

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE APARCAMIENTO PÚBLICO

ANEXO N°4

**INSTALACIÓN, DEMANDA ELÉCTRICA Y CALCULOS
JUSTIFICATIVOS.**

INSTALACIÓN, DEMANDA ELÉCTRICA Y CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDAS DE TENSIÓN MÁXIMAS ADMISIBLES.

La instalación será trifásica con una tensión nominal entre fases de 400 V y una tensión nominal entre fase y neutro de 230 V.

Las secciones de los conductores a utilizar se determinan de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación para alumbrado, y del 5% para los demás usos y de la intensidad admisible. Esta caída de tensión se calcula considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

La caída de tensión en la acometida no será superior al 2%, y la caída de tensión tanto en la línea repartidora como en la derivación individual, no será superior al 1%.

1.1.- FÓRMULAS UTILIZADAS.

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A.)}$$

$$e = P_c \times L / k \times U \times S = \text{voltios (V.)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A.)}$$

$$e = 2 \times P_c \times L / k \times U \times S = \text{voltios (V.)}$$

En donde: P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios. (380 ó 220)
S = Sección del conductor en mm²
Cos ϕ = Coseno de ϕ . Factor de potencia
R = Rendimiento. (Para líneas motor)

2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDAS.

2.1.- POTENCIA PREVISTA.

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

Planta 0:

Fuerza motriz:

Ascensor1:	11000w.
Ascensor2:	11000w.
Ascensor3:	20000w.
Ascensor4:	20000w.
Ascensor5:	20000w.
Ascensor6:	20000w.
Motor barrera1:	368w.
Motor barrera2:	368w.
Motor barrera3:	368w.
Motor barrera4:	368w.
BE Cuarto grupo electrógeno:	500w.
BE Aseos y oficinas:	1104w.
BE Cabina de control:	1104w.
Total:	105680w.

Alumbrado:

AL1:	1080w.
AL2:	1080w.
AL3:	144w.
E1:	152w.
AL4:	348w.
AL5:	108w.
E2:	104w.
AL entrada :	720w.

Al asc1:	60w.
E asc1:	8w.
AL asc2:	18w.
E asc2:	8w.
AL asc3:	18w.
E asc3:	8w.
AL asc4:	18w.
E asc4:	8w.
AL asc5:	18w.
E asc5:	8w.
Al asc6:	60w.
E asc6:	8w.
Total:	3976w.

Resumen de potencias planta0:

Fuerza motriz:	105680w.
Alumbrado:	3976w.
Total:	109656w.

Planta 1:

Fuerza motriz:

BE Almacenes:	500w.
BE Aseos :	1104w.
BE Taller:	1104w.
Plataforma taller:	15000w.
Total:	17708w.

Alumbrado:

AL6:	1008w.
AL7:	1008w.
AL8:	216w.
E3:	144w.
Al9:	228w.
AL10:	108w.
E4:	56w.

Total: 2768w.

Resumen de potencias planta1:

Fuerza motriz: 17708w.
Alumbrado: 2768w.
Total: 20476w.

Planta 2:

Fuerza motriz:

BE Almacenes: 500w.
BE Aseos : 500w.

Total: 1000w.

Alumbrado:

AL11: 1080w.
AL12: 1080w.
AL13: 408w.
E5: 192w.

Total: 2760w.

Resumen de potencias planta2:

Fuerza motriz: 1000w.
Alumbrado: 2760w.
Total: 3760w.

Planta 3:

Fuerza motriz:

BE Almacenes:	500w.
BE Aseos	500w.
Total:	1000w.

Alumbrado:

AL14:	1080w.
AL15:	1080w.
AL16:	432w.
E5:	192w.
Total:	2784w.

Resumen de potencias planta3:

Fuerza motriz:	1000w.
Alumbrado:	2784w.
Total:	3784w.

Planta 4 y terraza:

Fuerza motriz:

BE Almacenes:	500w.
BE Aseos :	500w.
BE Cuarto ascensor 1,2 y3:	500w.
BE Cuarto ascensor 4,5 y6:	500w.
Total:	2000w.

Alumbrado:

AL17:	1080w.
AL18:	1152w.
AL19:	432w.
E5:	200w.

Total: 2864w.

Resumen de potencias planta4 y terraza:

Fuerza motriz:	2000w.
Alumbrado:	2864w.
Total:	4864w.

RESUMEN DE POTENCIAS TOTAL DEL EDIFICIO

Fuerza motriz:

Planta0:	105680w.
Planta1:	17708w.
Planta2:	1000w.
Planta3:	1000w.
Planta4 y terraza:	2000w.

Total: 129388w.

Alumbrado:

Planta0:	3976w.
Planta1:	2768w.
Planta2:	2760w.
Planta3:	2784w.
Planta4 y terraza:	2864w.

Total: 15152w.

Potencia total: 144540w.

2.1.1.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.

La potencia máxima admisible viene limitada en este caso por la protección dispuesta al comienzo de la instalación y nos coincide con la potencia de cálculo empleada.

2.1.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA.

Es la suma de las correspondientes a cada una de las dependencias y servicios instalados en el edificio, se describe detalladamente en los cálculos realizados anteriormente y supone un total de 144540w.

2.1.3.- POTENCIA TOTAL DEMANDADA. (SOLICITADA).

La potencia total demandada, considerando un factor de simultaneidad 0,7 es de 110178w.

2.1.4.- POTENCIA A CONTRATAR.

Se contratará en trifásica 400 V, con una potencia de 111 KW.

2.2.- ACOMETIDA.

La corriente de suministro será trifásica de frecuencia 50 Hz, suministrada en B.T. (400 V) de la red de distribución existente en la zona donde se construirá el citado edificio, disponiendo de 230. entre fase y neutro.

La acometida, parte de la instalación comprendida entre la red de distribución y la caja o cajas generales de protección, desde donde cogemos la energía necesaria para el funcionamiento de la actividad.

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034 y MIE BT 032):
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.7)}$

$$I = 149540 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19

Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

2.2.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

Las cajas generales de protección alojan los elementos de protección de las líneas repartidoras y señalan el principio de la propiedad de la instalación del usuario. Se instalarán fusibles de 300 A., uno por fase. Además se colocará un interruptor seleccionador de corte en carga de 300 A.

2.2.2.- SITUACIÓN.

Estará alojada, en un armario de poliéster, en el exterior del edificio, junto al centro de transformación existente y del cual se suministra, junto a la centralización de contadores.

2.2.3.- PUESTA A TIERRA.

En el nicho de la caja general de protección se instalará una pletina para el punto de puesta a tierra, de esta pletina saldrá la línea principal de tierra que será como mínimo de 16 mm² si es de cobre, en cualquier caso, su sección no será menor que la sección de cualquier conductor de protección que arranque de ella. La sección de los conductores de línea de enlace con tierra será de 35 mm², como mínimo, si son de cobre.

2.2.4.- LÍNEA REPARTIDORA O DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

La línea repartidora unirá la C.G.P. con la centralización de contadores. En nuestro caso al ser para un solo abonado se colocará un A.D.S. que unirá directamente la caja general de protección con el contador. La derivación individual discurre desde el mencionado contador hasta el cuadro general de mando y protección situado en el interior del aparcamiento.

Se realizará de acuerdo con las prescripciones descritas en el RBT, de modo que la caída de tensión en los conductores no supere el 1 %.

LÍNEA REPARTIDORA

Cálculo de la REPARTIDORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (AL Aire)

- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034 y MIE BT 032):
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 149540 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 300 A.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (AL Aire)

- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034 y MIE BT 032):
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 149540 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 300 A.

2.2.5.- EQUIPOS DE MEDIDA.

El tipo de contadores y la colocación será a criterio de la compañía suministradora de energía eléctrica.

2.2.5.1.- CARACTERÍSTICAS.

Las características de los equipos de medida será a criterio de la compañía suministradora de energía eléctrica.

Constarán de un contador trifásico de energía activa , con indicador de máxima, un contador trifásico de energía reactiva y un interruptor horario.

2.2.5.2.- SITUACIÓN.

Los contadores para medida de energía estarán alojados en el interior de la correspondiente centralización existente en la instalación, situados junto al centro de transformación del que se alimenta. El recinto cumplirá con las normas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica.

2.3.- COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.

Los coeficientes de simultaneidad de la acometida, de la repartidora, de la derivación individual y de los cuadros CGENERALYPLANTA0, CPLANTA1, CPLANTA2, CPLANTA3, CPLANTA4YTERRAZA y C RED-GRUPO serán de valor 0,7.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

Se trata de la instalación eléctrica de un edificio destinado a aparcamiento público. Partimos desde la acometida que llega al cuadro general de protección donde se albergarán fusibles de 300 A, suficientes para proteger las líneas proyectadas, se continúa con el dispositivo de medida, dispuesto según recomendaciones de la empresa suministradora de energía eléctrica, llegando al cuadro de protección interior de la instalación, donde se encuentran un interruptor general de corte en carga de 300 A y un interruptor de corte de 300 A para la batería de condensadores; desde este cuadro parten seis líneas, una para cada planta y para la terraza. Estas líneas estarán asistidas por un grupo electrógeno de 160KVA que estará situado junto al cuadro de protección de la instalación en una sala independiente (cuarto de instalaciones) detallado en los correspondientes planos.

3.1- SISTEMA DE INSTALACION.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a un altura mínima de 1,50 m. sobre el suelo.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.
- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.
- Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas no exceda de 10 m.
- Bajo ningún concepto podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Las canalizaciones bajo tubo no deberán emplearse donde puedan sufrir vibraciones capaces de romperlas o flojar sus uniones roscadas.

La parte de la instalación, bajo tubo protector en montaje superficial, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas, protegidas contra la corrosión, ubicadas con una separación de 0,80 m como máximo en alineaciones y siempre en los cambios de dirección, empalmes y en la proximidad de las entradas a cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios, siendo conveniente su instalación a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.
- La parte de la instalación, bajo tubo protector empotrado, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:
 - La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
 - Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.
 - En los 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 cajas de registro.
 - Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
 - Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

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

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

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 de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de humo procedente del Grupo de emergencia, 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.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

CONDUCTORES ACTIVOS.

Los conductores activos empleados en la instalación serán de cobre unipolar, con aislamiento seco de doble capa de policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE) y una tensión nominal de aislamiento de 750 V, como mínimo. La sección de los conductores permanecerá constante en todo su recorrido

Las intensidades máximas admisibles de los conductores utilizados en el interior de la instalación se regirán por la Instrucción MIE BT 017, tabla I, MIE BT 004, tabla V y MIE BT 007, tabla I.

La sección de los conductores a utilizar se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

CONDUCTORES DE PROTECCION.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se ha establecido de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual $1.000xU$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1.000$ voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

La instalación proyectada cumplirá las condiciones de carácter general que a continuación se indican:

- En general se dispondrá una sola acometida por edificio; sin embargo, podrán establecerse acometidas independientes para suministros cuyas características especiales así lo aconsejen.

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él el dispositivo de mando y protección preceptivo, según la instrucción MI BT 016.

- Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará de todas formas, en este sitio un dispositivo de mando y protección. Del citado cuadro general partirán las líneas que alimentan directamente a los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores.

- El cuadro general de distribución e igualmente los cuadros secundarios se instalarán en locales o recintos 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, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

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

Los circuitos y aparatos eléctricos en zonas peligrosas, exceptuando los de seguridad intrínseca deberán ir equipados con dispositivos de protección para asegurar su desconexión automática de la red en el tiempo más corto posible. En los casos de sobrecarga y cortocircuito, el dispositivo de protección desconectará la parte de la

instalación averiada sin posibilidad de rearme automático. En la zona 2, los dispositivos de protección contra sobrecargas podrán ir dotados de rearme automático. En cualquier caso, tras una conexión y posterior rearme por cualquiera de los fallos citados, deberá asegurarse que el dispositivo de conexión no ha quedado averiado.

- Cuando la fuente de alimentación de un circuito situado en zona peligrosa se encuentra instalada en una zona no peligrosa deberá instalarse un dispositivo de seccionamiento en dicha fuente en zona no peligrosa.

En los casos en que el mantenimiento de la alimentación de un circuito eléctrico entrañe riesgos (por ejemplo, extensión de un incendio) se deberá disponer el corte de esa alimentación mediante el accionamiento de un dispositivo de parada de emergencia situado en zona no peligrosa. Como paradas de emergencia pueden emplearse aparatos de corte convencionales. Los equipos que deban ineludiblemente seguir en servicio (aparatos de elevación y similares) y en aras de prevenir un riesgo mayor no tienen que quedar incluidos en el circuito de la parada de emergencia, debiendo alimentarse por medio de un circuito independiente.

- En el diseño de las canalizaciones eléctricas deberán considerarse las condiciones ambientales del emplazamiento peligroso, incluyendo los factores mecánicos, químicos y térmicos. Las canalizaciones eléctricas deberán cumplir con las prescripciones contenidas en las instrucciones MIBT 006, 017 y 018 y con las que a continuación se indican:

* Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizará de acuerdo con el modo de protección previsto.

* Los orificios del material eléctrico para entradas de cable o tubos no utilizados deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vaya dotado dicho material.

* En caso necesario, los cables y tubos estarán sellados para evitar el paso de gases y líquidos.

- Las canalizaciones bajo tubos no deberán emplearse donde puedan sufrir vibraciones capaces de romperlas o flojar sus uniones roscadas, donde como consecuencia de su rigidez pueden originarse esfuerzos excesivos o donde pueda producirse una condensación interna de humedad excesiva.

* Los tubos rígidos para instalaciones con aparatos Exd deberán ser de acero sin soldadura, galvanizados interior y exteriormente y resistir una presión interna de 3 Mpa. El roscado de los mismos deberá cumplir con las exigencias dimensionales de la protección antideflagrante. Los tubos serán conformes a UNE 36.582-86.

Los tubos flexibles serán metálicos corrugados de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos. Estarán protegidos exteriormente con una malla de acero inoxidable o galvanizado o plastificada. Deberán estar provistos de racores o accesorios que cumplan las condiciones de la construcción antideflagrante.

Para instalaciones con aparatos dotados de otros modos de protección los tubos serán metálicos, debiendo presentar una resistencia mecánica lo suficientemente elevada.

* Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas por el interior de los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.

- Las canalizaciones estarán constituidas por:

* Conductores aislados de tensión nominal no inferior a 750 V. colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de llamas, preferentemente empotrados, en zonas de público sobre todo.

* Conductores aislados de tensión nominal no inferior a 750 V., con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente contruidos con materiales incombustibles.

* Conductores rígidos, aislados de tensión nominal no inferior a 1000 V., armados, colocados directamente sobre las paredes.

PROTECCION CONTRA SOBREENTENSIDADES Y SOBREENTENSIONES.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreenintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreenintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS.

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.

- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

$R \leq 50 / I$, en locales secos.

$R \leq 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltioamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

RECEPTORES A MOTOR.

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella-triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo 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

De más de 15 kW: 1,5

PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden 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 el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a / Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodo artificial, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m², "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm² de sección o de acero galvanizado de 95 mm² de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

$R \leq 50 / I$, en locales secos.

$R \leq 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

- Línea de enlace con tierra, formada por un conductor de cobre desnudo enterrado de 35 mm² de sección.

- Punto de puesta a tierra, situado fuera del suelo, para unir la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

b/ Línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegido contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm².

c/ Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.

d/ Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

INSTALACIONES DE ENLACE.

La acometida se realizará de tal forma que llegue con conductores aislados a la caja general de protección, en canalización aérea o subterránea. Los materiales utilizados y su instalación cumplirán las prescripciones establecidas en la MIE BT 002, MIE BT 003, MIE BT 004 para redes aéreas, y la MIE BT 005, MIE BT 006, MIE BT 007 para redes subterráneas, así como las prescripciones particulares de la compañía suministradora de la energía.

La caja general de protección, que aloja los elementos de protección de la línea repartidora, se ubicará lo más próxima posible a la red general de distribución y quedará alejada de otras canalizaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc. Será de uno de los tipos establecidos por la empresa distribuidora, precintable, responderá al grado de protección que corresponda según su instalación en intemperie o interior y dispondrá de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja en caso de ser metálica.

La caja general de protección enlazará directamente con el contador eléctrico.

Los fusibles de la caja general de protección cumplirá la función de fusibles de seguridad, con el fin de proteger cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador. Estos fusibles podrán ser precintados.

Los contadores se instalarán sobre bases constituidas por materiales adecuados y no inflamables, y a una altura comprendida entre 1,50 y 1,80 m. En cualquier caso, se estará sujeto a las condiciones impuestas por la Autoridad Portuaria y en el emplazamiento que determine.

La derivación individual, que enlaza en contador con el cuadro general de mando y protección, estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

3.2- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

Las líneas interiores permiten la utilización de la energía eléctrica en cada uno de los puntos previstos de la instalación del abonado.

Estarán formadas por conductores de 1000 y 750 V. de tensión nominal de aislamiento y sus secciones serán las indicadas en los cálculos justificativos que se acompañan así como en el correspondiente esquema unifilar (véase documento Planos).

Las líneas de la instalación se calcularán para que en el punto más desfavorable no se produzca una caída de tensión superior al 3% para alumbrado, y 5% en fuerza.

3.3- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.

Atendiendo a los sistemas de instalación descritos en la RBT nos decantamos por el sistema definido como: Conductores aislados bajo tubos protectores.

Las canalizaciones de energía en zona 2 podrán realizarse con cables o conductores aislados bajo tubo metálico rígido o flexible o que dispongan de protección mecánica.

Las canalizaciones bajo tubo serán metálicas, debiendo presentar una resistencia mecánica suficientemente elevada.

Se colocaran líneas principales de alumbrado de 1000 V en bandejas metálicas grado IP7 para canalización hasta las zonas señaladas en plano de líneas, y desde donde partirán las líneas de derivación bajo tubo grado IP7 hasta cada una de las luminarias. Estarán formadas por conductores de 750 V. de tensión nominal de aislamiento y sus secciones serán las indicadas en los cálculos justificativos que se acompañan así como en el correspondiente esquema unifilar (véase documento Planos).

Para las líneas de fuerza se colocaran líneas de 1000 V en bandejas metálicas grado IP7 para canalización hasta las zonas donde esté situada la maquinaria.

La descripción de la sección y diámetro de los tubos, viene debidamente especificadas en los puntos del presente apéndice referentes a cálculos justificativos.

3.4- NUMERO DE CIRCUITOS, IDENTIFICACIÓN, DESTINO Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN.

El número de circuitos, identificación, destino y puntos de utilización viene detallados en los correspondientes esquemas unifilares y debidamente calculados en los cálculos justificativos.

3.5- RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO Y CARACTERÍSTICAS.

Los receptores de alumbrado serán de los siguientes tipos:

- Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.
- Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 401-IXC de 1 x 36 W.
- Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 201-IXC de 1 x 18 W.
- 4 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
- Ud Luminaria de emergencia IP-65 DAISALUX ESTANCA mod. 20N7 de 18/20 w.
- Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
- Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N2 de 8 w.

Los receptores de alumbrados especiales tendrán las siguientes características:

Luminaria de emergencia DAISALUX NOVA mod. N2

- Alimentación Nominal 230 V-50 Hz
- Autonomía 1:00 h.
- Lúmenes de Emergencia 74
- Baterías: Ni-Cd ESTANCA ALTA TEMP.
- Lámpara con Red -----
- Lámpara de Emergencia FLUORESCENTE 8 W.
- Permanente No
- Combinado No
- Señalizado No
- Superficie Cubierta 14,80 m²
- Normativa observada UNE 20-392-93,EN 60 598-2-22
- Color Carcasa Blanco
- Difusor TRANSPARENTE

- Índice I.P. 443

Luminaria de emergencia DAISALUX NOVA mod. N3S

- Alimentación Nominal 230 V-50 Hz
- Autonomía 1:00 h.
- Lúmenes de Emergencia 142
- Baterías: Ni-Cd ESTANCA ALTA TEMP.
- Lámpara con Red INCANDESCENTE
- Lámpara de Emergencia FLUORESCENTE 8 W.
- Permanente No
- Combinado No
- Señalizado Sí
- Superficie Cubierta 28,40 m²
- Normativa observada UNE 20-392-93,EN 60 598-2-22
- Color Carcasa Blanco
- Difusor TRANSPARENTE
- Índice I.P. 443

Luminaria de emergencia DAISALUX ESTANCA mod. 20N7

- Alimentación Nominal 230 V-50 Hz
- Autonomía 1:00 h.
- Lúmenes de Emergencia 260
- Baterías: Ni-Cd ESTANCA ALTA TEMP.
- Lámpara con Red -----
- Lámpara de Emergencia FLUORESCENTE 18/20 W.
- Permanente No
- Combinado No
- Señalizado No
- Superficie Cubierta 52,00 m²
- Normativa observada UNE 20-392-93,EN 60 598-2-22
- Color Carcasa Blanco
- Difusor PANTALLA ESTANCA
- Índice I.P. 65

3.6- CÁLCULOS LUMINOTECNICOS.

3.6.1- CALCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS.

Características geométricas de la instalación:

Podemos dividir la zona de aparcamiento de cada planta en una zona rectangular:

ANCHURA DE LA ZONA : 20.28 m.

LONGITUD DE LA ZONA :	51.35 m.
ALTURA TOTAL:	2,30 m.
ALTURA PLANO DE TRABAJO:	0,15 m.
ALTURA DE SUSPENSION:	0,00 m.
ALTURA DE CALCULO:	2,15 m.

Factores de reflexión del local:

TECHO:	70 %
PARED N°1:	50 %
PARED N°2:	50 %
PARED N°3:	50 %
PARED N°4:	50 %
PLANO DE TRABAJO:	30 %

Modelos de luminarias utilizados:

Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Factor de mantenimiento de la instalación: 0.70

Mediante la formula fundamental de la iluminación y con los datos que hemos obtenido, tenemos que:

$$E_{ms} = \Phi \times N \times \eta \times u \times f_m / S$$

en donde:

E _{ms}	Iluminación media en servicio = 100 Lux
Φ	flujo luminoso de la lampara de 2x36 w. fluoresc. = 4.400 lum.
N	número de lamparas = (a determinar)
η	rendimiento de la luminaria = 0,52
u	factor de utilización = 0,94
f _m	factor de mantenimiento = 0,70
S	superficie a iluminar = 14936,76 m ²

Despejando:

$$N = E_{ms} \times S / \Phi \times \eta \times u \times f_m$$

$$N = 100 \times 1041.378 / 4.400 \times 0,529 \times 0,94 \times 0,70 = 8.2$$

El número de iluminarias a utilizar por planta en la zona de aparcamiento (30), es mucho mayor que el número mínimo calculado.

Estos cálculos han sido realizados para una distribución uniforme de las luminarias, atendiendo a razones de ornato y decoración, hemos hecho una distribución como la que se observa en el correspondiente plano en el Documento N°X: Planos.

3.6.2- ALUMBRADOS ESPECIALES.

Las instalaciones destinadas a alumbrados especiales tienen por objeto asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en los aparcamientos y accesos hasta las salidas, para facilitar una eventual evacuación del público si fuese necesario o iluminar otros puntos que se señalen.

3.6.2.1- JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS ASÍ COMO SU ACCIONAMIENTO.

Según el R.E.B.T. se dispondrá de alumbrado de emergencia y señalización en locales de “Pública concurrencia”, estando constituidos por aparatos automáticos, que asegurarán, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en el aparcamiento subterráneo y accesos hasta las salidas, para facilitar una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

3.6.2.2- SEÑALIZACIÓN.

El alumbrado de señalización es el que se instala para funcionar durante determinados periodos de tiempo de modo continuo.

Deberá señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos y salidas del aparcamiento subterráneo durante todo el tiempo que permanezca el público en su interior y serán de grado IP44.

Suministrará en el eje de los pasos una iluminación media de un lux.

En nuestro caso se situará en las salidas un alumbrado de señalización con la indicación de salida, también de grado IP44.

3.6.2.3- EMERGENCIA.

Con el alumbrado de emergencia se permitirá en caso en caso del fallo del alumbrado general la evacuación fácil y segura de las personas hacia el exterior.

El alumbrado de emergencia deberá funcionar durante un periodo mínimo de una hora, proporcionado en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada, entrando en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo del alumbrado general, o cuando la caída de tensión caiga por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en 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 uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Si la instalación se realiza con aparatos y equipos autónomos automáticos, las características exigibles a dichos aparatos y equipos serán las establecidas en Normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-22.

3.6.2.4- CALCULO DEL NUMERO DE LUMINARIAS DE ALUMBRADOS ESPECIALES.

El cálculo del alumbrado de emergencia lo tenemos basado en que deberá proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux, y 5 lux en escaleras y donde se encuentren los equipos de instalación de emergencia.

Considerando una superficie de 1405.74 m²

$$1405.74 \times 1 = 1405.74 \text{ lux}$$

teniendo en cuenta que hemos instalado

85 de 142 lux

52 de 74 lux

1 de 260 lux

alumbrados de emergencia del tipo y características descritos en la memoria, consideramos suficientes los equipos adoptados. Serán distribuidos de la siguiente forma:

- 1 Luminarias de emergencia IP-65 DAISALUX ESTANCA mod. 20N7 de 18/20 w en el cuarto del Grupo Electrónico.
- 85 Luminarias de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w en los cuartos de instalaciones almacenes y zona de aparcamiento.
- 52 Luminarias de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N2 de 8 w en el resto de las zonas.

En el Documento N°X: Planos, se podrá conocer la distribución exacta.

4.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$
$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}j)$$
$$= \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$
$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\text{Cos}j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U : Tensión trifásica en V , obtenida de condiciones generales de proyecto.

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.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U_F : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : 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.)

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

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

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, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: nº de conductores por fase.

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

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 mm².

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

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

Siendo,

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

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

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

Siendo,

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

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S: Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: 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	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

4.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Es el dispositivo privado de mando y protección, la parte destinada a proteger la instalación interior del abonado y distribuir la energía mediante los diferentes circuitos y cuadros secundarios.

4.1.1.- SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN.

Para la protección general de la instalación contra sobrecargas, cortocircuitos, defectos del sistema de aislamiento, etc. se instalará un Interruptor magnetotérmico de corte en cada uno de los cuadros; además todas las líneas de distribución irán protegidas mediante interruptores diferenciales y magnetotérmicos automáticos para cada una de las líneas de alimentación; según especificaciones indicadas en los correspondientes esquemas unifilares (véase documento Nº X Planos), irán alojados en un cuadro homologado y capaz de albergarlos en su interior (Cuarto de instalaciones).

La envolvente del cuadro eléctrico que contiene los distintos elementos de aparellaje eléctrico de B.T, deberá ser de material aislante con doble aislamiento, o metálico con puesta a tierra.

La Norma UNE 20324-78 describe un sistema de clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos.

Se instalarán en lugar de fácil acceso, con tapas o cierres adecuados para que no puedan ser manipulados por el público.

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

5.- CALCULO DE LINEAS

DEMANDA DE POTENCIAS

CGENERALYPLANTA0	109656 W
CPLANTA1	20476 W
CPLANTA2	3760 W
CPLANTA3	3784 W
CPLANTA4YTERRAZA	4864 W
TOTAL....	144540 W

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 149540 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Cálculo de la REPARTIDORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 149540 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523

Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 300 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 144540 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 + 124540 = 149540$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 149540 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 269.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x240 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 300 A.

Calculos Planta 0

Línea LINEA PLANTA0: Potencia= $20026 \times 1.25 + 90466 = 115498.5$ W.

Cálculo de la Línea: LINEA PLANTA0

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 115498.5W.
- Potencia de cálculo: 115498.5W.

$$I = 115498.5 / (1.732 \times 400 \times 1) = 166.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x 95 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 200 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea LINEA0: Potencia=5544w.

Cálculo de la Línea: LINEA0

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 5544 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $5544 \times 1.8 = 9979.2$ W.

$$I = 9979.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 14.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x2.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO1: Potencia=2384w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2384 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2384 \times 1.8 = 4291.2$ W.

$$I = 4291.2 / 1,732 \times 380 \times 1 = 6.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19

Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO1.1: Potencia=2232w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO1.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2232 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2232 \times 1.8 = 4017.6$ W.

$$I = 4017.6 / 1,732 \times 380 \times 1 = 6.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL1: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.
Potencia: $15 \times 72 = 1080$ w.

Cálculo de la Línea: AL 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)

$$1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W.}$$

$$I = 1944 / (1.732 \times 380) = 2.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL2: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.
Potencia: $15 \times 36 = 540 \text{ W}$.

Cálculo de la Línea: AL 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 540 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $540 \times 1.8 = 972 \text{ W}$.

$$I = 972 / (1.732 \times 380) = 1.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 6 A.

Línea AL3: 4 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 401-IXC de 1 x 36 W.
Potencia: $4 \times 36 = 144 \text{ W}$.

Cálculo de la Línea: AL3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W}$.

$$I = 259.4 / 230 \times 1 = 1.12 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E1: 19 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
 Potencia: $19 \times 8 = 152 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: E.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 152 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $152 \times 1.8 = 273.6 \text{ W}$.

$$I = 273.6 / 230 \times 1 = 1.18 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO2: Potencia=1320w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1320 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1320 \times 1.8 = 2376 \text{ W}$.

$$I=2376/1,732 \times 380 \times 1=3.6A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO2.1: Potencia=1212w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO2.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1212 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1212 \times 1.8=2181.6$ W.

$$I=2181.6/1,732 \times 380 \times 1=3.3 A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL4: 3 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W y 4 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $3 \times 36:108w + 4 \times 60:240w = 348W$

Cálculo de la Línea: AL4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 348 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $348 \times 1.8 = 626.4$ W.

$$I = 626.4 / 230 \times 1 = 2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL5: 3 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 401-IXC de 1 x 36 W.

Potencia: $3 \times 36 = 108$ w.

Cálculo de la Línea: AL5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $108 \times 1.8 = 194.4$ W.

$$I = 194.4 / 230 \times 1 = 0.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E2: 13 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.

Potencia: $13 \times 8 = 104$ w.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 104 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)

$$104 \times 1.8 = 187.2 \text{ W.}$$

$$I = 187.2 / 230 \times 1 = 0.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea AL Entrada : 12 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: 12x60= 720w.

Cálculo de la Línea: AL Entrada

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: 720 W.

$$I = 720. / 230 \times 1 = 0.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR1: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 68 W.
- Potencia de cálculo: 68 W.

$$I = 68. / 230 \times 1 = 0.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523

Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc1: 1 Ud. de luz sencilla.

Potencia: 60w.

Cálculo de la Línea: AL asc1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

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

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc1: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.

Potencia: 1x8= 8w.

Cálculo de la Línea: E asc1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I=8./230 \times 1=0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR2: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 68 W.
- Potencia de cálculo: 68 W.

$$I=68./230 \times 1=0.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc2: 1 Ud. de luz sencilla.
Potencia: 60w.

Cálculo de la Línea: AL asc1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

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

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc2: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
Potencia: 1x8= 8w.

Cálculo de la Línea: E asc2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I=8./230x1=0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR3: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: 26 W.

$$I=26./230x1=0.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc3: 1 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 201-IXC de 1 x 18 W.
Potencia: 18w.

Cálculo de la Línea: AL asc3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: 18 W.

$$I=18./230 \times 1=0.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc3: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.

Potencia: $1 \times 8 = 8 \text{ w.}$

Cálculo de la Línea: E asc3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I=8./230 \times 1=0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR4: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: 26 W.

$$I=26./230x1=0.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc4: 1 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 201-IXC
de 1 x 18 W.
Potencia: 18w.

Cálculo de la Línea: AL asc4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: 18 W.

$$I=18./230x1=0.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc4: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S
de 8 w.
Potencia: 1x8= 8w.

Cálculo de la Línea: E asc4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I=8./230x1=0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR5: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 26 W.
- Potencia de cálculo: 26 W.

$$I=26./230 \times 1=0.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc5: 1 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 201-IXC de 1 x 18 W.
Potencia: 18w.

Cálculo de la Línea: AL asc5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: 18 W.

$$I=18./230 \times 1=0.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc5: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S
de 8 w.
Potencia: $1 \times 8 = 8$ w.

Cálculo de la Línea: E asc5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I = 8 / 230 \times 1 = 0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea ALUMBRADO ASCENSOR6: Potencia: 68w.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO ASCENSOR6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 68 W.
- Potencia de cálculo: 68 W.

$$I = 68 / 230 \times 1 = 0.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Al asc6: 1 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 201-IXC
de 1 x 18 W.
Potencia: 18w.

Cálculo de la Línea: AL asc6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: 18 W.

$$I=18./230x1=0.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E asc6: 1 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S
de 8 w.
Potencia: 1x8= 8w.

Cálculo de la Línea: E asc6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 8 W.
- Potencia de cálculo: 8 W.

$$I=8./230x1=0.034 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2xPVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea MOTORES1Y2: Potencia: 736w.

Cálculo de la Línea: MOTORES1Y2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $726 \times 1.25 = 920$ W.

$I = 920 / 230 \times 0.8 \times 1 = 5$ A.

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Motor barrera1: Potencia: 368w.

Cálculo de la Línea: MOTOR BARRERA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $368 \times 1.25 = 460$ W.

$I = 460 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.61$ A.

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea Motor barrera2: Potencia: 368w.

Cálculo de la Línea: MOTOR BARRERA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $368 \times 1.25 = 460$ W.

$$I = 460 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea MOTORES3Y4: Potencia: 736w.

Cálculo de la Línea: MOTORES3Y4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $726 \times 1.25 = 920$ W.

$$I = 920 / 230 \times 0.8 \times 1 = 5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Motor barrera3: Potencia: 368w.

Cálculo de la Línea: MOTOR BARRERA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $368 \times 1.25 = 460$ W.

$$I = 460 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Línea Motor barrera4: Potencia: 368w.

Cálculo de la Línea: MOTOR BARRERA4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $368 \times 1.25 = 460$ W.

$$I = 460 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea CUADRO ASCENSOR1: Potencia: 11068w.

Cálculo de la Línea: CUADRO ASCENSOR1:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 11068 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $11068 \times 1.25 = 13835$ W.

$$I = 13835 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 24.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x6 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 30 A.

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

Línea Asc1: Potencia: 11000w.

Cálculo de la Línea: Asc1:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $11000 \times 1.25 = 13750$ W.

$$I = 13750 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 22.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x6 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 30 A.

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

Línea CUADRO ASCENSOR2: Potencia: 11068w.

Cálculo de la Línea: CUADRO ASCENSOR2:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 11068 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $11068 \times 1.25 = 13835$ W.

$$I = 13835 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 24.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x6 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 30 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Asc2: Potencia: 11000w.

Cálculo de la Línea: Asc2:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $11000 \times 1.25 = 13750$ W.

$$I = 13750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 22.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x6 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 30 A.

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

Línea CUADRO ASCENSOR3: Potencia: 20026W.

Cálculo de la Línea: CUADRO ASCENSOR3:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20026 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20026 \times 1.25 = 25032.5$ W.

$$I = 25032.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 45.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Asc3: Potencia: 20000W.

Cálculo de la Línea: Asc3:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 = 25000$ W.

$$I = 25000 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea CUADRO ASCENSOR4: Potencia: 20026W.

Cálculo de la Línea: CUADROASCENSOR4:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20026 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20026 \times 1.25 = 25032.5$ W.

$$I = 25032.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 45.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Asc4: Potencia: 20000W.

Cálculo de la Línea: Asc4:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 = 25000$ W.

$$I = 25000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea CUADRO ASCENSOR5: Potencia: 20026W.

Cálculo de la Línea: CUADRO ASCENSOR5:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20026 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20026 \times 1.25 = 25032.5$ W.

$$I = 25032.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 45.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Asc5: Potencia: 20000W.

Cálculo de la Línea: Asc5:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 = 25000$ W.

$$I = 25000 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea CUADROASCENSOR6: Potencia: 20026W.

Cálculo de la Línea: CUADRO ASCENSOR6:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20026 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20026 \times 1.25 = 25032.5$ W.

$$I = 25032.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 45.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea Asc6: Potencia: 20000W.

Cálculo de la Línea: Asc6:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $20000 \times 1.25 = 25000$ W.

$$I = 25000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3xPVC 4x16 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea BE PLANTA0: Potencia 2708W.

Cálculo de la Línea: BE PLANTA0:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2708 W.
- Potencia de cálculo: 2708 W

$$I=2708/1,732 \times 380 \times 1=4,1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea BE Cuarto grupo electrógeno: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Cuarto grupo electrógeno

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0,8=2,71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Línea BE aseos y oficinas: Potencia: 1104w.

Cálculo de la Línea: aseos y oficinas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: 1104 W.

$$I=1104/230 \times 0.8=6A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea BE **Cabina de control:** Potencia: 1104w.

Cálculo de la Línea: BE Cabina de control

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: 1104 W.

$$I=1104/230 \times 0.8=6A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Calculos Planta1

Línea PLANTA1: Potencia: $15000 \times 1.25 + 4872 = 23622W$

Cálculo de la Línea: PLANTA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 23622W.
- Potencia de cálculo: 23622W.

$$I=23622 / 1,732 \times 400 \times 1 = 34.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x10 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Línea ALUMBRADO1: Potencia: 2376w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2376 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2376 \times 1.8 = 4276.8 \text{ W.}$

$$I=4276.8 / 1,732 \times 400 \times 1 = 6.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO1.1: Potencia: 2232w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO1.1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2232W
- Potencia de cálculo: $2232 \times 1.8 = 4017.6W$

$$I = 4017.6 / 1,732 \times 400 \times 1 = 5.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL6: 14 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $14 \times 72 = 1008w$.

Cálculo de la Línea: AL 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1008 \times 1.8 = 1814.4 \text{ W.}$

$$I = 1814.4 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL7: 14 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $14 \times 72 = 1008w$.

Cálculo de la Línea: AL 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1008 \times 1.8 = 1814.4 \text{ W}$.

$$I = 1814.4 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL8: 6 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 401-IXC de 1 x 36 W.
 Potencia: $6 \times 36 = 216 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 216 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $216 \times 1.8 = 388.8 \text{ W}$.

$$I = 388.8 / 230 \times 1 = 1.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E3: 18 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
 Potencia: $18 \times 8 = 144 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: E.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $144 \times 1.8 = 259.2$ W.

$$I = 259.2 / 230 \times 1 = 1.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea AL9: 3 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W y 2 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $3 \times 36 + 2 \times 60 = 108 + 120 = 228$ W

Línea ALUMBRADO2: Potencia: 392 W.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 392 W.
- Potencia de cálculo: 392 W.

$$I = 392 / 230 \times 1 = 1.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO2.1: Potencia: 336w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 336 W.
- Potencia de cálculo: 336 W.

$$I=336./230 \times 1=1.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL9:

Potencia: 228w.

Cálculo de la Línea: AL9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 228 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $228 \times 1.8=410.4 \text{ W.}$

$$I=410.4/230 \times 1=1.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea AL0: 3 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 401-IXC de 1 x 36 W.

Potencia: $3 \times 36 = 108 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $108 \times 1.8 = 194.4 \text{ W}$.

$$I = 194.4 / 230 \times 1 = 0.84 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea E4: 7 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.

Potencia: $8 \times 7 = 56 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: E 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 56 W.
- Potencia de cálculo: 56 W.

$$I = 56. / 230 \times 1 = 0.24 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea BE PLANTA1: Potencia: 2104w.

Cálculo de la Línea: B.E. PLANTA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2104 W.
- Potencia de cálculo: 2104W.

$$I=2104 /1,732 \times 400 \times 1=3.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Línea BE Almacenes: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Almacenes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Línea BE Aseos: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea BE taller: Potencia: 1104w.

Cálculo de la Línea: BE taller

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: 1104 W.

$$I=1104/230 \times 0.8=6A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea plataforma taller: Potencia: 15000w.

Cálculo de la Línea: plataforma taller

- Tensión de servicio: 400 V.

- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $15000 \times 1.25 = 18750 \text{ W}$.

$$I = 15000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.8 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x10 mm² Cu según ITC-BT-19
 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
 I. Mag. Tripolar Int. 40 A.

Protección diferencial:
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Calculos Planta2

Línea PLANTA1: Potencia: $2821 \times 1.8 + 1000 = 6077.8 \text{ W}$

Cálculo de la Línea: PLANTA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 6077.8W.
- Potencia de cálculo: 6077.8W.

$$I = 6077.8 / (1,732 \times 400 \times 1) = 8.77 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu Cu según ITC-BT-19
 Designación U.N.E 20.460-5-523
 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

Línea ALUMBRADO3: Potencia: 2376w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2821 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2821 \times 1.8 = 5077.8$ W.

$$I = 5077.8 / 1,732 \times 400 \times 1 = 7.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO3.1: Potencia: 2232w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO3.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2629W
- Potencia de cálculo: $2629 \times 1.8 = 4732.2$ W

$$I = 4732.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 6.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL11: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.
Potencia: $15 \times 72 = 1080$ w.

Cálculo de la Línea: AL 11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 1944$ W.

$$I = 1944 / (1.732 \times 380) = 2.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL12: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC
de 2 x 36 W.
Potencia: $15 \times 72 = 1080$ W.

Cálculo de la Línea: AL 12

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 1944$ W.

$$I = 1944 / (1.732 \times 380) = 2.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL 13: 8 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W y 3 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $8 \times 36:288w + 3 \times 60:180w = 468W$

Cálculo de la Línea: AL13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $468 \times 1.8 = 842.4 \text{ W.}$

$$I = 842.4 / 230 \times 1 = 3.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea E5: 24 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
Potencia: $24 \times 8 = 192w.$

Cálculo de la Línea: E.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 192 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $192 \times 1.8 = 345.6 \text{ W.}$

$$I = 345.6 / 230 \times 1 = 1.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea BE PLANTA2: Potencia: 1000w.

Cálculo de la Línea: B.E. PLANTA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Línea BE Almacenes: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Almacenes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Línea BE Aseos: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Calculos Planta3

Línea PLANTA3: Potencia: 2784x1.8+1000=6011.2W

Cálculo de la Línea: PLANTA3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 6011.2W.
- Potencia de cálculo: 6011.2W.

$$I=6011.2 / 1,732 \times 400 \times 1=8.68 A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

Línea ALUMBRADO1: Potencia: 2784w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2784W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2784 \times 1.8 = 5011.2 \text{ W}$.

$$I = 5011.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 7.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO1.1: Potencia: 2592w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO1.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2592W
- Potencia de cálculo: $2592 \times 1.8 = 4732.2 \text{ W}$

$$I = 4665,6 / 1,732 \times 400 \times 1 = 6.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL14: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $15 \times 72 = 1080 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL 14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W}$.

$$I = 1944 / (1.732 \times 380) = 2.9 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL15: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $14 \times 72 = 1080 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL 15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W}$.

$$I = 1944 / (1.732 \times 380) = 2.9 \text{ A}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL16: 7 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W y 3 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $7 \times 36:252\text{w} + 3 \times 60:180\text{w} = 432\text{W}$

Cálculo de la Línea: AL16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $432 \times 1.8 = 783 \text{ W}$.

$$I = 783 / 230 \times 1 = 3.40 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea E6: 24 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
Potencia : $24 \times 8 = 192\text{w}$.

Cálculo de la Línea: E.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 192 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $192 \times 1.8 = 345.6 \text{ W}$.

$$I = 345.6 / 230 \times 1 = 1.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea BE PLANTA3: Potencia: 1000w.

Cálculo de la Línea: B.E. PLANTA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea BE Almacenes: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Almacenes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea BE Aseos: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Calculos Planta4

Línea PLANTA4: Potencia: 2864x1.8+1000=6155.2.W

Cálculo de la Línea: PLANTA4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 6155.2W.
- Potencia de cálculo: 6155.2W.

$$I=6155.2 / 1,732 \times 400 \times 1=8.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu Cu según ITC-BT-19

Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

Línea ALUMBRADO2: Potencia: 2864w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.)
- Potencia a instalar: 2864W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $2864 \times 1.8 = 5155.2$ W.

$$I = 5011.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 7.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea ALUMBRADO2.1: Potencia: 2664w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO2.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 2664W
- Potencia de cálculo: $2664 \times 1.8 = 4795.2$ W

$$I = 4795.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 6.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL17: 15 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $15 \times 72 = 1080 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL 17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W}$.

$$I = 1944 / (1.732 \times 380 \times 1) = 2.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Línea AL18: 116 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 2 x 36 W.

Potencia: $14 \times 72 = 1152 \text{ w}$.

Cálculo de la Línea: AL 18

- Tensión de servicio: 400 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 1152 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $1080 \times 1.8 = 2073.6 \text{ W}$.

$$I = 2073.6 / (1.732 \times 380 \times 1) = 3.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19

Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea AL19: 7 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de
2 x 36 W y 3 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $7 \times 36:252\text{w} + 3 \times 60:180\text{w} = 432\text{W}$

Cálculo de la Línea: AL19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $432 \times 1.8 = 783\text{ W}$.

$$I = 783 / 230 \times 1 = 3.40\text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19
Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea E7: 25 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de
8 w.
Potencia: $25 \times 8 = 200\text{w}$.

Cálculo de la Línea: E.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $200 \times 1.8 = 360\text{ W}$.

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.56\text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea BE PLANTA4: Potencia: 1000w.

Cálculo de la Línea: B.E. PLANTA4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Línea BE Almacenes: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Almacenes

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523

Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Línea BE Aseos: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.

- Nivel de aislamiento: 750 V.

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19

Designación U.N.E 20.460-5-523

Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Calculos Terraza

Línea TERRAZA: Potencia: $561.6 \times 1.8 + 1000 = 2020.8 \text{ W}$

Cálculo de la Línea: TERRAZA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 2020.8W.

- Potencia de cálculo: 2020.8 W.

$$I=2020.8 / 230 \times 0.8=10.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 3x PVC 4x1.5 mm² Cu Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

Línea ALUMBRADO TERRAZA: Potencia: 561.6w.

Cálculo de la Línea: AL UMBRADO TERRAZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 561.6W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $561.6 \times 1.8 = 561.6 \text{ W}$.

$$I = 561.6 / 230 \times 1 = 2.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523 Intensidades admisibles al aire a 40°C.

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

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Línea AL20: 4 Ud. Equipo FLUORESCENTE ESTANCO IP-655 mod. 402-IXC de 1 x 36 W y 2 Ud. Punto de luz sencillo de 60 W.
Potencia: $4 \times 36 : 144 \text{ w} + 2 \times 60 : 120 \text{ w} = 264 \text{ W}$

Cálculo de la Línea: AL20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.
- Potencia a instalar: 264 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
 $264 \times 1.8 = 475.2 \text{ W}$.

$$I = 475.2 / 230 \times 1 = 2.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 6 A.

Línea E8: 6 Ud Luminaria de emergencia IP-44 DAISALUX NOVA mod. N3S de 8 w.
Potencia: 6x8= 48w.

Cálculo de la Línea: E.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 48 W.
- Potencia de cálculo: (Según RBT)
48x1.8=86.4 W.

$$I=86.4/230 \times 1=0.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Línea BE TERRAZA: Potencia: 1000w.

Cálculo de la Línea: B.E. TERRAZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Línea BE Cuarto ascensor1,2,3: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Cuarto ascensor 1,2,3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523
Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Línea BE Cuarto ascensor4,5,6: Potencia: 500w.

Cálculo de la Línea: B.E. Cuarto ascensor 4,5,6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V.
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.71A.$$

Se eligen conductores aislados en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra. 2x PVC 5x1.5 mm² Cu según ITC-BT-19 Designación U.N.E 20.460-5-523

Intensidades admisibles al aire a 40°C.

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.- GRUPO ELECTROGENO

El equipo se instala para cubrir las necesidades de iluminación del aparcamiento, máquinas de ventilación, oficinas, salas y aseos y el suministro a las distintas bombas instaladas en caso de fallo del suministro eléctrico.

Grupo electrógeno para arranque automático al fallar el suministro eléctrico de la red y paro automático al regreso de la red, , aunque también se podrá arrancar de forma manual.. Es normalmente un grupo en construcción fijo, incluyendo un cuadro automático por fallo de red

6.1- TIPO DE SUMINISTRO.

Tensiones normalizadas 400/230 V ó 230/133 V a 50 Hz. Opcionalmente se pueden suministrar otras tensiones.

6.2- DESCRIPCIÓN.

Se trata de un grupo electrógeno de potencia 160-200 kVA – 50 Hz, de tipo estático, marca ELECTRA MOLINS, modelo MJ200 , cuyo peso en seco es de 1240 Kg y que tiene unas dimensiones de 1939x920x1485 (LxAxH , mm) o similar.

6.3- POTENCIA.

Se trata de un grupo electrógeno con una potencia de 160 KVA - 200 1500 r.p.m.

6.4- RECEPTORES QUE ALIMENTA.

El equipo instalado alimentará a todos los cuadros proyectados en la instalación, es decir a todo el edificio.

6.5- CONTROL DEL GRUPO

Todo el control del grupo se realizará a través del cuadro automático AUT- MP10 de la misma marca que el grupo cuya características se detallan en profundidad en el ANEXO 7 CARACTERISTICAS Y HOJAS DE FABRICANTES.

7.- LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra se establecen con objeto, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas.

Las puestas a tierra deberán además:

- Asegurar la actuación de las protecciones.
- Eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería del material utilizado.

7.1.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ESCOGIDO.

Como el edificio existe en la actualidad, tiene proyectada una red de puesta a tierra consistente en un conductor desnudo que se coloca enterrado siguiendo el perímetro de la estructura del edificio. A esta conducción deberán ir soldadas las bases de las estructuras metálicas y las armaduras de muros y soportes de hormigón.

La sección mínima de estos conductores es de 35 mm² para cables de cobre desnudo que estarán enterrados como mínimo a 50 cm., pudiéndose reducir esta cifra a 30 cm. si las capas más profundas tienen más resistividad que las superiores.

7.2.- TOMAS DE TIERRA.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará de acuerdo con la MI BT 021. A tal fin todos los elementos metálicos y receptores, tanto de alumbrado como de fuerza, susceptibles de quedar bajo tensión accidentalmente, llevarán su conexión de puesta a tierra.

Para la puesta a tierra de la instalación se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción ITC-BT.039. El circuito de tierra será independiente conectado a él todas las partes metálicas de la instalación y las carcasas de los motores eléctricos, finalizando en las picas de puesta a tierra.

La instalación eléctrica estará protegida contra contactos indirectos mediante la red general de P. a T. proyectada, que desde la maya de conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrada a 50 cm. de profundidad, bajo cimentación y soldada a las armaduras de la estructura accede al cuadro general de protección y maniobra a través de conductor aislado de 16 mm² de sección. Desde este cuadro, el conductor de protección continuará sin interrupción hasta el cuadro de maniobra a instalar en las dependencias del local objeto del Proyecto.

En todos los circuitos de servicio desde el cuadro de maniobra, los conductores de protección dispondrán de igual sección que el conductor o conductores de fase y el conductor neutro, siendo la naturaleza del cable de cobre y su aislamiento del tipo reforzado o de doble cara, esta sección nunca será inferior a 2,5 mm².

Todo el sistema de puesta a tierra constará de siguientes partes:

- a) Toma de tierra.
- b) Líneas de enlace con tierra.
- c) Conductores de protección.

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo, cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placa o picas verticales.

La placa de cobre tendrá un espesor mínimo de 2 mm. y las de hierro galvanizado de 2,5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 16 mm. y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado.

El principio de la protección por intensidad de defecto se basa en que el interruptor diferencial desconecta el circuito defectuoso cuando una intensidad a tierra sobrepase el valor de la intensidad diferencial del aparato.

En este sistema de protección todas las masas de los aparatos deben ser puestas a tierra. La resistencia de tierra debe cumplir la relación:

$$R_t < \frac{U_c}{I_{AN}}$$

Siendo :

R_t Resistencia a tierra de las masas

U_c Tensión de contacto máxima admisible.

I_{AN} Intensidad nominal de los interruptores diferenciales (sensib.)

De ello se deducen las siguientes resistencias a tierra máximas:

R_t para U_c máxima (24 V.):

Intensidad Nominal	Resistencia
10 mA.	2400 Ω
30 mA.	800 Ω
300 mA.	80 Ω

Existirá un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos. Los patios interiores, local de contadores, bases de ascensores, salas de máquinas, nicho de C.G.P., etc., son lugares preferentes para su colocación.

La instalación de puesta a tierra de un edificio se dimensionará de modo que no puedan producirse en cualquier masa metálica tensiones de contacto superiores a :

- 24 V., en local o emplazamiento conductor.
- 50 V., en los demás casos.

Si pueden existir tensiones superiores un dispositivo de corte adecuado interrumpirá la tensión de alimentación de la instalación. En la práctica totalidad de los casos se encomienda esta misión al interruptor diferencial.

Cuando un receptor con masas metálicas provoca una corriente de fuga por un problema de aislamiento, el interruptor diferencial detecta este desequilibrio y corta la tensión de suministro.

La intensidad de fuga circulará por el conductor de protección y llegará hasta el electrodo a través de todo el circuito de tierra. La tensión de contacto que produce una intensidad de fuga depende de la resistencia de tierra del electrodo:

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2 r}{L}$
Pica vertical	$R = \frac{r}{L}$
Pica enterrada	$R = 0,8 \frac{2 r}{P}$

Siendo:

- r Resistividad del terreno (Ohm x m)
- L Longitud de pica o conductor (m)
- P Perímetro (m)

Para conocer la tensión que aparece ante una fuga, basta con aplicar la Ley de Ohm al circuito de tierra, considerando despreciable la resistencia de los conductores.

$$V = R \times I = 2 \times \frac{200}{68,12} = 0,030 = 0,17 \text{ V}$$

Que está muy lejos de los 50 V. anteriormente citados.

El terreno en que asienta el edificio puede tener una resistividad en Ohm x m. de 200.

En una primera aproximación, su resistencia a tierra es:

$$R = 2 \times \frac{200}{68,12} = 5,87 \text{ Ohm.}$$

En mediciones posteriores se constatará este valor, y si fuese necesario se pondrán tantas picas de tierra como fuese necesario.

Las tomas de corriente serán de material aislante y su grado de protección, según normas UNE será como mínimo IP-445.

7.3.- LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas generalmente a través de los conductores de protección.

La sección de estas líneas principales de tierra será de 16 mm².

7.4.- DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

La sección que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la instrucción ITC-BT- 017 para los conductores de protección.

7.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas metálicas de las máquinas o aparatos con la toma de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
$s < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	S/2

La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la tabla anterior, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, hay que tener en cuenta que las secciones obtenidas de la tabla deberán ser como mínimo de 4 mm².

En las instalaciones con cable flexible, el conductor de protección debe estar ubicado en el interior de la funda aislante.

7.6.- RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El sistema elegido para la protección contra contactos indirectos es de la clase B, adoptamos la Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto por lo tanto no existe red de equipotencialidad que se usaría cuando el sistema de protección contra contactos indirectos fuese de la clase A.

7.7.- MANTENIMIENTO Y VERIFICACIÓN

La verificación del valor de la toma de tierra, así como el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales, se deberá realizar periódicamente.

La comprobación del valor de tierra se efectuará con aparatos adecuados a tal efecto, siendo entre otros, el más práctico, el telurolimétrico, y para realizar las pruebas de tiempo de disparo e intensidad de disparo de los interruptores diferenciales existen aparatos que miden estos parámetros, que según Normas UNE deberán actuar, para su intensidad nominal, en un tiempo de 200 milisegundos y también deberán disparar en una intensidad comprendida entre 0,5 y 1 del valor nominal en ma. señalado en el diferencial.

