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56		197.01	0.77			
EM15	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56		239.03	0.52			

**Subcuadro HAB 3 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.51	20
TC13	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.87	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.5	
L18	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.55	16
EM16	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.5	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	211.35	1.85			16;B,C
TC13	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	211.35	1.85			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.6	4.5	294.7	0.34			10;B,C,D
L18	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		203.83	0.72			
EM16	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		249.14	0.48			

**Subcuadro HAB 4 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.34	20
TC14	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.7	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.32	
L19	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.38	16
EM17	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.33	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	219.22	1.72			16;B,C
TC14	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	219.22	1.72			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.63	4.5	310.2	0.31			10;B,C,D
L19	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		211.14	0.67			
EM17	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		260.14	0.44			

**Subcuadro HAB 5 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.23	20
TC15	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.59	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	4.21	
L20	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	4.27	16
EM18	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.21	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.5	4.5	185.66	2.4			16;B,C
TC15	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.5	4.5	185.66	2.4			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.5	4.5	247.05	0.49			10;B,C
L20	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		179.83	0.92			
EM18	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		214.21	0.65			

**Subcuadro HAB. 6 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	2.85	20
TC16	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.21	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	2.83	
L21	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	2.89	16
EM20	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.83	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	245.58	1.37			16;B,C
TC16	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	245.58	1.37			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.75	4.5	365.71	0.22			10;B,C,D
L21	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.73		235.49	0.54			
EM20	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.73		298.1	0.33			

**Subcuadro HAB. 7 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.48	20
TC17	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.84	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.46	
L22	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.52	16
EM21	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.46	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	214.65	1.79			16;B,C
TC17	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	214.65	1.79			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.62	4.5	301.15	0.33			10;B,C,D
L22	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		206.9	0.7			
EM21	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		253.74	0.46			

**Subcuadro HAB. 8 P2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.22	20
TC18	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.58	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.2	
L23	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.26	16
EM22	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.2	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	227.06	1.6			16;B,C
TC18	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	227.06	1.6			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.67	4.5	326.13	0.28			10;B,C,D
L23	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		218.4	0.62			
EM22	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		271.25	0.4			

**Subcuadro HAB. 9 P2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.1	20
TC19	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.46	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	4.09	
L24	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	4.14	16
EM23	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.09	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	192.58	2.23			16;B,C
TC19	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	192.58	2.23			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.53	4.5	259.45	0.44			10;B,C
L24	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52		186.31	0.86			
EM23	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52		223.47	0.6			

**Subcuadro HAB. 10 P2**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.67	20
TC20	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.03	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.65	
L25	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.71	16
EM24	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.65	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.59	4.5	209.29	1.89			16;B,C
TC20	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.59	4.5	209.29	1.89			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.59	4.5	290.71	0.35			10;B,C,D
L25	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		201.91	0.73			
EM24	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		246.28	0.49			

**Subcuadro HAB. 11 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.88	20
TC21	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.45	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.85	
L26	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.94	16
EM29	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.86	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	4.5	188.96	2.31			16;B,C
TC21	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.55	4.5	188.96	2.31			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.55	4.5	267.91	0.41			10;B,C
L26	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54		175.69	0.96			
EM29	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54		229.72	0.56			



**Subcuadro HAB. 12 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.7	20
TC22	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.28	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.68	
L27	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.77	16
EM30	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.68	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.57	4.5	195.22	2.17			16;B,C
TC22	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.57	4.5	195.22	2.17			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.57	4.5	280.66	0.38			10;B,C
L27	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56		181.09	0.91			
EM30	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56		239.03	0.52			

**Subcuadro HAB. 13 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.53	20
TC23	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.1	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.51	
L28	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.6	16
EM31	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.51	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	201.91	2.03			16;B,C
TC23	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	201.91	2.03			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.6	4.5	294.7	0.34			10;B,C
L28	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		186.84	0.85			
EM31	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		249.14	0.48			

**Subcuadro HAB. 14 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.36	20
TC24	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	4.93	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.34	
L29	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.42	16
EM32	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.34	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	209.08	1.89			16;B,C
TC24	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	209.08	1.89			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.63	4.5	310.2	0.31			10;B,C
L29	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		192.96	0.8			
EM32	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		260.14	0.44			

**Subcuadro HAB. 15 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.25	20
TC25	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.82	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	4.23	
L30	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	4.32	16
EM33	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.23	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.5	4.5	178.34	2.6			16;B,C
TC25	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.5	4.5	178.34	2.6			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.5	4.5	247.05	0.49			10;B,C
L30	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		166.47	1.07			
EM33	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		214.21	0.65			

**Subcuadro HAB. 16 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.52	20
TC26	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.09	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.5	
L31	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.58	16
EM34	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.5	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	204.01	1.99			16;B,C
TC26	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	204.01	1.99			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.61	4.5	299.18	0.33			10;B,C
L31	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		188.63	0.84			
EM34	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		252.34	0.47			

**Subcuadro HAB. 17 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.26	20
TC27	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	4.83	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.23	
L32	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.32	16
EM35	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.24	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.66	4.5	215.19	1.78			16;B,C
TC27	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.66	4.5	215.19	1.78			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.66	4.5	323.83	0.28			10;B,C
L32	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		198.15	0.76			
EM35	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		269.66	0.41			

**Subcuadro HAB. 18 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.16	20
TC28	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.74	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	4.14	
L33	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	4.23	16
EM36	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.14	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	4.5	183.53	2.45			16;B,C
TC28	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	4.5	183.53	2.45			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.52	4.5	257.12	0.45			10;B,C
L33	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52		170.99	1.02			
EM36	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52		221.74	0.61			

**Subcuadro HAB. 19 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.75	20
TC29	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.32	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.73	
L34	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.82	16
EM37	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.73	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.59	4.5	198.65	2.09			16;B,C
TC29	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.59	4.5	198.65	2.09			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.59	4.5	287.79	0.36			10;B,C
L34	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		184.04	0.88			
EM37	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		244.18	0.5			

**Subcuadro HAB. 20 P2**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.32	20
TC30	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	4.89	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.3	
L35	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.38	16
EM38	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.3	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	216.14	1.77			16;B,C
TC30	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	216.14	1.77			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.67	4.5	325.98	0.28			10;B,C
L35	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		198.95	0.75			
EM38	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65		271.15	0.4			

**Subcuadro CS P1**

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.
ALMACEN SUCIO	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.24	
TC32	3680	8.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	0.96	2.21	20
ILUM	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.18	16.5	0	1.24	
L41	22	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.25	16
EM42	10.8	4.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.24	16
LAVABO PERSONAL	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.24	
TC33	3680	10.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.17	2.41	20
ILUM	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.18	16.5	0	1.24	
L42	22	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.25	16
EM43	10.8	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.25	16
LAVABO FAMILIARES	3712.8	0.3	2x2.5Cu	16.14	23	0.03	1.24	
TC34	3680	12.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.48	2.72	20
ILUM	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.18	16.5	0	1.24	
L42.1	22	12.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.26	16
EM44	10.8	9.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.25	16
OFFICE CONTROL	4047.8	0.3	2x2.5Cu	22	23	0.04	1.25	

VENTILADOR	60	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	1.27	20
TC35	3680	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.41	2.66	20
ILUM	307.8	0.3	2x1.5Cu	1.67	16.5	0	1.25	
L43	297	14.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	15	0.21	1.46	16
EM45	10.8	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.25	16
BAÑO GERIATRICO	54.8	0.3	2x1.5Cu	0.3	16.5	0	1.21	
L44	44	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.04	1.25	16
EM46	10.8	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.21	16
TC36	3680	17.6	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.02	3.23	20
ALMACEN LIMPIO	3712.8	0.3	2x2.5Cu	20.18	23	0.04	1.24	
TC37	3680	19.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.22	3.46	20
ILUM	32.8	0.3	2x1.5Cu	0.18	16.5	0	1.24	
L45	22	18.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	1.26	16
EM47	10.8	12.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.25	16
PASILLO	4010.8	0.3	2x4Cu	21.8	31	0.02	1.23	
VENTILADOR	300	48.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.42	1.65	20
TC31	3680	48.1	2x4+TTx4Cu	16	27	3.37	4.6	20
ILUM	30.8	0.3	2x1.5Cu	0.17	16.5	0	1.23	
L46	20	6.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.01	1.24	16
EM48	10.8	18.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.24	16
ALMACEN 1	3734.8	0.3	2x2.5Cu	20.3	23	0.04	1.24	
TC38	3680	28	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.22	4.46	20
ILUM	54.8	0.3	2x1.5Cu	0.3	16.5	0	1.24	
L47	44	27.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.06	1.3	16
EM49	10.8	21.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.26	16
ALMACEN 2	3734.8	0.3	2x2.5Cu	20.3	23	0.04	1.24	
TC39	3680	31.7	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.64	4.88	20
ILUM	54.8	0.3	2x1.5Cu	0.3	16.5	0	1.24	
L48	44	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.07	1.31	16
EM50	10.8	28.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.26	16
WC SALA ESTAR	3756.8	0.3	2x2.5Cu	20.42	23	0.04	1.24	
TC40	3680	34.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.01	5.25	20
ILUM	76.8	0.3	2x1.5Cu	0.42	16.5	0	1.24	
L49	66	35.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	15	0.11	1.36	16
EM51	10.8	32.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	1.26	16

ALMACEN 3	3767.6	0.3	2x2.5Cu	20.48	23	0.04	1.24	
TC41	3680	41.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.81	6.06	20
ILUM	87.6	0.3	2x1.5Cu	0.48	16.5	0	1.24	
L50	66	40.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	15	0.13	1.38	16
EM52	21.6	34.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.04	1.28	16
VENTILADOR	240	53.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.04	21	0.38	1.59	20
TC42	3680	53.7	2x4+TTx4Cu	16	27	3.76	4.97	20
TC43	3680	53.7	2x4+TTx4Cu	16	27	3.76	4.97	20
HAB. 1-3 P1	11703.6	0.3	4x6Cu	21.12	36	0.01	1.21	
HAB.1 P1	3902.8	55	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.69	3.9	25
HAB. 2 P1	3898	51.5	2x6+TTx6Cu	16.95	36	2.51	3.73	25
HAB 3 P1	3902.8	48	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.35	3.56	25
HAB. 4-6 P1	11708.4	0.3	4x6Cu	21.13	36	0.01	1.21	
HAB 4 P1	3902.8	44.5	2x6+TTx6Cu	16.97	36	2.18	3.39	25
HAB 5 P1	3902.8	41	2x4+TTx4Cu	16.97	27	3.06	4.28	20
HAB. 6 P1	3902.8	34.4	2x6+TTx6Cu	16.97	36	1.68	2.9	25
HAB. 7-9 P1	11708.4	0.3	4x4Cu	21.13	27	0.01	1.22	
HAB. 7 P1	3902.8	30.9	2x4+TTx4Cu	16.97	27	2.31	3.53	20
HAB. 8 P1	3902.8	27.4	2x4+TTx4Cu	16.97	27	2.05	3.27	20
HAB. 9 P1	3902.8	23.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16.97	21	2.93	4.15	20
HAB. 10-12 P1	11752.4	0.3	4x6Cu	21.2	36	0.01	1.21	
HAB. 10 P1	3902.8	20.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16.97	21	2.5	3.72	20
HAB. 11 P1	3924.8	55	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.71	3.92	25
HAB. 12 P1	3924.8	51.5	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.53	3.75	25
HAB 13-15 P1	11774.4	0.3	4x6Cu	21.24	36	0.01	1.21	
HAB. 13 P1	3924.8	48	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.36	3.58	25
HAB. 14 P1	3924.8	44.5	2x6+TTx6Cu	17.06	36	2.19	3.4	25
HAB. 15 P1	3924.8	41	2x4+TTx4Cu	17.06	27	3.08	4.3	20
HAB. 16-18 P1	11774.4	0.3	4x4Cu	21.24	27	0.01	1.22	
HAB. 16 P1	3924.8	31.2	2x4+TTx4Cu	17.06	27	2.34	3.56	20
HAB. 17 P1	3924.8	27.7	2x4+TTx4Cu	17.06	27	2.08	3.3	20
HAB. 18 P1	3924.8	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.99	4.21	20
HAB 19-20 P1	7849.6	0.3	2x6Cu	34.13	40	0.03	1.24	
HAB. 19 P1	3924.8	20.7	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.56	3.8	20
HAB. 20 P1	3924.8	17.2	2x2.5+TTx2.5Cu	17.06	21	2.12	3.36	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ALMACEN SUCIO	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC32	8.4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	516.35	0.31			16;B,C,D
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C,D
L41	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		389.46	0.2			
EM42	4.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		540.08	0.1			
LAVABO PERSONAL	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC33	10.2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	466.07	0.38			16;B,C,D
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C,D
L42	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		338.39	0.26			
EM43	6.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		454.59	0.14			
LAVABO FAMILIARES	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC34	12.9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	406.64	0.5			16;B,C,D
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C,D
L42.1	12.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		294.03	0.34			
EM44	9.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		342.89	0.25			
OFFICE CONTROL	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
VENTILADOR	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	418.5	0.47			16;B,C,D
TC35	12.3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	418.5	0.47			16;B,C,D
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C,D
L43	14.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		259.95	0.44			
EM45	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		417.82	0.17			
BAÑO GERIATRICO	0.3	2x1.5Cu	2.16	4.5	1011.48	0.03			10;B,C,D
L44	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03		205.79	0.7			
EM46	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03		293.7	0.34			
TC36	17.6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	4.5	336.63	0.73			16;B,C,D
ALMACEN LIMPIO	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC37	19.3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	312.18	0.85			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C,D
L45	18.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		216.32	0.64			
EM47	12.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		287.48	0.36			
PASILLO	0.3	2x4Cu	2.16		1049.54	0.19			
VENTILADOR	48.1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	4.5	152.86	3.54			16;B
TC31	48.1	2x4+TTx4Cu	2.11	4.5	225.11	4.18			16;B,C



ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.11	4.5	989.92	0.03			10;B,C,D
L46	6.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.99		453.29	0.14			
EM48	18.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.99		214.23	0.65			
ALMACEN 1	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC38	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	237.23	1.47			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C
L47	27.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		159.44	1.17			
EM49	21.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		191.42	0.81			
ALMACEN 2	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC39	31.7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	215.24	1.78			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C
L48	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		139.2	1.54			
EM50	28.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		154.66	1.24			
WC SALA ESTAR	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC40	34.9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	199.27	2.08			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C
L49	35.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		127.81	1.82			
EM51	32.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		137.35	1.58			
ALMACEN 3	0.3	2x2.5Cu	2.16		1035.52	0.08			
TC41	41.9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	171.43	2.81			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	2.08	4.5	977.41	0.03			10;B,C
L50	40.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		112.96	2.33			
EM52	34.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96		128.45	1.8			
VENTILADOR	53.7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	4.5	139.43	4.25			16;B
TC42	53.7	2x4+TTx4Cu	2.16	4.5	207.13	4.93			16;B,C
TC43	53.7	2x4+TTx4Cu	2.16	4.5	207.13	4.93			16;B,C
HAB. 1-3 P1	0.3	4x6Cu	2.16		1057.49	0.43			
HAB.1 P1	55	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	277.5	6.18			20;B,C
HAB. 2 P1	51.5	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	291.21	5.61			20;B,C
HAB 3 P1	48	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	306.35	5.07			20;B,C
HAB. 4-6 P1	0.3	4x6Cu	2.16		1057.49	0.43			
HAB 4 P1	44.5	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	323.13	4.56			20;B,C
HAB 5 P1	41	2x4+TTx4Cu	2.12	4.5	255.19	3.25			20;B,C
HAB. 6 P1	34.4	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	383.81	3.23			20;B,C
HAB. 7-9 P1	0.3	4x4Cu	2.16		1049.54	0.19			
HAB. 7 P1	30.9	2x4+TTx4Cu	2.11	4.5	313.32	2.16			20;B,C
HAB. 8 P1	27.4	2x4+TTx4Cu	2.11	4.5	340.46	1.83			20;B,C

HAB. 9 P1	23.9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	4.5	268.44	1.15			20;B,C
HAB. 10-12 P1	0.3	4x6Cu	2.16		1057.49	0.43			
HAB. 10 P1	20.4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.12	4.5	302.04	0.91			20;B,C
HAB. 11 P1	55	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	277.5	6.18			20;B,C
HAB. 12 P1	51.5	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	291.21	5.61			20;B,C
HAB 13-15 P1	0.3	4x6Cu	2.16		1057.49	0.43			
HAB. 13 P1	48	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	306.35	5.07			20;B,C
HAB. 14 P1	44.5	2x6+TTx6Cu	2.12	4.5	323.13	4.56			20;B,C
HAB. 15 P1	41	2x4+TTx4Cu	2.12	4.5	255.19	3.25			20;B,C
HAB. 16-18 P1	0.3	4x4Cu	2.16		1049.54	0.19			
HAB. 16 P1	31.2	2x4+TTx4Cu	2.11	4.5	311.2	2.18			20;B,C
HAB. 17 P1	27.7	2x4+TTx4Cu	2.11	4.5	337.95	1.85			20;B,C
HAB. 18 P1	24.2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	4.5	265.95	1.17			20;B,C
HAB 19-20 P1	0.3	2x6Cu	2.16		1057.49	0.43			
HAB. 19 P1	20.7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.12	4.5	298.89	0.93			20;B,C
HAB. 20 P1	17.2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.12	4.5	340.29	0.71			20;B,C
L73	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		201.8	0.73			
EM80	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		276.46	0.39			

**Subcuadro HAB.1 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.92	20
TC44	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.28	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.91	
L54	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.96	16
EM57	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.91	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	200	2.07			16;B,C
TC44	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	200	2.07			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.56	4.5	273.09	0.4			10;B,C
L54	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55		193.25	0.8			
EM57	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55		233.52	0.55			

**Subcuadro HAB. 2 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.75	20
TC45	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.11	20
ILUM	158	0.3	2x1.5Cu	0.69	16.5	0	3.73	
L55	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.79	16
EM58	6	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.03	15	0	3.73	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.58	4.5	207.03	1.93			16;B,C
TC45	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.58	4.5	207.03	1.93			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.58	4.5	286.36	0.36			10;B,C
L55	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		199.81	0.75			
EM58	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		243.16	0.5			

**Subcuadro HAB 3 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.58	20
TC46	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.94	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.56	
L56	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.62	16
EM59	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.57	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	214.57	1.8			16;B,C
TC46	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	214.57	1.8			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.62	4.5	300.98	0.33			10;B,C,D
L56	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		206.82	0.7			
EM59	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		253.62	0.46			

**Subcuadro HAB 4 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.41	20
TC47	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.77	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.39	
L57	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.45	16
EM60	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.39	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	4.5	222.68	1.67			16;B,C
TC47	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	4.5	222.68	1.67			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.65	4.5	317.17	0.3			10;B,C,D
L57	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.64		214.34	0.65			
EM60	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.64		265.02	0.42			

**Subcuadro HAB 5 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.3	20
TC48	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.66	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	4.28	
L58	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	4.34	16
EM61	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.28	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.51	4.5	188.14	2.34			16;B,C
TC48	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.51	4.5	188.14	2.34			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.51	4.5	251.46	0.47			10;B,C
L58	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		182.15	0.9			
EM61	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		217.51	0.63			

**Subcuadro HAB. 6 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	2.92	20
TC49	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.27	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	2.9	
L59	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	2.96	16
EM63	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.9	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.77	4.5	249.93	1.32			16;B,C
TC49	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.77	4.5	249.93	1.32			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.77	4.5	375.44	0.21			10;B,C,D
L59	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.75		239.48	0.52			
EM63	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.75		304.54	0.32			

**Subcuadro HAB. 7 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.55	20
TC50	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.9	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.53	
L60	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.59	16
EM64	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.53	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	217.97	1.74			16;B,C
TC50	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	217.97	1.74			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.63	4.5	307.72	0.31			10;B,C,D
L60	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		209.98	0.67			
EM64	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62		258.39	0.45			

**Subcuadro HAB. 8 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.29	20
TC51	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	4.64	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.27	
L61	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.33	16
EM65	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.27	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	230.78	1.55			16;B,C
TC51	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	230.78	1.55			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.68	4.5	333.85	0.27			10;B,C,D
L61	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		221.84	0.6			
EM65	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		276.57	0.39			

**Subcuadro HAB. 9 P1**

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.
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.17	20
TC52	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.53	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	4.15	
L62	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	4.21	16
EM66	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.16	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	4.5	195.25	2.17			16;B,C
TC52	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	4.5	195.25	2.17			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.54	4.5	264.31	0.43			10;B,C
L62	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53		188.81	0.83			
EM66	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53		227.07	0.58			

**Subcuadro HAB. 10 P1**

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.
TC53	3680	12	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.38	5.1	20
VENTILADOR	60	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.74	20
ILUM	162.8	0.3	2x1.5Cu	0.71	16.5	0	3.72	
L63	152	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.06	3.78	16
EM67	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.72	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TC53	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	212.45	1.83			16;B,C
VENTILADOR	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	212.45	1.83			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.61	4.5	296.83	0.34			10;B,C,D
L63	7.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		204.85	0.71			
EM67	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		250.66	0.47			

**Subcuadro HAB. 11 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.94	20
TC54	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.52	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.92	
L64	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	4.01	16
EM71	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.92	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	191.53	2.25			16;B,C
TC54	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	191.53	2.25			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.56	4.5	273.09	0.4			10;B,C
L64	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55		177.91	0.94			
EM71	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55		233.52	0.55			

**Subcuadro HAB. 12 P1**

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.
TC55	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.34	20
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.77	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.75	
L65	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.84	16
EM72	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.75	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TC55	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.58	4.5	197.96	2.11			16;B,C
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.58	4.5	197.96	2.11			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.58	4.5	286.36	0.36			10;B,C
L65	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		183.45	0.88			
EM72	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.58		243.16	0.5			

**Subcuadro HAB. 13 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.6	20
TC56	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.17	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.58	
L66	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.66	16
EM73	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.58	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	204.85	1.97			16;B,C
TC56	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	204.85	1.97			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.62	4.5	300.98	0.33			10;B,C
L66	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		189.35	0.83			
EM73	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		253.62	0.46			



**Subcuadro HAB. 14 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.43	20
TC57	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.41	
L67	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.49	16
EM74	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.41	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	4.5	212.23	1.84			16;B,C
TC57	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	4.5	212.23	1.84			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.65	4.5	317.17	0.3			10;B,C
L67	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.64		195.64	0.78			
EM74	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.64		265.02	0.42			

**Subcuadro HAB. 15 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.32	20
TC58	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.89	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	4.3	
L68	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	4.38	16
EM75	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.3	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.51	4.5	180.62	2.53			16;B,C
TC58	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.51	4.5	180.62	2.53			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.51	4.5	251.46	0.47			10;B,C
L68	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		168.46	1.05			
EM75	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5		217.51	0.63			

**Subcuadro HAB. 16 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.59	20
TC59	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.16	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.57	
L69	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.65	16
EM76	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.57	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	207.01	1.93			16;B,C
TC59	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	207.01	1.93			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.62	4.5	305.66	0.32			10;B,C
L69	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.61		191.19	0.81			
EM76	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.61		256.94	0.45			

**Subcuadro HAB. 17 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.32	20
TC60	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	4.9	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.3	
L70	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.39	16
EM77	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.3	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	218.52	1.73			16;B,C
TC60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	218.52	1.73			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.68	4.5	331.44	0.27			10;B,C,D
L70	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		200.97	0.74			
EM77	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		274.91	0.39			

**Subcuadro HAB. 18 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	4.23	20
TC61	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.8	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	4.21	
L71	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	4.3	16
EM78	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	4.21	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	185.95	2.39			16;B,C
TC61	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	185.95	2.39			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.53	4.5	261.9	0.43			10;B,C
L71	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53		173.09	0.99			
EM78	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53		225.28	0.59			

**Subcuadro HAB. 19 P1**

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.
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.82	20
TC62	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	5.39	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.8	
L72	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.88	16
EM79	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.8	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	201.49	2.04			16;B,C
TC62	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	201.49	2.04			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.6	4.5	293.78	0.34			10;B,C
L72	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		186.47	0.86			
EM79	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59		248.49	0.48			

**Subcuadro HAB. 20 P1**

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.
TC63	3680	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.6	4.96	20
VENTILADOR	60	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	3.39	20
ILUM	184.8	0.3	2x1.5Cu	0.8	16.5	0	3.37	
L73	174	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.76	15	0.09	3.45	16
EM80	10.8	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	3.37	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TC63	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	219.5	1.72			16;B,C
VENTILADOR	13.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	4.5	219.5	1.72			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.68	4.5	333.69	0.27			10;B,C,D
L73	10.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		201.8	0.73			
EM80	3.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67		276.46	0.39			

**Subcuadro PB**

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.
VENTILADOR RECEPCI	60	23.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.04	1.41	20
TC64	3680	23.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.68	4.04	20
ADMINISTRACION	3838.8	0.3	2x2.5Cu	20.86	23	0.04	1.4	
VENTILADOR	60	12.2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	1.42	20
TC65	3680	12.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.4	2.8	20
ILUM	98.8	0.3	2x1.5Cu	0.54	16.5	0	1.4	
L83	88	9.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	15	0.04	1.45	16
EM96	10.8	9.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.41	16
CONSERJERIA	3838.8	0.3	4x2.5Cu	6.93	21	0.01	1.37	
VENTILADOR	60	10.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.02	1.39	20
TC66	3680	10.1	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.16	2.53	20
ILUM	98.8	0.3	4x1.5Cu	0.18	15	0	1.37	
L84	88	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	15	0.03	1.4	16

EM95	10.8	8.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.38	16
VESTUARIOS 1	3916.8	0.3	4x4Cu	7.07	27	0	1.37	
VENTILADOR	60	45.7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.08	1.45	20
TC67	3680	45.7	2x4+TTx4Cu	16	27	3.2	4.57	20
ILUM	176.8	0.3	2x1.5Cu	0.96	16.5	0	1.37	
L74	166	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.72	15	0.36	1.73	16
EM81	10.8	34.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	1.39	16
VENTILADOR SALA MV	120	48.4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.17	1.54	20
TC68	3680	48.4	2x4+TTx4Cu	16	27	3.39	4.76	20
TC70	3680	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.96	5.33	20
VENTILADOR PASILLO	120	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.12	1.49	20
VESTUARIO 2	4062.6	0.3	2x2.5Cu	22.08	23	0.04	1.4	
VENTILADOR	60	40.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.07	1.48	20
TC69	3680	40.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.65	6.06	20
ILUM	322.6	0.3	2x1.5Cu	1.75	16.5	0	1.41	
L78	290.2	37.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.26	15	0.53	1.94	16
EM83	32.4	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.06	1.47	16
ENFERMERIA	3926.8	0.3	4x2.5Cu	7.09	21	0.01	1.37	
VENTILADOR	60	41.6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.07	1.44	20
TC71	3680	41.6	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.78	6.15	20
ILUM	186.8	0.3	2x1.5Cu	1.02	16.5	0	1.37	
L80	176	36.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	15	0.32	1.69	16
EM91	10.8	29.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	1.39	16
PSICOLOGO	3926.8	0.3	2x2.5Cu	21.34	23	0.04	1.4	
VENTILADOR	60	40.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.33	21	0.07	1.47	20
TC72	3680	40.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.63	6.03	20
ILUM	186.8	0.3	2x1.5Cu	1.02	16.5	0	1.41	
L81	176	34.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	15	0.29	1.7	16
EM92	10.8	26.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.42	16
TC73	3680	31.1	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.57	4.94	20
TC74	3680	38.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.46	5.82	20
VENTILADOR PELUQUE	60	38.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.07	1.43	20
PELUQUERIA	208.8	0.3	2x1.5Cu	1.13	16.5	0	1.37	
L81.1	198	32.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	15	0.32	1.69	16

EM93	10.8	24.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.38	16
ALMACEN 1	3710.8	0.3	2x2.5Cu	20.17	23	0.04	1.4	
TC89	3680	24.6	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.83	4.23	20
ILUM	30.8	0.3	2x1.5Cu	0.13	16.5	0	1.4	
L86	20	20.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.02	1.42	16
EM86	10.8	19.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.41	16
TALLER MANTENIMIE.	3741.6	0.3	2x2.5Cu	20.33	23	0.04	1.4	
TC90	3680	31.95	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.67	5.07	20
ILUM	61.6	0.3	2x1.5Cu	0.27	16.5	0	1.4	
L87	40	26.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.05	1.45	16
EM87	21.6	25.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.03	1.43	16
TC75.1	3680	18.7	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.15	3.51	20
TC75.2	3680	27.1	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.11	4.48	20
VENTILADOR COMEDOR	120	27.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.1	1.46	20
SALA ESTAR EMPLEAD	3882.8	0.3	2x4Cu	16.88	31	0.02	1.39	
VENTILADOR	60	44.9	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.08	1.47	20
TC79	3680	44.9	2x4+TTx4Cu	16	27	3.15	4.54	20
ILUM	142.8	0.3	2x1.5Cu	0.62	16.5	0	1.39	
L93	132	40.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.57	15	0.26	1.65	16
EM109	10.8	31.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	1.41	16
ALMACEN 2	3734.8	0.3	2x2.5Cu	16.24	23	0.03	1.4	
TC78	3680	37.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.3	5.7	20
ILUM	54.8	0.3	2x1.5Cu	0.24	16.5	0	1.4	
L94	44	36.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.08	1.48	16
EM100	10.8	32.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	1.42	16
TC85	3680	37.9	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.35	5.72	20
TC86	3680	51.9	2x4+TTx4Cu	16	27	3.64	5	20
L102	1825.2	60.4	2x6+TTx16Cu	8.82	70.56	1.28	2.65	50
L103	288	52.4	2x6+TTx16Cu	1.39	70.56	0.17	1.54	50
TC91	3680	27.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.15	4.51	20
VENTILADOR	60	27.4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.05	1.41	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
VENTILADOR RECEPCI	23.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	231.83	1.54			16;B,C
TC64	23.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	231.83	1.54			16;B,C
ADMINISTRACION	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22			
VENTILADOR	12.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	327.1	0.77			16;B,C,D
TC65	12.2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	327.1	0.77			16;B,C,D
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09			10;B,C,D
L83	9.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		281.11	0.38			
EM96	9.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		281.11	0.38			
CONSERJERIA	0.3	4x2.5Cu	1.25		609.66	0.22			
VENTILADOR	10.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	355.5	0.65			16;B,C,D
TC66	10.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	355.5	0.65			16;B,C,D
ILUM	0.3	4x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09			10;B,C,D
L84	7.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		325.45	0.28			
EM95	8.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		295.61	0.34			
VESTUARIOS 1	0.3	4x4Cu	1.25		614.54	0.56			
VENTILADOR	45.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.23	4.5	144.03	3.98			16;B
TC67	45.7	2x4+TTx4Cu	1.23	4.5	202.11	5.18			16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.23	4.5	593.41	0.08			10;B
L74	43.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.19		98.23	3.08			
EM81	34.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.19		118.31	2.13			
VENTILADOR SALA MV	48.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	138.21	4.33			16;B
TC68	48.4	2x4+TTx4Cu	1.25	4.5	195.22	5.55			16;B,C
TC70	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	178.03	2.61			16;B,C
VENTILADOR PASILLO	34.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	178.03	2.61			16;B,C
VESTUARIO 2	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22			
VENTILADOR	40.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	157.47	3.33			16;B
TC69	40.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	157.47	3.33			16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09			10;B,C
L78	37.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		111.24	2.4			
EM83	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		117.32	2.16			
ENFERMERIA	0.3	4x2.5Cu	1.25		609.66	0.22			
VENTILADOR	41.6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	154.35	3.47			16;B

TC71	41.6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	154.35	3.47		16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09		10;B,C
L80	36.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		113.19	2.32		
EM91	29.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		135.88	1.61		
PSICOLOGO	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22		
VENTILADOR	40.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	158.05	3.31		16;B
TC72	40.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	158.05	3.31		16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09		10;B,C
L81	34.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		120.05	2.06		
EM92	26.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		146.71	1.38		
TC73	31.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	191.52	2.25		16;B,C
TC74	38.8	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	163.46	3.09		16;B,C
VENTILADOR PELUQUE	38.8	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	163.46	3.09		16;B,C
PELUQUERIA	0.3	2x1.5Cu	1.25	4.5	601.16	0.08		10;B,C
L81.1	32.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21		124.64	1.92		
EM93	24.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21		155	1.24		
ALMACEN 1	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22		
TC89	24.6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	222.23	1.67		16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09		10;B,C
L86	20.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		173.94	0.98		
EM86	19.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		183.87	0.88		
TALLER MANTENIMIE.	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22		
TC90	31.95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	186.73	2.37		16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09		10;B,C
L87	26.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		144.65	1.42		
EM87	25.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		150.13	1.32		
TC75.1	18.7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	264.67	1.18		16;B,C
TC75.2	27.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	210.27	1.87		16;B,C
VENTILADOR COMEDOR	27.1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	210.27	1.87		16;B,C
SALA ESTAR EMPLEAD	0.3	2x4Cu	1.25		614.54	0.56		
VENTILADOR	44.9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.23	4.5	145.99	3.88		16;B
TC79	44.9	2x4+TTx4Cu	1.23	4.5	204.51	5.06		16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.23	4.5	593.41	0.08		10;B,C
L93	40.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.19		105.26	2.69		



EM109	31.9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.19		127.06	1.84		
ALMACEN 2	0.3	2x2.5Cu	1.25		609.66	0.22		
TC78	37.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	4.5	166.95	2.97		16;B,C
ILUM	0.3	2x1.5Cu	1.22	4.5	588.86	0.09		10;B,C
L94	36.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		113.44	2.31		
EM100	32.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.18		125.92	1.88		
TC85	37.9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	166.31	2.99		16;B,C
TC86	51.9	2x4+TTx4Cu	1.25	4.5	185.97	6.12		16;B,C
L102	60.4	2x6+TTx16Cu	1.25	4.5	220.71	15.11		10;B,C,D
L103	52.4	2x6+TTx16Cu	1.25	4.5	241.38	12.64		10;B,C,D
TC91	27.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	208.74	1.9		16;B,C
VENTILADOR	27.4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	4.5	208.74	1.9		16;B,C

**Subcuadro TANATORIO**

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.
WC TANATORIO	3756.8	0.3	2x2.5Cu	16.33	23	0.03	1.28	
TC80	3680	15.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.76	3.04	20
ILUM	76.8	0.3	2x1.5Cu	0.33	16.5	0	1.29	
IL95	66	11.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	15	0.04	1.32	16
EM101	10.8	6.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.29	16
VENTILADOR	120	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.08	1.33	20
TC81	3680	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.58	3.83	20
TANATORIO SALA 1	4118.8	0.3	2x2.5Cu	17.91	23	0.04	1.29	
VENTILADOR	120	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.1	1.39	20
TC82	3680	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.34	4.63	20
ILUM	318.8	0.3	2x1.5Cu	1.39	16.5	0	1.29	
IL96	308	22.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.34	15	0.34	1.63	16
EM102	10.8	10.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.3	16
SALA PREPARACION	4119.8	0.3	2x2.5Cu	17.91	23	0.04	1.29	
VENTILADOR	60	23.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	21	0.04	1.33	20
TC83	3680	23.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.73	4.02	20
ILUM	379.8	0.3	2x1.5Cu	1.65	16.5	0.01	1.29	
IL97	369	18.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.6	15	0.33	1.62	16

EM103	10.8	11.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.3	16
TANATORIO SALA 2	4074.8	0.3	2x2.5Cu	17.72	23	0.04	1.29	
VENTILADOR	120	32.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.52	21	0.12	1.4	20
TC84	3680	32.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.77	5.06	20
ILUM	274.8	0.3	2x1.5Cu	1.49	16.5	0	1.29	
IL98	264	22.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.15	15	0.29	1.58	16
EM104	10.8	19.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.01	1.3	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
WC TANATORIO	0.3	2x2.5Cu	0.34		168.59	2.91			
TC80	15.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	129.65	4.92			16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.34	4.5	166.95	1.07			10;B,C
IL95	11.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		122.21	1.99			
EM101	6.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		136.45	1.6			
VENTILADOR	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	117.42	5.99			16;B
TC81	22.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	117.42	5.99			16;B
TANATORIO SALA 1	0.3	2x2.5Cu	0.34		168.59	2.91			
VENTILADOR	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	107.3	7.18			16;B
TC82	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	107.3	7.18			16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.34	4.5	166.95	1.07			10;B
IL96	22.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		96.38	3.2			
EM102	10.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		124.58	1.92			
SALA PREPARACION	0.3	2x2.5Cu	0.34		168.59	2.91			
VENTILADOR	23.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	114.91	6.26			16;B
TC83	23.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	114.91	6.26			16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.34	4.5	166.95	1.07			10;B,C
IL97	18.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		105.24	2.69			
EM103	11.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		120.5	2.05			
TANATORIO SALA 2	0.3	2x2.5Cu	0.34		168.59	2.91			
VENTILADOR	32.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	102.56	7.86			16;B
TC84	32.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.34	4.5	102.56	7.86			16;B

ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.34	4.5	166.95	1.07			10;B
IL98	22.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		96.93	3.17			
EM104	19.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34		102.11	2.85			

**Subcuadro COCINA**

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.
ILUM COCINA	1373.2	0.3	2x1.5Cu	5.97	16.5	0.02	0.98	
L88	1265.2	17.7	2x1.5+TTx1.5Cu	6.11	15	1.12	2.09	16
EM88	108	1.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.01	0.99	16
FRIGORIFICO	2500	8.1	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.1	1.06	20
CAFETERA	4500	19.5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.12	18.5	0.43	1.39	20
HORNO	5000	11.3	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.28	1.24	20
EXTRACTOR	3750	13.2	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	18.5	0.24	1.2	20
LAVAVAJILLAS	3750	14.9	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	18.5	0.28	1.23	20
TC 77 III	6400	15.4	4x2.5+TTx2.5Cu	9.24	18.5	0.49	1.45	20
TC76	3680	17.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.99	2.95	20
FREIDORA	4500	15.1	4x2.5+TTx2.5Cu	6.5	18.5	0.33	1.29	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ILUM COCINA	0.3	2x1.5Cu	1.55	4.5	740.75	0.05			10;B,C,D
L88	17.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.49		209.29	0.68			
EM88	1.1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.49		640.17	0.07			
FRIGORIFICO	8.1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	448.23	0.41			16;B,C,D
CAFETERA	19.5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	281.19	1.05			16;B,C
HORNO	11.3	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	384.21	0.56			16;B,C,D
EXTRACTOR	13.2	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	354.15	0.66			16;B,C,D
LAVAVAJILLAS	14.9	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	330.99	0.75			16;B,C,D
TC 77 III	15.4	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	324.74	0.78			16;B,C,D
TC76	17.3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	302.99	0.9			16;B,C
FREIDORA	15.1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.55	4.5	328.46	0.77			16;B,C,D

**Subcuadro CUARTO CALDERA**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TC87	3680	7	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	0.8	2.31	20
ILUM	30.8	0.3	2x1.5Cu	0.13	16.5	0	1.5	
L104	20	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0	1.51	16
EM108	10.8	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.5	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TC87	7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.32	4.5	139.1	4.27			16;B
ILUM	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	155.47	1.23			10;B,C
L104	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31		142.57	1.46			
EM108	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31		146.62	1.38			

**Subcuadro CSP2 GRUPO**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ILUM PASILLO	761.4	0.3	4x1.5Cu	1.1	15	0	0.33	
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	0.34	
L4	210.6	49.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.51	0.85	16
EM25	43.2	49.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.1	0.44	16
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	0.34	
L5	210.6	44.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.46	0.8	16
EM26	43.2	46.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.1	0.44	16
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	0.34	
L6	210.6	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.41	0.75	16
EM27	43.2	40.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.09	0.42	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
ILUM PASILLO	0.3	4x1.5Cu	0.21		102.15	2.85			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.21	4.5	101.55	2.89			
L4	49.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		51.45	11.24			
EM25	49.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		51.56	11.19			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.21	4.5	101.55	2.89			
L5	44.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		54.16	10.15			
EM26	46.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		52.99	10.6			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.21	4.5	101.55	2.89			
L6	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		57.1	9.13			
EM27	40.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		56.35	9.37			

**Subcuadro CSP1 GRUPO**

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.
PASILLO	761.4	0.3	4x1.5Cu	1.37	15	0	1.1	
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	1.1	
L38	210.6	49.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.51	1.61	16
EM68	43.2	49.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.1	1.2	16
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	1.1	
L39	210.6	44.4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.46	1.56	16
EM69	43.2	46.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.1	1.2	16
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	1.1	
L40	210.6	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.41	1.51	16
EM70	43.2	40.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.09	1.19	16
	253.8	0.3	2x1.5Cu	1.1	16.5	0	1.1	
SALA ESTAR	3736.8	0.3	4x2.5Cu	5.39	21	0.01	1.1	
	1242	0.3	2x2.5Cu	5.4	23	0.01	1.11	
L51	1188	47.7	2x2.5+TTx2.5Cu	5.74	21	1.68	2.79	20
EM54	54	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.13	1.24	16
	1242	0.3	2x1.5Cu	5.4	16.5	0.02	1.12	
L52	1188	44.8	2x1.5+TTx1.5Cu	5.74	15	2.65	3.76	16
EM55	54	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.12	1.24	16
	1252.8	0.3	2x2.5Cu	5.45	23	0.01	1.11	
L53	1188	47.7	2x2.5+TTx2.5Cu	5.74	21	1.68	2.79	20
EM56	64.8	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.15	1.26	16
PASILLO 2	243	0.3	2x1.5Cu	1.06	16.5	0	1.1	
L46.1	210.6	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	15	0.33	1.43	16
EM53	32.4	31.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	15	0.05	1.15	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
PASILLO	0.3	4x1.5Cu	0.37		182.95	0.89			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.37	4.5	181.03	0.91			
L38	49.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		66.18	6.79			
EM68	49.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		66.35	6.76			
L39	0.3	2x1.5Cu	0.37	4.5	181.03	0.91			10;B
	44.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		70.72	5.95			
EM69	46.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		68.74	6.3			
L40	0.3	2x1.5Cu	0.37	4.5	181.03	0.91			10;B
	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		75.82	5.18			
EM70	40.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36		74.5	5.36			
SALA ESTAR	0.3	4x2.5Cu	0.37		183.74	2.45			10;B
	0.3	2x2.5Cu	0.37	4.5	182.57	2.48			
L51	47.7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.37		90.65	10.06			
EM54	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		67.6	6.51			
L52	0.3	2x1.5Cu	0.37	4.5	181.79	0.9			10;B
	44.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		70.45	6			
EM55	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		70.26	6.03			
L53	0.3	2x2.5Cu	0.37	4.5	182.57	2.48			10;B
	47.7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.37		90.65	10.06			
EM56	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		67.6	6.51			
PASILLO 2	0.3	2x1.5Cu	0.37	4.5	182.95	0.89			10;B
L46.1	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		85.93	4.03			
EM53	31.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37		85.79	4.04			

**Subcuadro CSPB GRUPO**

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.
SALA MOTRICIDAD	373.2	0.3	4x1.5Cu	0.54	15	0	0.51	
	131.6	0.3	2x1.5Cu	0.57	16.5	0	0.51	
L75	110	44.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	15	0.24	0.75	16
EM82.1	21.6	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.04	0.56	16
	120.8	0.3	2x1.5Cu	0.53	16.5	0	0.51	
L76	110	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	15	0.23	0.74	16
EM82.2	10.8	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	0.53	16
	120.8	0.3	2x1.5Cu	0.53	16.5	0	0.51	
L77	110	42.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	15	0.23	0.74	16
EM82.3	10.8	36.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	0.53	16
PASILLO	567	0.3	2x1.5Cu	3.08	16.5	0.01	0.52	
L79	491.4	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.37	15	0.77	1.28	16
EM90	75.6	33.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37	15	0.12	0.64	16
VESTIBULO	186.8	0.3	2x1.5Cu	0.81	16.5	0	0.51	
L82	176	15.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	15	0.13	0.64	16
EM94	10.8	33.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0.02	0.53	16
COMEDOR	668	0.3	4x1.5Cu	1.21	15	0	0.51	
	230	0.3	2x1.5Cu	1.25	16.5	0	0.51	
L89	176	25.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	15	0.22	0.73	16
EM97	54	27.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.07	0.58	16
	208	0.3	2x1.5Cu	1.13	16.5	0	0.51	
L90	154	22.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67	15	0.17	0.68	16
EM98	54	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.06	0.57	16
	230	0.3	2x1.5Cu	1.25	16.5	0	0.51	
L91	176	26.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77	15	0.23	0.74	16
EM99	54	24.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.06	0.58	16
PASILLO 2	101.6	0.3	2x1.5Cu	0.55	16.5	0	0.51	
L92	80	32.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	15	0.13	0.64	16
EM89	21.6	31.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.03	0.54	16



Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
SALA MOTRICIDAD	0.3	4x1.5Cu	0.33		161.31	1.14			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L75	44.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		67.14	6.6			
EM82.1	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		68.94	6.26			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L76	42.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		68.94	6.26			
EM82.2	39.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		71.82	5.77			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L77	42.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		68.85	6.28			
EM82.3	36.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		75.29	5.25			
PASILLO	0.3	2x1.5Cu	0.33	4.5	161.31	1.14			10;B
L79	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		80.84	4.55			
EM90	33.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		79.22	4.74			
VESTIBULO	0.3	2x1.5Cu	0.33	4.5	161.31	1.14			10;B
L82	15.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		109.3	2.49			
EM94	33.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		79.22	4.74			
COMEDOR	0.3	4x1.5Cu	0.33		161.31	1.14			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L89	25.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		89.86	3.69			
EM97	27.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		86.39	3.99			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L90	22.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		94.3	3.35			
EM98	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		95	3.3			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.32	4.5	159.81	1.17			
L91	26.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		87.42	3.89			
EM99	24.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		91.46	3.56			
PASILLO 2	0.3	2x1.5Cu	0.33	4.5	161.31	1.14			10;B
L92	32.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		79.47	4.71			
EM89	31.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32		81.22	4.51			

**Subcuadro TANATORIO GRUPO**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
VESTIBULO	351.8	0.3	4x1.5Cu	0.51	15	0	0.17	16
	103.6	0.3	2x1.5Cu	0.45	16.5	0	0.17	
L99	82	9.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	15	0.04	0.21	
EM105	21.6	18	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	0.19	
	144.6	0.3	4x1.5Cu	0.21	15	0	0.17	
L100	123	18.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	15	0.11	0.28	
EM106	21.6	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	0.19	
	103.6	0.3	4x1.5Cu	0.15	15	0	0.17	
L101	82	11.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	15	0.05	0.22	
EM107	21.6	17.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	0.19	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccl</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
VESTIBULO	0.3	4x1.5Cu	0.21	4.5	101.55	2.89			10;B
	0.3	2x1.5Cu	0.2		100.95	2.92			
L99	9.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		85.11	4.11			
EM105	18	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		74.63	5.34			
	0.3	4x1.5Cu	0.2	4.5	100.95	2.92			
L100	18.1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		74.52	5.36			
EM106	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		76.86	5.04			
	0.3	4x1.5Cu	0.2	4.5	100.95	2.92			
L101	11.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		82.52	4.37			
EM107	17.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2		75.07	5.28			

**Subcuadro ASCENSOR 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.
ASCENSOR 1	36875	10	4x25+TTx16Cu	66.53	77	0.19	0.55	50
	3741.6	0.3	2x2.5Cu	20.33	23	0.04	0.39	
TC-ASCENSOR 1	3680	10	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.15	1.54	20
	61.6	0.3	2x1.5Cu	0.33	16.5	0	0.39	
L.ASCENSOR 1	40	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.02	0.41	16
EM ASCENSOR 1	21.6	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.01	0.4	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ASCENSOR 1	10	4x25+TTx16Cu	6.55	10	2442.37	1.39			80;B,C,D
	0.3	2x2.5Cu	6.55		2970.83	0.01			
TC-ASCENSOR 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.97	6	681.85	0.18			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	5.97	6	2575.48				
L.ASCENSOR 1	10	2x1.5+TTx1.5Cu	5.17		435.2	0.16			10;B,C,D
EM ASCENSOR 1	7	2x1.5+TTx1.5Cu	5.17		582.23	0.09			

**Subcuadro ASCENSOR 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.
ASCENSOR 2	36875	10	4x25+TTx16Cu	66.53	77	0.19	1.09	50
	3710.8	0.3	2x2.5Cu	20.17	23	0.04	0.93	
TC-ASCENSOR 2	3680	8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	0.92	1.85	20
	30.8	0.3	2x1.5Cu	0.17	16.5	0	0.93	
L ASCENSOR 2	20	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0	0.93	16
EM ASCENSOR 2	10.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	0.93	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
ASCENSOR 2	10	4x25+TTx16Cu	3.5	4.5	1458.34	3.89			80;B,C
	0.3	2x2.5Cu	3.5		1647.57	0.03			
TC-ASCENSOR 2	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.31	4.5	655.97	0.19			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	3.31	4.5	1507.97	0.01			
L ASCENSOR 2	4	2x1.5+TTx1.5Cu	3.03		700.27	0.06			10;B,C,D
EM ASCENSOR 2	3	2x1.5+TTx1.5Cu	3.03		809.41	0.05			

**Subcuadro SAI**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	11162.5	3	4x10+TTx10Cu	20.14	54	0.04	0.04	75
DERIVACION IND.	11162.5	3	4x6+TTx6Cu	16.11	32	0.07	0.11	32
TC1-SAI	3680	58	2x4+TTx4Cu	16	27	4.07	4.18	20
TC2-SAI	3680	40	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.59	4.71	20
NEVERA FARMACIA	412.5	21	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	21	0.25	0.37	20
TELECOM	1270	11	2x2.5+TTx2.5Cu	5.52	21	0.41	0.52	20
INCENDIOS	700	11	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.23	0.34	20
ALARMA	500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.16	0.27	20
CENTRAL TELEFONICA	200	11	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.18	20
MEGAFONIA	720	11	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	21	0.23	0.34	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	4x10+TTx10Cu	11.55	50	4631.95	0.1	0.005	245.33	25
DERIVACION IND.	3	4x6+TTx6Cu			3045.88	0.05	0.011	147.2	25
TC1-SAI	58	2x4+TTx4Cu	6.12	10	221.84	4.3			16;B,C
TC2-SAI	40	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	202.26	2.02			16;B,C
NEVERA FARMACIA	21	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	365.81	0.62			16;B,C,D
TELECOM	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	635.8	0.2			16;B,C,D
INCENDIOS	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	635.8	0.2			16;B,C,D
ALARMA	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	635.8	0.2			16;B,C,D
CENTRAL TELEFONICA	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	635.8	0.2			16;B,C,D
MEGAFONIA	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.12	10	635.8	0.2			16;B,C,D



# **4. ANEXO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**





## INDICE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. ....	417
1.1. INTRODUCCIÓN. ....	417
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES. ....	417
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN. ....	422
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES. ....	422
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. ....	423
2.1. INTRODUCCIÓN. ....	423
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO. ....	424
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ....	427
3.1. INTRODUCCIÓN. ....	427
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO. ....	428
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. ....	428
4.1. INTRODUCCIÓN. ....	428
4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO. ....	429
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. ....	433
5.1. INTRODUCCIÓN. ....	433
5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	434
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	444
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ....	445
6.1. INTRODUCCIÓN. ....	445
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. ....	445



## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCION.**

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

#### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

#### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### 1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### 1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### 1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### 1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### 1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### 1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### 1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### 1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### 1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### 1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### 1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### 1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### 1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### 1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

### **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.**

#### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

#### **1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.**



Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

#### 1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## **2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

### **2.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **diseñaciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiéndose como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

## **2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

### **2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobrecargas previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

### 2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

### 2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un

riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

#### 2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Areas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Areas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

#### 2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

#### 2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

### **3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

#### 3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación

determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

## **4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

### **4.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o*

*utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.*

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

#### **4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

##### **4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### 4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el



suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

#### 4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### 4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### 4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

## **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

### **5.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.**

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.

- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.

- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### 5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en

buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### 5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

#### Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su

situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.



### Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

### Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

### Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de

hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

#### Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

#### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

### Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablonas, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

### Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos

durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

#### Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de

planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

#### Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

### **5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un

técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

## **6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

### **6.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

### **6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

#### **6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

#### **6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.

- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

#### 6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

#### 6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.



# **5. ANEXO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**



# ÍNDICE

1. MEMORIA.....	451
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	451
1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	451
1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA. ....	452
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	452
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	462
2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.....	462
2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....	462
2.3. CORTOCIRCUITOS.....	463
2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO. ....	464
2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN. ....	465
2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....	466
2.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.....	466
2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA. ....	466
3. PLIEGO DE CONDICIONES. ....	473
3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	473
3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	477
3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	477
3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD. ....	477
3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN. ....	479
3.6. LIBRO DE ÓRDENES. ....	480
4. PRESUPUESTO.....	482
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	486



## **1. MEMORIA.**

### **1.1. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un centro de transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.

#### **1.1.1. Reglamentación y disposiciones oficiales.**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobada por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Endesa Distribución (Eléctricas Reunidas de Zaragoza - ERZ).
- Especificación técnica de Grupo Endesa FND00300 "APARAMENTA PREFABRICADA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA DIELÉCTRICO SF6 PARA CENTROS DE TRANSFORMACION HASTA 36 kV".
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento correspondiente.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

### **1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución

(Eléctricas Reunidas de Zaragoza - ERZ).

**\* CARACTERÍSTICAS CELDAS SM6**

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Schneider Electric, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparataje bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

### **1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN kVA.**

Se instalará una potencia de 400kVA

### **1.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

#### **1.4.1. Obra Civil.**

##### **1.4.1.1. Local.**

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo EHC-6T2D con una puerta peatonal de Schneider Electric, de dimensiones 6.440 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., cuyas características se describen en esta memoria.

El acceso al C.T. estará restringido al personal de la Cía Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal, teniendo en cuenta que el primero lo hará con la llave normalizada por la Cía Eléctrica.

#### 1.4.1.2. Características del local.

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón COMPACTO modelo EHC de Schneider Electric.

Las características más destacadas del prefabricado de la serie EHC serán:

##### \* COMPACIDAD.

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- calidad en origen,
- reducción del tiempo de instalación,
- posibilidad de posteriores traslados.

##### \* FACILIDAD DE INSTALACIÓN.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

##### \* MATERIAL.

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

##### \* EQUIPOTENCIALIDAD.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

##### \* IMPERMEABILIDAD.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

##### \* GRADOS DE PROTECCIÓN.

Serán conformes a la UNE 20324/93 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP23, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP33.

Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

**\* ENVOLVENTE.**

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica.

La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

**\* SUELOS.**

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

**\* PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.**

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90º con un retenedor metálico.

## **1.4.2. Instalación Eléctrica.**

### **1.4.2.1. Características de la Red de Alimentación.**

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.



### 1.4.2.2. Características de la Aparamenta de Alta Tensión.

#### \* CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
  - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
  - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400-630 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat. 400-630 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 20 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 50 Ka cresta,  
es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP2X / IK08.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

#### \* CELDAS:

##### \* CELDA DE LINEA

Celda Schneider Electric de interruptor-seccionador gama SM6, modelo IM, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 20 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.

- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm<sup>2</sup>.

**\* CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR-FUSIBLES COMBINADOS.**

Celda Schneider Electric de protección general con interruptor y fusibles combinados gama SM6, modelo QM, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad y 1.600 mm. de altura, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes.
- Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 20 kA., equipado con bobina de apertura a emisión de tensión a 220 V 50 Hz.
- Mando CI1 manual de acumulación de energía.
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF (DIN 43625), de 24kV, y calibre 31.5 A.
- Señalización mecánica de fusión fusibles.
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles).
- Enclavamiento por cerradura tipo C4 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda QM no se ha cerrado previamente.

**\* CELDA DE MEDIDA.**

Celda Schneider Electric de medida de tensión e intensidad con entrada y salida inferior por cable gama SM6, modelo GBC2C, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 20 kA.
- Entrada y salida por cable seco.

- 3 Transformadores de intensidad de relación 10-20/ 5 A cl.10VA CL. 0.5S 30VA 5P10, lth= 200 In, gama extendida al 150% y aislamiento 24 kV.

- 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 16500:V3/110:V3-110:V3 25VA CL. 0.5 50VA 3P, potencia a contratar de 332 kW, Ft= 1,9 y aislamiento 24 kV.

**\* TRANSFORMADOR:**

**\* TRANSFORMADOR 1**

Será una máquina trifásica reductora de tensión, referencia TRIHAL400-24, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro(\*).

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (AN), modelo TRIHAL de Schneider Electric, encapsulado en resina epoxy (aislamiento seco-clase F).

El transformador tendrá los bobinados de AT encapsulados y moldeados en vacío en una resina epoxi con carga activa compuesta de alúmina trihidratada, consiguiendo así un encapsulado ignífugo autoextinguible. Los bobinados en BT serán resistentes a una tensión de frecuencia industrial de 10kV.

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en el centro se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (nivel C3),
- Ensayos de condensación y humedad (nivel E3),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

No se admitirán transformadores secos que no cumplan estas especificaciones. Además se le exigirá al fabricante una garantía de 5 años si se cumplen y se certifican las condiciones de instalación indicadas por el mismo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas UNE 21538-1, EN 50881-1 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores, siendo las siguientes:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Potencia nominal:                    | 250 kVA.              |
| - Tensión nominal primaria:            | 16.000 V.             |
| - Regulación en el primario:           | +/-2,5%, +/-5%, +10%. |
| - Tensión nominal secundaria en vacío: | 420 V.                |
| - Tensión de cortocircuito:            | 6 %.                  |

- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 95 kV.
  - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.

(\*)Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21538-1

#### CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm<sup>2</sup> en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

#### CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 2x240 mm<sup>2</sup> Al para las fases y de 1x240 mm<sup>2</sup> Al para el neutro.

#### DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN.

- Equipo de sondas PT100 de temperatura y termómetro digital MB103, para protección térmica de transformador, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobreintensidades, instalados.

#### 1.4.2.3. Características material vario de Alta Tensión.

\* EMBARRADO GENERAL CELDAS SM6.

El embarrado general de las celdas SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

\* PIEZAS DE CONEXIÓN CELDAS SM6.

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m.da.N.

#### 1.4.2.4. Características de la aparamenta de Baja Tensión.

### 1.4.3. Medida de la Energía Eléctrica.

La medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario de doble aislamiento de HIMEL modelo PLM 86/AT-ERZ de dimensiones 847 mm de alto x 636 mm de largo y 300 mm de fondo, equipado de los siguientes elementos:

- Contador electrónico de energía eléctrica clase 0.5 con medida:
  - Activa: bidireccional.
  - Reactiva: dos cuadrantes.
- Registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contador. Registro de curvas de carga horaria y cuartohoraria.
- Modem para comunicación remota.
- Regleta de comprobación homologada.
- Elementos de conexión.
- Equipos de protección necesarios.

### 1.4.4. Puesta a Tierra.

#### 1.4.4.1. Tierra de Protección.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

#### 1.4.4.2. Tierra de Servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los

transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

#### **1.6.4.3. Tierras interiores.**

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

#### **1.4.5. Instalaciones Secundarias.**

##### **1.4.5.1. Alumbrado.**

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

##### **1.4.5.2. Baterías de Condensadores.**

No se instalarán baterías de condensadores.

#### **1.4.5.3. Protección contra Incendios.**

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

#### **1.4.5.4. Ventilación.**

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejas de entrada y salida de aire junto con un sistema mecánico adecuado para proporcionar un caudal de ventilación al transformador que lo requiera.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

La justificación técnica de la correcta ventilación del centro se encuentra en el apartado 2.6. de este proyecto.

#### **1.4.5.5. Medidas de Seguridad.**

##### **\* SEGURIDAD EN CELDAS SM6**

Las celdas tipo SM6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 62271-200, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

## 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

### 2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria  $I_p$  viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.

$I_p$  = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	$I_p$ (A)
400	15.4

siendo la intensidad total primaria de 15.4 Amperios.

### 2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria  $I_s$  viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

$W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro.

$W_{cu}$  = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

$I_s$  = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas totales en transformador (kW)	$I_s$ (A)



-----

400                      6.25                      568.33

## 2.3. CORTOCIRCUITOS.

### 2.3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

### 2.3.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

$U$  = Tensión primaria en kV.

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

$S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc}$  = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.  
 $U_s$  = Tensión secundaria en carga en voltios.  
 $I_{ccs}$  = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

### 2.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$S_{cc} = 500 \text{ MVA}$ .  
 $U = 15 \text{ kV}$ .

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$I_{ccp} = 19.25 \text{ kA}$ .

### 2.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	$U_{cc}$ (%)	$I_{ccs}$ (kA)
400	6	9.62

Siendo:

- $U_{cc}$ : Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- $I_{ccs}$ : Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

## 2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

### 2.4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249139XA realizado por VOLTA.

#### **2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.**

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249072XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 50kA.

#### **2.4.3 Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.**

La comprobación por sollicitación térmica tienen como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo SM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249072XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 20kA 1 segundo.

### **2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.**

#### **\* ALTA TENSIÓN.**

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Sin embargo, en el caso de utilizar como interruptor de protección del transformador un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan, no se instalarán fusibles para la protección de dicho transformador.

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)
400	31.5

El calibre de los fusibles de la celda de protección general será de 31.5 A.

\* BAJA TENSIÓN.

Los elementos de protección de las salidas de Baja Tensión del C.T. no serán objeto de este proyecto sino del proyecto de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

## 2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están diseñadas y dispuestas sobre las paredes. Se requiere disponer de extractores de caudal adecuados para la ventilación forzada del segundo transformador de kVA, de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. El diseño se ha realizado cumpliendo los ensayos de calentamiento según la norma UNE-EN 62271-102, tomando como base de ensayo los transformadores de 1000 KVA según la norma UNE 21428-1. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero. El prefabricado ha superado los ensayos de calentamiento realizados en LCOE con número de informe 200506330341.

## 2.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

Al utilizar técnica de transformador encapsulado en resina epoxy, no es necesario disponer de un foso para la recogida de aceite, al no existir éste.

## 2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

### 2.8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial  $\rho = 300 \Omega \cdot m$ .

### 2.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ)), el tiempo total de eliminación del defecto es de  $s$ .

El neutro de la red de distribución en Media Tensión está aislado. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

En este caso, según datos proporcionados por Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ), la intensidad máxima de defecto, es de 30 A.

### 2.8.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra.

#### \* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 40-30/5/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.1 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0231 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será

de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 14 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

#### \* TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.012 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

#### 2.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

**\* TIERRA DE PROTECCIÓN.**

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro ( $R_t$ ) y tensión de defecto correspondiente ( $U_d$ ), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra,  $R_t$ :

$$R_t = K_r * \sigma .$$

- Tensión de defecto,  $U_d$ :

$$U_d = I_d * R_t .$$

Siendo:

$$\sigma = 300 \Omega.m.$$

$$K_r = 0.1 \Omega/(\Omega.m).$$

$$I_d = 30 A.$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 30 \Omega.$$

$$U_d = 900 V.$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada ( $U_d$ ), por lo que deberá ser como mínimo de 2000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

**\* TIERRA DE SERVICIO.**

$$R_t = K_r * \sigma = 0.073 * 300 = 21.9 \Omega.$$

que vemos que es inferior a  $37 \Omega$ .

**2.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.**

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d = 0.0231 \cdot 300 \cdot 30 = 207.9 \text{ V.}$$

### 2.8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón EHC estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t \cdot I_d = 30 \cdot 30 = 900 \text{ V.}$$

### 2.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:



Duración de la corriente de falta, $t_f$ (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, $U_{ca}$ (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

$$U_{ca} = 107 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

$$\begin{aligned} U_{ca} &= \text{Tensiones de contacto aplicada} = 107 \text{ V} \\ R_{a1} &= \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \\ \sigma &= \text{Resistividad del terreno} = 300 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \\ \sigma_h &= \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \end{aligned}$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 7276 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 15943 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 207.9 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 7276 \text{ V}.$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 900 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 15943 \text{ V}.$$

### 2.8.8. Investigación de tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima  $D_{mín}$ , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{mín} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\begin{aligned}\sigma &= 300 \Omega.m. \\ I_d &= 30 A.\end{aligned}$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{mín} = 1.43 m.$$

### **2.8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.**

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

##### **3.1.1. Obra Civil.**

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC-6T2D.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

##### **3.1.2. Aparatación de Alta Tensión.**

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Schneider Electric, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 2X / IK08 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

\* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparataje bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF<sub>6</sub> y sellado de por vida según se define en UNE-EN 62271-200. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serán canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF<sub>6</sub>, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 50 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

- B) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

### C) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

### D) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

### E) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

#### \* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal	24 kV.
- Nivel de aislamiento:	
a) a la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef.1mn.
B) a impulsos tipo rayo	125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea	400-630 A.
- Intensidad nominal otras funciones	200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible	20 kA ef. 1s.

#### \* INTERRUPTORES-SECCIONADORES.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 50 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.

- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 20 kA ef.

**\* CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.**

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

**\* PUESTA A TIERRA.**

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. Conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

### **3.1.3. Transformadores.**

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, encapsulado en resina epoxy, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

### **3.1.4. Equipos de Medida.**

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificada en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardado las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

**\* CONTADORES.**

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo

competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

\* CABLEADO.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

### **3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Endesa Distribución (Eléctricas Reunidas de Zaragoza - ERZ).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

### **3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

### **3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales indicadas en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la

protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

**\* PREVENCIÓNES GENERALES.**

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se efectuarán colóandose convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

**\* PUESTA EN SERVICIO.**

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

**\* SEPARACIÓN DE SERVICIO.**

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la



instalación.

12) Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la apartamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

\* PREVENCIONES ESPECIALES.

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15) Para transformadores con líquido refrigerante (aceite éster vegetal) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

### **3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

### **3.6. LIBRO DE ÓRDENES.**

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.



## 4. PRESUPUESTO

### 4.1 OBRA CIVIL

1	Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC-6T2D , de dimensiones exteriores de dimensiones exteriores 6.440 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje.	12.284,00 €	12.284,00 €
1	Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 7.000 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto EHC6, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	1.309,00 €	1.309,00 €
1	Ud. suplemento por adaptación del prefabricado de hormigón para que pueda albergar el segundo transformador de potencia 0 kVA, consistente en dotar al prefabricado de mayor ventilación.	816,00 €	816,00 €

#### **Total Obra Civil**

**14.409,00**  
€

### 4.2 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

1	Ud. Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia SIM20, con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados.	2.218,00 €	2.218,00 €
			0,00 €
1	Ud. Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia JLJSQM20BD, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando C11 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	2.912,00 €	2.912,00 €
			0,00 €
1	Ud. Cabina de medida Schneider Electric gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3320, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, instalados.	5.893,00 €	5.893,00 €

#### **Total Aparamenta de Alta Tensión**

**11.023,00**  
€

### 4.3 TRANSFORMADORES

1	Ud. Transformador trifásico reductor tipo seco encapsulado clase F, interior e IP00, de Schneider Electric (según Norma UNE 21538 y UE 548/2014 de ecodiseño). Bobinado AT continuo de gradiente lineal sin entrecapas. Bobinado BT con ensayo frecuencia industrial 10kV. Ensayos climáticos E3, C3, F1. Potencia nominal: 250 kVA. Relación: 16/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 6%. Regulación: +/-2,5%, +/-5%, +10%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRIHAL400-24	13.357,00 €	13.357,00 €
---	--	----------------	----------------

			0,00 €
1	Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm <sup>2</sup> en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	515,00 €	515,00 €
1	Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm <sup>2</sup> para las fases y de 1x240mm <sup>2</sup> para el neutro y demás características según memoria.	1.948,00 €	1.948,00 €
1	Ud. Equipo de sondas PT100 de temperatura y termómetro digital MB103 para protección térmica de transformador, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobreintensidades, instalados.	251,00 €	251,00 €

**Total Transformadores**

**16.071,00**  
€

**4.4 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN**

1	Ud. Cuadro contador tarifador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.	5.286,00 €	5.286,00 €
---	---	------------	------------

**Total Equipos de Baja Tensión**

**5.286,00**  
€

**4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

1	Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	953,33 €	953,33 €
1	Ud. de tierras exteriores código 40-30/5/42 Unesa, incluyendo 4 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	829,52 €	829,52 €
1	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm <sup>2</sup> de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	1.596,00 €	1.596,00 €

**Total Sistema de Puesta a tierra**

**3.378,85**  
€

**4.6 VARIOS**

2	Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.	361,00 €	722,00 €
1	Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.	361,00 €	361,00 €
1	Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado.	152,00 €	152,00 €
1	Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparata.	197,00 €	197,00 €
1	Ud. Par de guantes de maniobra.	87,00 €	87,00 €
2	Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	17,00 €	34,00 €
1	Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	17,00 €	17,00 €

**Total Varios**

**1.570,00**  
€

**4.7 PRESUPUESTO TOTAL**

**Total Obra Civil**

**14.409,00**  
€

**Total Aparata de Alta Tensión**

**11.023,00**  
€

**Total Transformadores**

**16.071,00**  
€

**Total Equipos de Baja Tensión**

**5.286,00**  
€

**Total Sistema de Puesta a tierra**

**3.378,85**  
€

**Total Varios**

**1.570,00**  
€

**Total de ejecución material**

**51.737,85**  
€

**Imprevistos (%)**

**0,00**      **0,00 €**

**Gastos generales (%)**

**0,00**      **0,00 €**

**Beneficio industrial (%)**

**0,00**      **0,00 €**

**TOTAL PRESUPUESTO**

**51.737,85**  
€

**El presupuesto asciende a la cantidad de:**

**CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS  
CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS**

## 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 (y modificaciones según RD 604/2006), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995 (y modificaciones según RD 604/2006), de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

### 2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

#### 2.1.-Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

#### 2.2.-Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

#### 2.3.-Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc...En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.



#### 2.4.-Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

#### 2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

### 3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborables que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

### 4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

#### 4.1.-Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad

- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21<sup>a</sup> - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruídos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

#### 4.2.- Movimientos de tierras.

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciiones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas

- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

#### 4.3.- Montaje y puesta en tensión.

##### 4.3.1.- Descarga y montaje de elementos prefabricados.

###### a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

###### b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

##### 4.3.2.- Puesta en tensión.

###### a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

###### b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.

- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

## 5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

## 6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

## 7.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se

contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

#### **8.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.**

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/ 2003 de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican los RD 1627/1997 y RD 39/1997.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.