



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura**
Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

MEMORIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DE UN COLEGIO
PÚBLICO DE INFANTIL Y PRIMARIA**

AUTOR: Alejandro Medina Ruiz

DIRECTOR: Ángel Santillán Lázaro

ESPECIALIDAD: Electrónica

CONVOCATORIA: Junio 2013

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. ANTECEDENTES | 5 |
| 2. OBJETO DEL PROYECTO | 5 |
| 3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES | 5 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO | 6 |
| 4.1. UBICACION..... | 6 |
| 4.2. DISTRIBUCION DEL EDIFICIO | 6 |
| 4.3. DIMESION SUPERFICIAL | 7 |
| 5. CARACTERISTICA DE LA INSTALACION | 9 |
| 5.1. ACOMETIDA:..... | 9 |
| 5.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA: | 9 |
| 5.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL: | 10 |
| 5.4. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCION: | 10 |
| 6. INSTALACIONES INTERIORES..... | 11 |
| 6.1. CONDUCTORES: | 11 |
| 6.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES: | 12 |
| 6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES:..... | 12 |
| 6.4. EQUILIBRIO DE CARGAS: | 12 |
| 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA:..... | 12 |
| 6.6. CONEXIONES: | 13 |
| 6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN: | 13 |
| 6.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES: | 13 |
| 6.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES:..... | 14 |
| 6.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES: | 16 |
| 6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS: | 17 |
| 6.7.5. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS: | 17 |
| 6.7.6. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN:..... | 17 |
| 6.7.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS:..... | 18 |
| 6.7.8. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS: | 18 |
| 6.7.9. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJAS O SOPORTE DE BANDEJAS: | 19 |
| 7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES | 19 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 7.1. | ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD: | 20 |
| 7.2. | ALUMBRADO DE EMERGENCIA: | 22 |
| 7.2.1. | ALUMBRADO DE SEGURIDAD:..... | 22 |
| 7.2.2. | ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO: | 23 |
| 7.2.3. | LUGARES QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA:..... | 23 |
| 7.2.4. | PRESCRIPCIONES PARA LOS APARATO PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA:..... | 24 |
| 7.3. | PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL:..... | 25 |
| 8. | PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES | 26 |
| 9. | PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES | 27 |
| 9.1. | CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES: | 27 |
| 9.2. | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES:..... | 28 |
| 9.3. | SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN: | 29 |
| 10. | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS | 29 |
| 10.1. | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS:..... | 29 |
| 10.2. | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:..... | 30 |
| 11. | PUESTA A TIERRA | 31 |
| 11.1. | UNIONES A TIERRA:..... | 31 |
| 11.1.1. | TOMAS DE TIERRA: | 32 |
| 11.1.2. | CONDUCTORES DE TIERRA:..... | 32 |
| 11.1.3. | BORNES PUESTA A TIERRA:..... | 32 |
| 11.1.4. | CONDUCTORES DE PROTECCIÓN:..... | 33 |
| 11.2. | CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD: | 34 |
| 11.3. | RESISTENCIAS DE LAS TOMAS DE TIERRA:..... | 34 |
| 11.4. | TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES: | 34 |
| 11.5. | SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:..... | 35 |
| 11.6. | REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA:..... | 35 |
| 11.7. | PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN: | 36 |
| 12. | RECEPTORES DE ALUMBRADO | 36 |
| 13. | RECEPTORES A MOTOR | 37 |
| 14. | TOMAS DE CORRIENTE | 38 |
| 15. | GRUPO ELECTRÓGENO EN PÚBLICA CONCURRENCIA | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 16. DESCRIPCION DE LOS CUADROS DE DISTRIBUCIÓN | 41 |
| 16.1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN: | 41 |
| 16.2. CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN: | 42 |
| 16.2.1. CUADRO SECUNDARIO PLANTA 1ª : | 43 |
| 16.2.2. CUADRO SECUNDARIO PLANTA 2ª : | 43 |
| 16.2.3. CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO : | 43 |
| 16.2.4. CUADRO SECUNDARIO COCINA : | 44 |
| 16.2.5. CUADRO SECUNDARIO LABORATORIO : | 44 |
| 16.2.6. CUADRO SECUNDARIO INFORMÁTICA : | 44 |
| 16.2.7. CUADRO SECUNDARIO CALEFACCIÓN : | 45 |
| 16.2.8. CUADRO SECUNDARIO SECRETARÍA : | 45 |
| 16.2.9. CUADRO SECUNDARIO DE AULAS : | 46 |
| 16.2.10. CUADRO SECUNDARIO DE AULA LOGOPEDA : | 46 |
| 16.2.11. CUADRO SECUNDARIO DE AULA ORIENTADORA : | 46 |
| 17. DESCRIPCION DE LOS CIRCUITOS Y LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN | 47 |
| 17.1. LÍNEAS DESDE EL CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN: | 47 |
| 17.2. LÍNEAS DESDE EL GRUPO ELECTRÓGENO: | 53 |
| 17.3. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE PLANTA 1ª: | 55 |
| 17.4. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE PLANTA 2ª: | 57 |
| 17.5. LÍNEAS DESDE EL CUADRO GIMNASIO: | 59 |
| 17.6. LÍNEAS DESDE EL CUADRO COCINA: | 62 |
| 17.7. LÍNEAS DESDE EL CUADRO LABORATORIO: | 64 |
| 17.8. LÍNEAS DESDE EL CUADRO INFORMÁTICA: | 66 |
| 17.9. LÍNEAS DESDE EL CUADRO CALEFACCIÓN: | 68 |
| 17.10. LÍNEAS DESDE EL CUADRO SECRETARÍA: | 69 |
| 17.11. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA: | 71 |
| 17.12. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA DE MÚSICA: | 72 |
| 17.13. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA LOGOPEDA: | 73 |
| 17.14. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA ORIENTADORA: | 74 |
| 18. RED DE TIERRA Y PARARRAYOS | 75 |
| 19. RESUMEN DEL PRESUPUESTO | 76 |
| 20. CONCLUSIÓN | 77 |
| ANEXO 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 79 |
| 1. Fórmulas: | 79 |

| | |
|--|-----|
| 2. Demandas de Potencias: | 83 |
| 3. Cálculos de las Líneas: | 88 |
| 3.1. Derivación Individual: | 88 |
| 3.2. Cuadro General: | 89 |
| 3.3. Cuadro General Líneas Grupo Electrónico: | 116 |
| 3.4. Cuadro Planta 1ª: | 127 |
| 3.5. Cuadro Planta 2ª: | 134 |
| 3.6. Cuadros Aulas 12 pantallas: | 140 |
| 3.7. Cuadros Aulas 8 pantallas: | 144 |
| 3.8. Cuadro Gimnasio: | 147 |
| 3.9. Cuadro Cocina: | 157 |
| 3.10. Cuadro Laboratorio: | 165 |
| 3.11. Cuadro Informática: | 173 |
| 3.12. Cuadro Calefacción: | 180 |
| 3.13. Cuadro Secretaría: | 183 |
| 4. Resumen Cálculos de las Líneas: | 194 |
| 5. Cálculos Corrientes de Cortocircuito: | 200 |
| 6. Cálculos de Puesta a Tierra: | 206 |
| ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD | 208 |
| 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. | 208 |
| 2. DEBERES. OBLIGACIONES Y COMPROMISOS. TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR. | 208 |
| 3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. | 210 |
| 4. EVALUACIÓN DE RIESGOS. | 211 |
| 5. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES. | 212 |
| 6. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES. | 217 |
| 7. OTRAS ACTIVIDADES. | 221 |
| 8. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA. | 221 |
| 9. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. | 222 |

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de “Instalación Eléctrica” de un colegio público de infantil y primaria a petición de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universitaria de Zaragoza (EINA), con domicilio social en la calle María de luna nº 3, Zaragoza, y a instancias de la consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Zaragoza y el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

Dicho colegio consta de tres plantas, con 24 aulas con capacidad para albergar de 480 a 720 alumnos, zonas comunes (biblioteca, gimnasio, etc.) y zonas de administración.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objeto exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas de acuerdo con la reglamentación vigente, que deben regir en el montaje de la instalación eléctrica correspondiente al proyecto “Instalación Eléctrica de Colegio Público de Infantil y Primaria”, con el fin de obtener la autorización administrativa y la de ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

El estudio se ha realizado teniendo en cuenta lo preceptuado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 1973 y en las Instrucciones Técnicas Complementarias aparecidas posteriormente.

3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

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

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales según la ley 31/1995 de 8 de septiembre y su reglamento desarrollado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero sobre los servicios de prevención.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución Comercialización Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones de Protección contra incendios en los Edificios CTE-DB-SI.
- Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones Acústicas en los Edificios. NBE-CA-88.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Normas particulares para las instalaciones eléctricas de la Compañía Eléctrica Endesa.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

4.1. UBICACION

El colegio público “TORRERAMONA” se encuentra situado en la calle Batalla Lepanto nº 40, en el barrio de Las Fuentes, Zaragoza.

4.2. DISTRIBUCION DEL EDIFICIO

El edificio consta de tres plantas (planta baja, planta primera y planta segunda), en el cual las plantas primera y segunda albergaran las aulas principales y dos bloques de servicios. La planta segunda tendrá un aula común y la planta primera dos aulas de apoyo.

La planta baja estará compuesta en toda su dimensión por aulas y zona comunes como el gimnasio, biblioteca, laboratorio, salón de actos, aula informática y plástica. También estarán las zonas de administración como dirección, secretaria, salas de profesores y A.M.P.A.

El edificio también cuenta con una pequeña cocina, para dar servicio de comedor, el cual se encuentra en la planta baja.

4.3. DIMENSION SUPERFICIAL

El terreno sobre el que se sitúa el colegio tiene forma rectangular con las siguientes dimensiones: 98 m de longitud y 70 m de anchura, lo que supone una superficie de 6860 m².

El colegio ocupa una parte del espacio del terreno, la superficie de base que ocupa el colegio es de 1566 m², 1241 m² son del colegio que tiene tres plantas con una altura total de 10 m y 325 m² son del gimnasio con una altura de 5 m. El colegio también cuenta con un pequeño parking de 400 m², la mayoría del resto del espacio del terreno, lo ocupa el recreo 4396 m².

La superficie útil del edificio son 3439,8 m², 1188,2 m² de la planta baja y 1125,8 m² para planta primera y 1125,8 m² para planta segunda.

La distribución de la superficie de cada planta se va a desarrollar en las tablas que se muestran a continuación:

| PLANTA BAJA | SUPERFICIE ÚTIL |
|---------------------|-----------------------------|
| COCINA | 19,16 m ² |
| COMEDOR | 78,76 m ² |
| LABORATORIO | 97,92 m ² |
| SALON DE ACTOS | 87,84 m ² |
| AULA INFORMÁTICA | 43,2 m ² |
| SALA DE PROFESORES | 44,64 m ² |
| BIBLIOTECA | 64,36 m ² |
| AULA PLÁSTICA | 46,44 m ² |
| ALMACEN | 119,4 m ² |
| ZONA CALEFACIÓN | 48,5 m ² |
| ZONA ADMINISTRACIÓN | 138 m ² |
| ASEOS | 45,34 m ² |
| ZONAS COMUNES | 354 m ² |
| TOTAL | 1188,2 m² |

| PLANTA PRIMERA | SUPERFICIE ÚTIL |
|-----------------------|-----------------------------|
| AULA 1 | 62,4 m ² |
| AULA 2 | 62,4 m ² |
| AULA 3 | 62,4 m ² |
| AULA 4 | 62,4 m ² |
| AULA 5 | 62,4 m ² |
| AULA 6 | 62,4 m ² |
| AULA 7 | 62,4 m ² |
| AULA 8 | 62,4 m ² |
| AULA 9 | 62,4 m ² |
| AULA 10 | 62,4 m ² |
| AULA 11 | 62,4 m ² |
| AULA 12 | 62,4 m ² |
| AULAS APOYO | 62,4 m ² |
| ASEOS | 60 m ² |
| ZONAS COMUNES | 254,6 m ² |
| TOTAL | 1125,8 m² |

| PLANTA SEGUNDA | SUPERFICIE ÚTIL |
|-----------------------|-----------------------------|
| AULA 13 | 62,4 m ² |
| AULA 14 | 62,4 m ² |
| AULA 15 | 62,4 m ² |
| AULA 16 | 62,4 m ² |
| AULA 17 | 62,4 m ² |
| AULA 18 | 62,4 m ² |
| AULA 19 | 62,4 m ² |
| AULA 20 | 62,4 m ² |
| AULA 21 | 62,4 m ² |
| AULA 22 | 62,4 m ² |
| AULA 23 | 62,4 m ² |
| AULA 24 | 62,4 m ² |
| AULA MÚSICA | 62,4 m ² |
| ASEOS | 60 m ² |
| ZONAS COMUNES | 254,6 m ² |
| TOTAL | 1125,8 m² |

5. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACION

La instalación se alimentara a partir del suministro de energía en baja tensión, 50 Hz, 400/230 V trifásico, del centro de transformación existente, propiedad del I.A.S.S. La compañía suministradora de energía eléctrica es ENDESA ELECTRICAS REUNIDAS DE ZARAGOZA, S.A., que suministra energía eléctrica en media tensión.

Estas condiciones afectaran a:

- Acometida a Cuadro General de Baja Tensión
- Cuadro General de Baja Tensión
- Grupo Electrógeno
- Cuadros Secundarios
- Cableado de Circuitos
- Instalación de Fuerza.
- Instalación de Alumbrado.
- Red de Tierra General de la Instalación y Pararrayos.

5.1. ACOMETIDA:

El suministro eléctrico se realizara desde el centro de transformación cercano que será propiedad de la compañía eléctrica mediante una acometida subterránea hasta la caja general de protección, que al tratarse de un único usuario coincide con la del equipo de medida. Esta línea está regulada por el ITC-BT-11.

Los conductores del suministro serán de aluminio RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1.

5.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA:

Las cajas de protección y medida se ubicaran en un monolito en la valla exterior del colegio, cerca de la entrada principal. Porque es un lugar de libre y permanente acceso.

El monolito incluirá una puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

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

Alejandro Medina Ruiz

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

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

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

5.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL:

Después desde el equipo de medida se lleva la derivación individual hasta el CGP (cuadro principal), situado dentro del colegio, en la habitación del conserje, el cual se encargara de su manipulación. La derivación individual se realizara con conductores aislado en el interior de tubos enterrados hasta el interior del colegio, luego desde el suelo hasta el cuadro principal se llevara con conductores aislado en el interior de tubos empotrado o en montaje superficial.

Los conductores de la derivación individual serán de cobre XLPE 0,6/1 kV, no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida. Cumpliendo las normas UNE 21.123 parte 4 o 5 o la norma UNE 211002. La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para único usuario en que no exista línea general de alimentación, del 1,5 %.

5.4. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCION:

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

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

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

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

La zona en los que esté instalado el equipo eléctrico de accionamiento, sólo deberá ser accesibles a personas cualificadas (conserjes del centro y personal de

mantenimiento). Cuando sus dimensiones permitan penetrar en él, deberán adoptarse las disposiciones relativas a las instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico según lo establecido en la ITCBT- 30. En estos lugares se colocará un esquema eléctrico de la instalación.

Los interruptores deberán cumplir la UNE-EN 60.947 -2 e instalarse en posiciones que permitan que los ensayos funcionales, se realicen sin peligro.

6. INSTALACIONES INTERIORES

6.1. CONDUCTORES:

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

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

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

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

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

| Sección conductores fase (mm²) | Sección conductores protección (mm²) |
|--|--|
| $S_f \leq 16$ | S_f |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $S_f > 35$ | $S_f / 2$ |

Entonces todos los conductores del edificio serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES:

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

6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES:

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

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

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.
- Disminuir las caídas de tensión, sobretodo en la iluminación, ya que se encuentran distribuidos para que los receptores estén lo más cerca y equilibradamente posible.

Por lo tanto, desde el cuadro principal se distribuye la instalación eléctrica hacia los otros cuadros secundarios distribuidos por el edificio. Estos cuadros secundarios están para separar de forma eléctrica las diferentes partes del colegio para que cuando haya problemas en una zona no afecten al resto del edificio. Los cuadros de las aulas están para independizar unas aulas de otras.

6.4. EQUILIBRIO DE CARGAS:

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

6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA:

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

| Tensión nominal instalación | Tensión ensayo corriente continua (V) | Resistencia de aislamiento (MΩ) |
|------------------------------------|--|--|
| MBTS o MBTP | 250 | $\geq 0,25$ |
| ≤ 500 V | 500 | $\geq 0,5$ |
| > 500 V | 1000 | ≥ 1 |

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

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

6.6. CONEXIONES:

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

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

6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN:

6.7.1. PRESCRICIONES GENERALES:

En las instalaciones en el exterior para servicios móviles se utilizarán cables flexibles con cubierta de policloropeno o similar según UNE 21.027 o UNE 21.150.

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

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

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de

Alejandro Medina Ruiz

vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

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

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

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

6.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES:

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

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

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES:

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

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u

otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS:

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

6.7.5. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS:

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

6.7.6. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.7.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS:

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

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

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.7.8. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS:

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

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

6.7.9. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJAS O SOPORTE DE BANDEJAS:

Solo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES

Según la ITC-28 sobre locales de pública concurrencia, se aplicará esta denominación a:

Locales de espectáculos y actividades recreativas:

Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.

Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.

Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

El edificio de nuestro proyecto será considerado como un centro de enseñanza, independientemente de su capacidad será considerado como local de pública concurrencia. Esto hace que el reglamento nos obligue, según el ITC 28, a garantizarla correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad.

7.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD:

La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática. En la automática la puesta en servicio no depende de la intervención de un operador.

Una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:

- Sin corte: la alimentación puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición.
- Con corte muy breve: alimentación disponible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación disponible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación disponible en 15 segundos como máximo.
- Con corte largo: alimentación disponible en más de 15 segundos.

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

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

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

Los equipos y materiales deberán disponerse de forma que se facilite su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

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

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

- Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, esta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

Fuente propia de energía es la que está constituida por baterías de acumulación, aparatos autónomos o grupos electrógenos.

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

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

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

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

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

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de estos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

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

7.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD:

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

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

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

Alumbrado de evacuación.

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

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

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

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

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

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

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

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

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

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

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

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

7.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO:

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

7.2.3. LUGARES QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA:**Con alumbrado de seguridad.**

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

- a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

- d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) A menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) A menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) A menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) A menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación. Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

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

7.2.4. PRESCRIPCIONES PARA LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

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

Estos aparatos deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Estas luminarias deberán cumplir la norma UNE-EN 60.598-2-22.

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

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

7.3. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL:

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

- a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible de la entrada de la acometida o derivación individual, y se colocaran sobre o junto a él, los dispositivos de mando y protección establecidos en el ITC-BT-17. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentaran directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalaran en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabins de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- c) En el cuadro general de distribución o en los cuadros secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa de receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocara una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en la ITC.BT-19 e ITC.BT-20.

- f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- g) Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- h) Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

Adema de las prescripciones anteriores, se cumplirán en los locales de reunión y trabajo las siguientes prescripciones complementarias:

A partir del cuadro general de distribución se instalaran líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

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

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
 - b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de

características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

El funcionamiento de los dispositivos de protección contra sobretensiones para los accionadores de los frenos mecánicos producirá la desconexión simultánea de los accionadores del movimiento correspondiente.

Los dispositivos protectores contra temperatura excesiva que incluyen elementos sensibles a la temperatura (por ejemplo, resistencias dependientes de la temperatura o contactos bimetálicos) y que están montados en o sobre los devanados del motor en combinación con un contactor, no pueden considerarse como una protección suficiente contra una corriente de cortocircuito.

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

9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES:

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

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

| Tensión nominal instalación | | Tensión soportada a impulsos 1,2/50 KV | | | |
|-----------------------------|-------------|--|---------------|--------------|-------------|
| Sistemas III | Sistemas II | Categoría IV | Categoría III | Categoría II | Categoría I |
| 230/400 | 230 | 6 | 4 | 2,5 | 1,5 |
| 400/690 | | 8 | 6 | 4 | 2,5 |

Categoría I

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

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc.).

9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES:

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

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

En esta instalación se colocarán equipos de sobretensiones permanentes y temporales en el Cuadro General de Distribución, el Cuadro del aula de Informática y el cuadro de Secretaría.

9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN:

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

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

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

10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS:

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- O bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

Las partes accesibles simultáneamente que se encuentran a tensiones diferentes no deben encontrarse dentro del volumen de accesibilidad.

La protección mediante la colocación fuera del alcance está pensada únicamente para evitar el contacto accidental con las partes en tensión.

En las áreas donde sólo se admite el acceso de personas con formación específica, debe existir una protección por puesta fuera de alcance por alejamiento, para el caso de los cables o barras colectoras.

El volumen de accesibilidad de las personas es el situado alrededor de los emplazamientos en los que pueden permanecer o circular personas, y cuyos límites no pueden ser alcanzados por una mano sin medios auxiliares. Dicho volumen está limitado conforme a la fig. 1 de la ITC-BT-24. En este caso, el límite del volumen de accesibilidad inferior a la superficie susceptible de ocupación por personas, finaliza en los límites de dicha superficie.

Cuando el espacio en el que permanecen y circulan normalmente personas está limitado por un obstáculo (listón de protección, barandillas, panel enrejado, etc.) que presenta un grado de protección inferior al IP2X o IPXXB, según UNE 20 324, el volumen de accesibilidad comienza a partir de este obstáculo.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

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

11. PUESTA A TIERRA

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

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

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

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

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

11.1. UNIONES A TIERRA:

11.1.1. TOMAS DE TIERRA:

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

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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

11.1.2. CONDUCTORES DE TIERRA:

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

| Tipo | Protegido mecánicamente | No protegido mecánicamente |
|--|--|--|
| Protegido contra la corrosión | Según apartado 11.1.4. conductores de protección | 6 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado |
| No protegido contra la corrosión | 25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro | |
| * La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente. | | |

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

11.1.3. BORNES PUESTA A TIERRA:

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

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

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

11.1.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN:

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

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

| Sección conductores fase S_f (mm ²) | Sección conductores protección S_p (mm ²) |
|---|---|
| $S_f \leq 16$ | $S_p = S_f$ |
| $16 < S_f \leq 35$ | $S_p = 16$ |
| $S_f > 35$ | $S_p = S_f/2$ |

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

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

Cuando la alimentación se suministra a través de cables colectores, barras colectoras o conjuntos de anillos colectores, el conductor de protección debe tener un anillo colector individual o una barra colectoras, cuyos soportes sean claramente visibles y distinguibles de aquellos de los anillos o barras colectoras activos.

En lugares donde haya gases corrosivos, humedad o polvo, deben tomarse medidas especiales en los anillos, barras o carriles colectores utilizados como conductores de protección.

Los conductores de protección no deben transportar ninguna corriente cuando funcionen normalmente. No tienen que instalarse mediante soportes deslizantes sobre aislantes. Los aparatos de elevación deben conectarse a los conductores de protección no admitiéndose ruedas o rodillos para su conexión. Los colectores para conductores de protección que no serán intercambiables con los demás colectores.

11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD:

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

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

11.3. RESISTENCIAS DE LAS TOMAS DE TIERRA:

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

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

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

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

11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES:

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

11.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

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

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

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

11.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA:

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

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

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

11.7. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN:

Se instalara en la solera de edificio con toma de tierra a base de electrodos Ac-Cu de 1x50 mm² enterrado a una profundidad de 80 cm.

Se añadirán al electrodo picas de acero cobreado.

La resistencia a tierra será inferior a 5 a.

Dicha comprobación se realizara desde el puente de comprobación a instalar.

En el apartado 18 de la presente memoria se explica con más detalle la red de tierras y pararrayos instalados en el edificio.

12. RECEPTORES DE ALUMBRADO

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

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

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

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

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

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

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

Alejandro Medina Ruiz

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

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

| ALUMBRADO | LAMPARA | CANTIDAD | POTENCIA (W) | POTENCIA TOTAL (W) |
|--|----------------------|----------|--------------|--------------------|
| Pantalla fluorescente estancia 2x58 W | T-5 58W/840 | 532 | 116 | 61712 |
| Pantalla fluorescente estancia 2x36 W | T-5 36W/840 | 4 | 72 | 288 |
| Pantalla fluorescente techo desmontable 4x18 W | T-5 18W/840 | 22 | 72 | 1584 |
| Downlight 2x26 W | 26W/840 | 57 | 52 | 2964 |
| Lámpara tortuga | 23W bajo consumo | 20 | 23 | 460 |
| Luminaria de emergencia 1 tubo 70 lum | 6W | 83 | 6 | 498 |
| Luminaria de emergencia 2 tubo 205 lum | 6W-G5 | 48 | 6 | 288 |
| Foco exterior 1x250W | SON-TPP 250W/220 E40 | 4 | 250 | 1000 |
| Foco exterior 1x400W | SON-TPP 400W/220 E40 | 4 | 400 | 1600 |
| | | | TOTAL | 70394 |

13. RECEPTORES A MOTOR

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

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

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

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

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

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

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

En los locales de pública concurrencia cuando los motores sean de una potencia mayor de 5.5 CV estarán dotados de un arrancador estrella-triángulo y en el circuito se instalará un magnetotérmico con curva como mínimo 7 a 10 veces la intensidad nominal, así como un diferencial.

| MÁQUINAS | POTENCIA (W) |
|-------------------------|--------------|
| Aire Acondicionado | 6000 |
| Calefacción | 10000 |
| Lavavajillas | 7000 |
| Frigorífico- Congelador | 2500 |
| Extractor Cocina | 750 |

14. TOMAS DE CORRIENTE

En cuanto a las tomas de corriente de la instalación se ha previsto una potencia para las tomas de corriente normal de 500W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,3. A las tomas de los proyectores se ha previsto una potencia para las tomas de corriente normal de 350W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,3. Para todas las tomas de corriente de la sala de profesores se ha previsto una potencia de 3000W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,5 y para todas las tomas del salón de actos de 1000W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,5.

Se ha previsto una potencia de 1500W monofásica para las tomas de cada puesto de trabajo del laboratorio con un factor de simultaneidad de 0,8 y para las tomas de cada puesto de la sala de informática la potencia prevista será de 1300W monofásica con un factor de simultaneidad de 1. Con respecto a secretaria la potencia por puesto de trabajo será de 1500W monofásica con un factor de simultaneidad de 1, en la dirección la potencia por puesto de trabajo será de 1000W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,6 y para reprografía la potencia por puesto de trabajo será de 3000W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,5.

Para las tomas de corriente de los termos, frigorífico y lavavajillas, la potencia prevista será igual a la potencia del receptor, para la del lavavajillas será trifásica. También se ha dispuesto de una tomas de corriente en la cocina para utensilios adicionales con una potencia prevista de 2000W monofásica con un factor de simultaneidad de 0,3.

Los conductores para estos circuitos serán de 2.5 mm² y las protecciones serán interruptores magnetotérmicos de 16 amperios. En cuanto a las bases de toma de corriente se instalaran del tipo Schuko (II+T) de 16 amperios de superficie con un IP40 como mínimo excepto en zonas húmedas (baños, vestuarios y zona calefacción) que serán estancas de IP55 como mínimo. En casos especiales las bases se colocaran sobre canal.

| Toma de Corriente | Potencia toma (W) | Coficiente Simultaneidad |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Normal | 500 | 0,3 |
| Proyector | 350 | 0,3 |
| Sala de Profesores | 3000 | 0,5 |
| Salón de Actos | 1000 | 0,5 |
| Puesto Laboratorio | 1500 | 0,8 |
| Puesto Informática | 1300 | 1 |
| Puesto Secretaria | 1500 | 1 |
| Puesto Dirección | 1000 | 0,6 |
| Puesto Reprografía | 3000 | 0,5 |
| Termo 35 litros | 1400 | 1 |
| Termo 100 litros | 2000 | 1 |
| Frigorífico-congelador | 2500 | 1 |
| Auxiliar Cocina | 2000 | 0,3 |
| Lavavajillas Trifásico | 7000 | 0,5 |

15. GRUPO ELECTRÓGENO EN PÚBLICA CONCURRENCIA

El recinto que contenga el grupo electrógeno cumplirá las prescripciones para local de riesgo especial medio, según el CTE. Los cuadros de contadores tendrán características EI-120 y las puertas EI-60.

Este recinto al igual que los que contengan motores de combustión interna para cualquier potencia, dispondrá de un sistema de extinción de incendios según Reglamento.

Alejandro Medina Ruiz

Instalaciones Protección Incendios.

El suministro de socorro del grupo electrógeno realizara automáticamente su puesta en marcha con un tiempo de reacción menor de 7 seg al fallo de suministro eléctrico, si la tensión de red desciende un 15%, fallar una fase o que haya un desequilibrio entre fases mayor del 10%.

La conmutación grupo-red se llevara a cabo por contactores o interruptores automáticos tetrapolares con enclavamiento eléctrico o mecánico cuyo dimensionamiento y maniobras estarán establecidas por el fabricante del grupo.

La protección eléctrica del grupo electrógeno se ejecutara mediante un interruptor magnetotérmico general de intensidad correspondiente a la carga del grupo, teniendo en cuenta la selectividad de todos los elementos que componen la instalación conectada al mismo y teniendo en cuenta que la potencia no sea superior a la nominal del grupo electrógeno.

Se conectara a tierra el armazón del grupo y el cuadro de mando, el neutro del grupo se efectuara con tierra independiente de masas, a una distancia de 20 m y mediante cable aislado 0.6/1 KV.

El lugar elegido para la ubicación del grupo electrógeno es una habitación en la zona de calefacción, que es una zona separada de la zona funcional del colegio, con una entrada propia para personal autorizado (ver planos adjuntos), este recinto cumplirá con todas las prescripciones de local de riesgo especial medio.

El grupo electrógeno elegido para la instalación es de la marca GESAN ref. DPAS 35E ME diésel automático insonorizado, 30KVA, peso 1235 kg. El sistema de conmutación lo tiene incluido el grupo por lo que la conmutación a suministro de socorro se hará directamente desde el.

La línea de suministro de socorro que va del grupo electrógeno al cuadro general de distribución se llevara bajo tubo en montaje superficial o empotrado en obra y los conductores serán de cobre del tipo RZ1-K (AS+) con una sección $4 \times 16 \text{ mm}^2 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2 \text{Cu}$ con una resistencia al fuego RF-120.

A continuación se describen las cargas conectadas al grupo en caso de fallo:

- Alumbrado de pasillo y escalera planta 2ª.
- Alumbrado de pasillo y escalera planta 1ª.
- Alumbrado de pasillo y escalera planta baja.
- Alumbrado vestíbulo planta baja.

| Tipo de Carga | Cantidad | Potencia (W) | Potencia Total (W) |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| Pantalla fluorescente estanca 2x58 W | 67 | 7772 | 13989,6 |
| Pantalla fluorescente estanca 2x36 W | 4 | 288 | 518,4 |
| Downlight 2x26 W | 4 | 208 | 374,4 |
| | TOTAL | 8268 | 14882,4 |

16. DESCRIPCIÓN DE LOS CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

16.1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN:

Se instalará un cuadro general de baja tensión, que estará situado en el cuadro del conserje en la planta baja del edificio. Dicho cuadro alimentará a los servicios situados en el edificio, a los cuadros secundarios y poseerá alimentación del grupo electrógeno.

El diseño general del cuadro de baja tensión corresponderá a lo reflejado en los esquemas, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos. La envolvente de este cuadro será IP 40 mínimo, con puertas plenas transparentes y cerradura, con reserva de espacio del 25%, e incluirán todos los elementos que se reflejan en los diversos planos. Se respetarán los poderes de corte de los interruptores automáticos magnetotérmicos. Todos los elementos serán de primeras marcas, del tipo Schneider, Siemens, ABB o similar.

El cableado interior se ejecutará con conductor cero halógenos según IEC 754.1 y IEC 754.2, sin corrosividad según IEC.754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, temperatura de trabajo según intensidad prevista por el circuito, no propagador de la llama, características constructivas según UNE 21 123.4.

Todos sus interruptores de llegada, como de salida a las diferentes potencias de uso, serán automáticos de corte omnipolar, con protección del neutro 100%, regulables para sobrecargas, cortocircuitos y defectos a tierra, regulados a las máximas intensidades admisibles de las líneas a proteger. La intensidad nominal del automático estará de acuerdo con la sección que protegen. Sus poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a las instaladas aguas arriba y aguas abajo del mismo.

El cuadro general de baja tensión dará servicio a los cuadros secundarios:

- Cuadro Planta 1ª
- Cuadro Planta 2ª
- Cuadro Gimnasio
- Cuadro Cocina
- Cuadro Laboratorio
- Cuadro Informática
- Cuadro Calefacción
- Cuadro Secretaria

Además el cuadro general de baja tensión dará servicio directo a las siguientes líneas:

- Líneas desde la línea L1PB a la línea L22PB
- Líneas de alumbrado exterior: L1EXT, L2EXT Y L3EXT

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV de cabecera, 400A, 35 kA., con regulación a 250 A. Con bloque de sobretensiones.

- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 63 A, 10 kA. Estará equipado con bloque diferencial asociado de 80A 300 mA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 40 A, 10 kA. Estará equipado con bloque diferencial asociado de 63A 300 mA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 32 A, 10 kA. Estará equipado con bloque diferencial asociado de 40A 300 mA.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 25 A, 10 kA. Estará equipado con bloque diferencial asociado de 40A 300 mA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 50 A, 10 kA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 50 A, 6 kA.
- 17 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 10 kA.
- 15 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 11 Interruptor automático magnetotérmico II, 16 A, 10 kA.
- 10 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.
- 1 Interruptor diferencial IV, 40A, 30mA.
- 3 Relojes programador.

16.2. CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN:

Se proyecta una adecuada zonificación según los usos de las distintas áreas y de extensión acorde para conseguir una sectorización en independencia entre estas. Se instalarán los cuadros secundarios (CS) en los lugares indicados en los planos.

Contendrán en su interior interruptores automáticos de disparo por cortocircuito y retardo térmico por sobrecarga, así como aquellos elementos que garanticen la protección a la pérdida de aislamiento de las líneas.

Serán alimentados por el cuadro general de baja tensión. Estos CS darán servicio al alumbrado, fuerza de usos varios, fuerza de tomas específicas, fuerza de voz-datos y climatización (FAN) con interruptores automáticos generales independientes para cada servicio.

El diseño general del cuadro de baja tensión corresponderá a lo reflejado en los esquemas, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos. La envolvente de este cuadro será IP 40 mínimo (a excepción del cuadro de calefacción que será estanco de IP 54 mínimo), con puertas plenas transparentes, con reserva de espacio del 25%, e incluirán todos los elementos que se reflejan en los diversos planos. Se respetarán los poderes de corte de los interruptores automáticos magnetotérmicos. Todos los elementos serán de primeras marcas, del tipo Schneider, Siemens, ABB o similar.

El cableado interior se ejecutará con conductor cero halógenos según IEC.754.1 y IEC.754.2, sin corrosividad según IEC.754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, temperatura de trabajo según intensidad prevista por el circuito, no propagador de la llama, características según UNE 21 123.4.

En la determinación y elección de los interruptores se ha tenido en cuenta el estudio de la selectividad en el disparo frente a cortocircuitos, de tal forma que únicamente abra el interruptor más cercano al punto donde ha tenido lugar, dejando con ello fuera de servicio la mínima parte de la instalación en la incidencia. Se han

distribuido en cada circuito bipolar de 10 A un máximo de 8 puntos de luz, salvo en pocos casos que se ha superado ese número a 11 y 19 puntos de luz, y por cada circuito bipolar de 16 A se han instalado un máximo de 5 tomas de usos varios.

16.2.1. CUADRO SECUNDARIO PLANTA 1ª :

El cuadro secundario de la planta 1ª dará servicio a los cuadros y líneas siguientes:

- Cuadros de Aulas desde Cuadro Aula 1 a Cuadro Aula 12.
- Cuadro Aula Logopeda.
- Cuadro Aula Orientador.
- Líneas L1P1, L2P1, L3P1, L4P1 y L5P1.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 32 A, 6 kA., en cabecera.
- 4 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 25 A, 6 kA.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 3 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.2. CUADRO SECUNDARIO PLANTA 2ª :

El cuadro secundario de la planta 2ª dará servicio a los cuadros y líneas siguientes:

- Cuadros de Aulas desde Cuadro Aula 13 a Cuadro Aula 24.
- Cuadro Aula Música.
- Líneas L1P2, L2P2, L3P2, L4P2 y L5P2.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 32 A, 6 kA., en cabecera.
- 4 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 25 A, 6 kA.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 3 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.3. CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO :

El cuadro secundario de la zona Gimnasio dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado desde L1CGIM a L11CGIM.
- Líneas de fuerza L12CGIM, L13CGIM y L14CGIM.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 20 A, 6 kA., en cabecera.
- 11 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 6 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.4. CUADRO SECUNDARIO COCINA :

El cuadro secundario de la Cocina y Comedor dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CCOC, L2CCOC y L3CCOC.
- Líneas de fuerza monofásica L4CCOC, L5CCOC, L7CCOC, L8CCOC y L9CCOC.
- Líneas de fuerza trifásica L6CCOC y L10CCOC.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 25 A, 6 kA., en cabecera.
- 4 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 4 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico IV, 16 A, 6 kA.
- 3 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.
- 2 Interruptores diferenciales IV, 40A, 30mA.

16.2.5. CUADRO SECUNDARIO LABORATORIO :

El cuadro secundario del Laboratorio dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CLAB1, L1CLAB2 y L2CLAB.
- Líneas de fuerza desde L3CLAB a L10CLAB.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 20 A, 6 kA., en cabecera.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 8 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 5 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.6. CUADRO SECUNDARIO INFORMÁTICA :

El cuadro secundario del aula de Informática dará servicio a las siguientes líneas:

Alejandro Medina Ruiz

- Líneas de alumbrado L1CINF y L2CINF.
- Líneas de fuerza desde L3CINF a L10CINF.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 20 A, 6 kA., con bloque de sobretensiones en cabecera.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 8 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 5 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.7. CUADRO SECUNDARIO CALEFACCIÓN :

El cuadro secundario de la zona de calefacción dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CCAL y L2CCAL.
- Línea de fuerza L3CCAL.
- Línea de equipo de calefacción L4CCAL.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 25 A, 6 kA., en cabecera.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 20 A, 6 kA.
- 2 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.
- 1 Interruptor diferencial IV, 40A, 30mA.

16.2.8. CUADRO SECUNDARIO SECRETARÍA :

El cuadro secundario de la zona de secretaría y dirección dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CSEC, L2CSEC, L3CSEC y L4CSEC.
- Línea de fuerza Secretaria L5CSEC, L6CSEC, L7CSEC y L8CSEC.
- Línea de fuerza Dirección L9CSEC y L10CSEC.
- Línea de fuerza Reprografía L11CSEC y L12CSEC.
- Línea del S.A.I. L13CSEC.
- Línea de equipo Aire Acondicionado L14CSEC.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 32 A, 6 kA., con bloque de sobretensiones en cabecera.
- 4 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 8 Interruptor automático magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.

- 1 Interruptor automático magnetotérmico II, 25 A, 6 kA.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV, 16 A, 6 kA.
- 6 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.
- 1 Interruptor diferencial IV, 40A, 30mA.

16.2.9. CUADRO SECUNDARIO DE AULAS :

El cuadro secundario de Aula será igual para todas las aulas desde la 1 a la 24 y el aula de música. Entonces solo se va a explicar un cuadro de forma genérica, en el que la “X” se refiere al número de aula. Un cuadro secundario de aula dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CAX, L2CAX y L3CAX.
- Líneas de fuerza L4CAX y L5CAX.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico II, 20 A, 6 kA., en cabecera.
- 3 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 2 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.10. CUADRO SECUNDARIO DE AULA LOGOPEDA :

El cuadro secundario del Aula Logopeda dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CALOG y L2CALOG.
- Líneas de fuerza L3CALOG y L4CALOG.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico II, 20 A, 6 kA., en cabecera.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 2 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

16.2.11. CUADRO SECUNDARIO DE AULA ORIENTADORA :

El cuadro secundario del Aula Orientadora dará servicio a las siguientes líneas:

- Líneas de alumbrado L1CAORI y L2CORI.
- Líneas de fuerza L3CORI y L4CORI.

Contará en general con los siguientes elementos:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico II, 20 A, 6 kA., en cabecera.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 10 A, 6 kA.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmico II, 16 A, 6 kA.
- 2 Interruptores diferenciales II, 40A, 30mA.

17. DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS Y LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

17.1. LÍNEAS DESDE EL CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN:

Desde el Cuadro General de Baja Tensión se alimentarán los diversos cuadros secundarios de fuerza y alumbrado, así como los circuitos de fuerza y alumbrado de esta planta.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevará conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro general de baja tensión, siendo estos:

Circuito LCPI. Línea Cuadro Planta 1ª. Este circuito alimenta al cuadro de distribución de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 63 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 80 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 40,435 kVA. El cable de conexión será 4x25 mm² + TT 1x16 mm², en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

Circuito LCP2. Línea Cuadro Planta 2ª. Este circuito alimenta al cuadro de distribución de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 63 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 80 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 39,041 kVA. El cable de conexión será 4x25 mm² + TT 1x16 mm², en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

Circuito LCGIM. Línea Cuadro Gimnasio. Este circuito alimenta al cuadro de distribución de la zona del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 7,67 kVA. El cable de conexión será 4x6 mm² + TT 1x6 mm², en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

Alejandro Medina Ruiz

Circuito LCCOC. Línea Cuadro Cocina. Este circuito alimenta al cuadro de distribución de la cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 32 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 20,785 kVA. El cable de conexión será $4 \times 10 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 10 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Circuito LCLAB. Línea Cuadro Laboratorio. Este circuito alimenta al cuadro del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 11,692 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Circuito LCINF. Línea Cuadro Informática. Este circuito alimenta al cuadro del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 10,472 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Circuito LCCAL. Línea Cuadro Calefacción. Este circuito alimenta al cuadro de distribución la zona de Calefacción, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 32 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 11,353 kVA. El cable de conexión será $4 \times 10 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 10 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Circuito LCSEC. Línea Cuadro Secretaría. Este circuito alimenta al cuadro de distribución de la zona de secretaría y dirección, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 40 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 63 A, con bloque diferencial de 300 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 13,582 kVA. El cable de conexión será $4 \times 10 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 10 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Circuito L1PB1. Alumbrado Biblioteca 1. Este circuito alimenta parte del alumbrado de la Biblioteca, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L1PB2. Alumbrado Biblioteca 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado de la Biblioteca, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2PB. Alumbrado Plástica. Este circuito alimenta el alumbrado del aula de Plástica, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3PB. Alumbrado Aseo 1. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 1 de la planta baja y del alumbrado cuarto debajo de la escalera , a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,67 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4PB. Alumbrado Emergencia 1. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de la zona de la planta baja de los circuitos anteriores, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5PB. Alumbrado Educación Física. Este circuito alimenta el alumbrado del aula de Educación Física, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,464 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6PB. Alumbrado A.M.P.A. Este circuito alimenta el alumbrado de la sala del A.M.P.A., a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7PB1. Alumbrado Almacén 1. Este circuito alimenta parte del alumbrado del Almacén, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,16 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7PB2. Alumbrado Almacén 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado del Almacén, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,16 kVA.

El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8PB. Alumbrado Emergencia 2. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de la zona de la planta baja de los circuitos anteriores, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9PB. Alumbrado Sala Profesores. Este circuito alimenta el alumbrado de la sala de Profesores, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10PB. Alumbrado Aseo 2. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 2 de la planta baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,087 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L11PB1. Alumbrado Salón de Actos 1. Este circuito alimenta parte del alumbrado del Salón de Actos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L11PB2. Alumbrado Salón de Actos 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado del Salón de Actos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,448 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L12PB. Alumbrado Emergencia 3. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de la zona de la planta baja de los circuitos anteriores, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,053 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L13PB. Tomas Corriente Biblioteca. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la Biblioteca, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L14PB. Tomas Corriente Plástica-A.M.P.A. Este circuito alimenta las tomas de corriente del aula de Plástica y la sala del A.M.P.A., a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L15PB. Tomas Corriente Aseo 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Aseo 1 de la planta Baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L16PB. Tomas Corriente Almacén. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Almacén, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L17PB. Tomas Corriente Educación Física. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la sala de Educación Física, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L18PB. Tomas Corriente Vestíbulo. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Vestíbulo, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L19PB. Tomas Corriente Sala Profesores. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la sala de Profesores, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se

ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L20PB. Tomas Corriente Salón de Actos. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Salón de Actos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L21PB. Tomas Corriente Aseo 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Aseo 2 de la planta Baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L202PB. Toma Corriente Termo. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico de la planta baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito LEXT1. Alumbrado Exterior Porche. Este circuito alimenta el alumbrado exterior del Porche del edificio del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,311 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito LEXT2. Alumbrado Exterior Fachada. Este circuito alimenta el alumbrado exterior de la fachada del edificio por delante y por los laterales, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 2 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector y con cable multiconductor (manguera $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$) directamente sobre pared de la última caja de derivación al foco en el exterior. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito LEXT3. Alumbrado Exterior Patio. Este circuito alimenta el alumbrado exterior de la fachada del edificio por detrás que da al patio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 10 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 3,2 kVA. El cable de conexión será $2 \times 4 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 4 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector y con cable multiconductor (manguera $3 \times 4 \text{ mm}^2$) directamente sobre pared de la última caja

de derivación al foco en el exterior. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito LGE1. Línea Red-Grupo Electrónico. Este circuito va desde el cuadro general al cuadro de conmutación del grupo electrónico, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 50 A., 10 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 30 kVA. El cable de conexión será $4 \times 16 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 16 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.2. LÍNEAS DESDE EL GRUPO ELECTRÓGENO:

Circuito LGE2. Línea Grupo Electrónico-Cuadro General. Este circuito va desde el cuadro de conmutación del grupo electrónico a las líneas que alimenta en el cuadro general, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 50 A., 10 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 30 kVA. El cable de conexión será $4 \times 16 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 16 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L1PAS1. Alumbrado Pasillos y Escaleras 1 Planta 2ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L1PAS2. Alumbrado Pasillos y Escaleras 1 Planta 1ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L1PAS3. Alumbrado Pasillos y Escaleras 1 Planta Baja. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta Baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2PAS. Alumbrado Vestíbulo 1. Este circuito alimenta parte del alumbrado del vestíbulo, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA

compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3PAS. Alumbrado Emergencia 1. Este circuito alimenta parte del alumbrado de emergencia del pasillo, las escaleras y vestíbulo del edificio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,1 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4PAS1. Alumbrado Pasillos y Escaleras 2 Planta 2ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4PAS2. Alumbrado Pasillos y Escaleras 2 Planta 1ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,68 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4PAS3. Alumbrado Pasillos y Escaleras 2 Planta Baja. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta Baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5PAS. Alumbrado Vestíbulo 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado del vestíbulo, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6PAS. Alumbrado Emergencia 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado de emergencia del pasillo, las escaleras y vestíbulo del edificio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,094 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5$

$\text{mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7PAS1. Alumbrado Pasillos y Escaleras 3 Planta 2ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,68 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7PAS2. Alumbrado Pasillos y Escaleras 3 Planta 1ª. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7PAS3. Alumbrado Pasillos y Escaleras 3 Planta Baja. Este circuito alimenta parte del alumbrado del pasillo y las escaleras de la planta Baja, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8PAS. Alumbrado Vestíbulo 3. Este circuito alimenta parte del alumbrado del vestíbulo, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,112 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9PAS. Alumbrado Emergencia 2. Este circuito alimenta parte del alumbrado de emergencia del pasillo, las escaleras y vestíbulo del edificio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con cuatro líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,094 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.3. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE PLANTA 1ª:

Desde el Cuadro Planta 1ª se alimentaran los diversos cuadros de aulas secundarios, así como los circuitos de fuerza y alumbrado de esta planta.

Alejandro Medina Ruiz

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevará conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de Planta 1ª, siendo estos:

Circuito LCA123. Líneas de los Cuadros de Aula 1, 2 y 3. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 1, 2 y 3, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 8,305 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA456LOG. Líneas de los Cuadros de Aula 4, 5, 6 y Logopeda. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 4, 5, 6 y la de Logopeda, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 10,385 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA789. Líneas de los Cuadros de Aula 7, 8 y 9. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 7, 8 y 9, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 8,305 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA10112ORI. Líneas de los Cuadros de Aula 10, 11, 12 y Orientadora. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 10, 11, 12 y la de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 10,385 kVA. El cable de conexión será $4 \times 4 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 4 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LIP1. Alumbrado Aseo 1. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 1 de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2P1. Alumbrado Aseo 2. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 2 de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3P1. Alumbrado Emergencia. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de los aseos de la planta primera, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4P1. Tomas Corriente Aseos. Este circuito alimenta las tomas de corriente de los Aseos de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5P1. Toma Corriente Termo. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico de la planta 1ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.4. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE PLANTA 2ª:

Desde el Cuadro Planta 2ª se alimentaran los diversos cuadros de aulas secundarios, así como los circuitos de fuerza y alumbrado de esta planta.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de Planta 2ª, siendo estos:

Circuito LCA131415. Líneas de los Cuadros de Aula 13, 14 y 15. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 13, 14 y 15, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 8,305 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA161718. Líneas de los Cuadros de Aula 16, 17 y 18. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 16, 17 y 18, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 8,305 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA192021. Líneas de los Cuadros de Aula 19, 20 y 21. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 19, 20 y 21, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 8,305 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito LCA222324MUS. Líneas de los Cuadros de Aula 22, 23, 24 y Música. Este circuito alimenta a los cuadros de las Aulas 22, 23, 24 y la de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 25 A., 6 kA. de poder de corte. La potencia de cálculo se ha definido en 11,073 kVA. El cable de conexión será $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y cada fase ira asignada un aula diferente, compartiendo el neutro.

Circuito L1P2. Alumbrado Aseo 1. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 1 de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2P2. Alumbrado Aseo 2. Este circuito alimenta el alumbrado del Aseo 2 de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3P2. Alumbrado Emergencia. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de los aseos de la planta primera, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre

RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4P2. Tomas Corriente Aseos. Este circuito alimenta las tomas de corriente de los Aseos de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5P2. Toma Corriente Termo. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico de la planta 2ª, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.5. LÍNEAS DESDE EL CUADRO GIMNASIO:

Desde el Cuadro del Gimnasio se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado de esta Zona.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Gimnasio, siendo estos:

Circuito L1CGIM. Alumbrado Gimnasio 1. Este circuito alimenta un tercio del alumbrado del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CGIM. Alumbrado Vestuario Chicos. Este circuito alimenta el alumbrado del Vestuario de los Chicos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,232 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre

RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CGIM. Alumbrado Aseos Chicos. Este circuito alimenta el alumbrado del Baño de los Chicos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,696 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CGIM. Alumbrado Emergencia 1. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de los aseos y vestuario de los chicos y un tercio del alumbrado de emergencia del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CGIM. Alumbrado Gimnasio 2. Este circuito alimenta un tercio del alumbrado del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6CGIM. Alumbrado Vestuario Chicas. Este circuito alimenta el alumbrado del Vestuario de los Chicas, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,232 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7CGIM. Alumbrado Aseos Chicas. Este circuito alimenta el alumbrado del Baño de los Chicos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,696 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8CGIM. Alumbrado Emergencia 2. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de los aseos y vestuario de los chicas y un tercio del alumbrado de emergencia del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,04 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9CGIM. Alumbrado Gimnasio 3. Este circuito alimenta un tercio del alumbrado del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10CGIM. Alumbrado Aseos Profesores. Este circuito alimenta el alumbrado del Baño de los Profesores y un pequeño pasillo, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L11CGIM. Alumbrado Emergencia 3. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de los aseos de Profesores y un tercio del alumbrado de emergencia del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,033 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L12CGIM. Tomas Corriente Gimnasio. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la zona del Gimnasio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L13CGIM. Toma Corriente Termo 1. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico del vestuario de los chicos, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,2 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L14CGIM. Toma Corriente Termo 2. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico del vestuario de los chicas, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,2 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.6. LÍNEAS DESDE EL CUADRO COCINA:

Desde el Cuadro Cocina se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado de la cocina y el comedor.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de la Cocina, siendo estos:

Circuito L1CCOC. Alumbrado Cocina-Comedor. Este circuito alimenta el alumbrado de la Cocina y una parte del alumbrado del comedor, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,392 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CCOC. Alumbrado Comedor. Este circuito alimenta la parte del alumbrado del comedor restante, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CCOC. Alumbrado Emergencia Cocina-Comedor. Este circuito alimenta el alumbrado de emergencia de la cocina y el comedor, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,013 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CCOC. Toma Corriente Termo. Este circuito alimenta la toma de corriente del Termo eléctrico de la Cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 1,4 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CCOC. Tomas Corriente Frigorífico-Congelador. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Frigorífico y Congelador de la cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 3,9 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7CCOC. Tomas Corriente Cocina. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la Cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,75 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8CCOC. Tomas Corriente Comedor. Este circuito alimenta las tomas de corriente del Comedor, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9CCOC. Toma Corriente Campana Extractora. Este circuito alimenta la Campana Extractora de la cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,352 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10CCOC. Toma Corriente Calentador de Comida. Este circuito alimenta las toma de corriente del equipo Calentador de Comida de la cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 5 kVA. El cable de conexión será $4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6CCOC. Toma Corriente Lavavajillas. Este circuito alimenta las toma de corriente del Lavavajillas de la cocina, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 5,469 kVA. El cable de conexión será $4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.7. LÍNEAS DESDE EL CUADRO LABORATORIO:

Desde el Cuadro Laboratorio se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado del laboratorio.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Laboratorio, siendo estos:

Circuito L1CLAB1. Alumbrado Laboratorio 1. Este circuito alimenta la mitad del alumbrado del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L1CLAB12. Alumbrado Laboratorio 2. Este circuito alimenta la mitad del alumbrado del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CLAB. Alumbrado Emergencia Laboratorio. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 2 del Laboratorio, a través de un interruptor automático

magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 3. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 3 del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 4. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 4 del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 5. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 5 del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8CLAB. Tomas Corriente Laboratorio 6. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9CLAB. Tomas Corriente Laboratorio Profesor. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto del profesor del Laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,5 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10CLAB. Tomas Corriente Proyector. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del laboratorio, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,219 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.8. LÍNEAS DESDE EL CUADRO INFORMÁTICA:

Desde el Cuadro Informática se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado del Aula de Informática.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de Informática, siendo estos:

Circuito L1CINF. Alumbrado Informática. Este circuito alimenta el alumbrado del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CINF. Alumbrado Emergencia Informática. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CINF. Tomas Corriente Informática 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CINF. Tomas Corriente Informática 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 2 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CINF. Tomas Corriente Informática 3. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 3 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6CINF. Tomas Corriente Informática 4. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 4 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7CINF. Tomas Corriente Informática 5. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 15 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8CINF. Tomas Corriente Informática 6. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 6 del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9CINF. Tomas Corriente Informática Profesor. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto del profesor del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,625 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10CINF. Tomas Corriente Proyector. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del aula de Informática, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,219 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.9. LÍNEAS DESDE EL CUADRO CALEFACCIÓN:

Desde el Cuadro Calefacción se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado de zona de la Calefacción.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de Calefacción, siendo estos:

Circuito L1CCAL. Alumbrado Calefacción. Este circuito alimenta el alumbrado de la zona de la Calefacción, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CCAL. Alumbrado Emergencia Calefacción. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia de la zona de Calefacción, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,02 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CCAL. Tomas Corriente Zona Calefacción. Este circuito alimenta las tomas de corriente de la zona de Calefacción, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CCAL. Toma Corriente Equipo Calefacción. Este circuito alimenta las toma de corriente del equipo de la Calefacción, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 20 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 12,5 kVA. El cable de conexión será cable multipolar $5 \times 4 \text{ mm}^2$ con TT, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.10. LÍNEAS DESDE EL CUADRO SECRETARÍA:

Desde el Cuadro Calefacción se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado de zona de Secretaría y Dirección.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro de Secretaría, siendo estos:

Circuito L1CSEC. Alumbrado Dirección. Este circuito alimenta el alumbrado de Dirección, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,44 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CSEC. Alumbrado Secretaría. Este circuito alimenta el alumbrado de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,728 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CSEC. Alumbrado Reprografía. Este circuito alimenta el alumbrado de Reprografía, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,232 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CSEC. Alumbrado Emergencia Zona Secretaría. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia de la zona de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con tres líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,33 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CSEC. Tomas Corriente Secretaría 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L6CSEC. Tomas Corriente Secretaría 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 2 de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L7CSEC. Tomas Corriente Secretaría 3. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 3 de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L8CSEC. Tomas Corriente Secretaría 4. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 4 de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L9CSEC. Tomas Corriente Dirección 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 de Dirección, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,75 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L10CSEC. Tomas Corriente Dirección 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 2 de Dirección, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,75 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L11CSEC. Tomas Corriente Reprografía 1. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 1 de Reprografía, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre

RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L12CSEC. Tomas Corriente Reprografía 2. Este circuito alimenta las tomas de corriente del puesto 2 de Reprografía, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,875 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L13CSEC. Tomas Corriente S.A.I. Este circuito alimenta las tomas de corriente del S.A.I., a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 25 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA. La potencia de cálculo se ha definido en 6 kVA. El cable de conexión será $2 \times 4 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 4 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L14CSEC. Aire Acondicionado. Este circuito alimenta la máquina del Aire Acondicionado d la zona de Secretaría, a través de un interruptor automático magnetotérmico IV de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 9,375 kVA. El cable de conexión será con cable multipolar $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.11. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA:

Desde el Cuadro del Aula se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado del Aula. Las líneas desde el cuadro de Aula serán igual para todas las aulas desde la 1 a la 24. Entonces solo se va a explicar un cuadro de forma genérica, en el que la “X” se refiere al número de aula.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Aula, siendo estos:

Circuito L1CAX. Alumbrado Aula X 1. Este circuito alimenta dos tercios del alumbrado del aula, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El

cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CAX. Alumbrado Aula X 2. Este circuito alimenta un tercio del alumbrado del aula, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CAX. Alumbrado Emergencia Aula X. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del aula, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CAX. Tomas Corriente Aula X. Este circuito alimenta las tomas de corriente del aula, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CAX. Tomas Corriente Proyector Aula X. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del aula, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,131 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.12. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA DE MÚSICA:

Desde el Cuadro del Aula de Música se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado del Aula.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1, UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevara conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados.

Alejandro Medina Ruiz

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Aula de Música, siendo estos:

Circuito L1CAMUS. Alumbrado Aula Música 1. Este circuito alimenta dos tercios del alumbrado del aula de Música, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CAMUS. Alumbrado Aula Música 2. Este circuito alimenta un tercio del alumbrado del aula de Música, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,928 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CAMUS. Alumbrado Emergencia Aula Música. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del aula de Música, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con dos líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CAMUS. Tomas Corriente Aula Música. Este circuito alimenta las tomas de corriente del aula de Música, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L5CAMUS. Tomas Corriente Proyector Aula Música. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del aula de Música, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,131 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevara bajo tubo protector. Las conexiones se realizaran mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.13. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA LOGOPEDA:

Desde el Cuadro del Aula del Logopeda se alimentaran los circuitos de fuerza y alumbrado del Aula.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1,

UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevará conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Aula de Logopeda, siendo estos:

Circuito L1CALOG. Alumbrado Aula Logopeda. Este circuito alimenta dos tercios del alumbrado del aula del Logopeda, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CALOG. Alumbrado Emergencia Aula Logopeda. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del aula del Logopeda, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CALOG. Tomas Corriente Aula Logopeda. Este circuito alimenta las tomas de corriente del aula del Logopeda, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CALOG. Tomas Corriente Proyector Aula Logopeda. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del aula del Logopeda, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,131 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

17.14. LÍNEAS DESDE EL CUADRO DE AULA ORIENTADORA:

Desde el Cuadro del Aula de la Orientadora se alimentarán los circuitos de fuerza y alumbrado del Aula.

Todos los conductores serán de cobre RZ1 0,6/1 kV, antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 50265-1 y 2-1,

Alejandro Medina Ruiz

UNE 20432-3 y UNE 20427-1, UNE EN 50268-1 y 2, Pr. UNE 21174, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2.3, UNE-EN-50267-2.1, bajo tubo protector de PVC en montaje superficial o empotrados en obra.

Los circuitos contarán con protección magnetotérmica y diferencial, de acuerdo a lo establecido en los diversos planos. Se llevará conductor de tierra a todos los elementos consumidores. Las secciones de los conductores se establecen igualmente en planos. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados.

A continuación se describen los circuitos que parten desde el cuadro del Aula de la Orientadora, siendo estos:

Circuito L1CAORI. Alumbrado Aula Orientadora. Este circuito alimenta dos tercios del alumbrado del aula de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 1,856 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L2CAORI. Alumbrado Emergencia Aula Orientadora. Este circuito alimenta el alumbrado de Emergencia del aula de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 10 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,007 kVA. El cable de conexión será $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L3CAORI. Tomas Corriente Aula Orientadora. Este circuito alimenta las tomas de corriente del aula de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,15 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

Circuito L4CAORI. Tomas Corriente Proyector Aula Orientadora. Este circuito alimenta las tomas de corriente del sistema de proyección del aula de la orientadora, a través de un interruptor automático magnetotérmico II de 16 A., 6 kA. de poder de corte y un contactor de 40 A, con bloque diferencial de 30 mA compartido con otra líneas más. La potencia de cálculo se ha definido en 0,131 kVA. El cable de conexión será $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{TT } 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$, en cobre RZ 1 0,6/1 kV. Este circuito se llevará bajo tubo protector. Las conexiones se realizarán mediante terminales homologados y desde las cajas de derivación.

18. RED DE TIERRA Y PARARRAYOS

Se efectuara una red de puesta a tierra general de la instalación. Dicha red se realizara mediante un conductor de cobre desnudo $1 \times 35 \text{ mm}^2$ enterrado a una profundidad aproximada de 80 cm., se dispondrá un anillo alrededor de la edificación y

se conectaran mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld o similar, o con abrazaderas, todos los pilares y picas que componen la estructura.

Se añadirán al electrodo picas de acero cobreado, serán 10 picas situadas en diferentes puntos alrededor del anillo del edificio. La resistencia a tierra será inferior a 5 Ω. Dicha medida se realizara desde el puente de comprobación a instalar.

Desde los bornes de tierra del Cuadro General de Distribución y Cuadros Secundarios, se repartirán cables de tierra de sección adecuada al conductor que acompañen para las líneas que salgan de los mismos. La sección del conductor de tierra será igual que la de los conductores de fase para líneas inferiores a 16 mm² y mitad para las superiores.

Además de esta protección de la toma de tierra, se dispondrá como protección contra contactos indirectos, interruptores diferenciales de:

- 30 mA para circuitos de Alumbrado y Fuerza.
- 300 mA para circuitos de los cuadros secundarios, para que tengan una selectividad mayor.

La distribución de la red de tierras puede observarse en el plano correspondiente.

Por otra parte se instalara un pararrayos ion-corona de 80 metros de radio de alcance, soportado por un mástil de 2 metros de altura y colocado en la cubierta del edificio, dotado con su propia red de tierra independiente, de modo que con el pararrayos ya instalado, se cubra la totalidad del edificio. El cable a emplear será conductor de cobre de sección 1 x 70 mm².

19. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| DESCRIPCIÓN | IMPORTE |
|---|------------|
| INSTALACIÓN ENLACE | 2498,27 € |
| DERIVACIÓN INDIVIDUAL | 947,4 € |
| CUADRO GENERAL Y LINEAS DEL CUADRO | 80192,23 € |
| GRUPO ELECTRÓGENO | 62906,26 € |
| CUADRO PLANTA 1ª Y LINEAS DEL CUADRO | 14903,89 € |
| CUADRO PLANTA 2ª Y LINEAS DEL CUADRO | 14903,89 € |
| CUADROS DE AULAS Y LINEAS DEL CUADRO | 93795 € |
| CUADROS DE AULA LOGOPEDA Y LINEAS DEL CUADRO | 3037,79 € |
| CUADROS DE AULA ORIENTADORA Y LINEAS DEL CUADRO | 3037,79 € |
| CUADRO GIMNASIO Y LINEAS DEL CUADRO | 13916,98 € |
| CUADRO COCINA Y LINEAS DEL CUADRO | 5762,39 € |
| CUADRO LABORATORIO Y LINEAS DEL CUADRO | 6697,5 € |
| CUADRO AULA INFORMÁTICA Y LINEAS DEL CUADRO | 5852,08 € |
| CUADRO ZONA CALEFACCIÓN Y LINEAS DEL CUADRO | 2280,4 € |

Alejandro Medina Ruiz

| | |
|--|--------------------|
| CUADRO ZONA SECRETARIA Y LINEAS DEL CUADRO | 11769,36 € |
| RED PUESTA A TIERRA | 8784,28 € |
| TOTAL | 331285,51 € |
| GASTOS GENERALES 16% | 53005,68 € |
| BENEFICIO INDUSTRIAL 6% | 19877,13 € |
| IVA 21% | 69569,96 € |
| TOTAL PRESUPUESTO | 473738,28 € |

El coste total del proyecto asciende a una cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES MIL SETECIENTOS TRENTA Y OCHO CON VEINTIOCHO Euros.

20. CONCLUSIÓN

En los capítulos anteriores de esta Memoria se han expuesto todos los detalles que han servido para la realización de este proyecto, cumpliendo todo lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnica Complementarias.

Acompañan a esta Memoria, Cálculos, Pliego de Condiciones, Planos y esquemas que se estiman convenientes para su interpretación.

Considerando suficientes los datos reseñados para su estudio por los Organismos Oficiales, se espera que este proyecto sirva de base para el montaje de la instalación eléctrica.

Zaragoza, junio de 2013

Fdo. Alejandro Medina Ruiz



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ANEXO 1

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO FIN DE CARRERA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DE UN COLEGIO PÚBLICO DE INFANTIL Y PRIMARIA

AUTOR: Alejandro Medina Ruiz

DIRECTOR: Ángel Santillán Lázaro

ESPECIALIDAD: Electrónica

CONVOCATORIA: Junio 2013

Alejandro Medina Ruiz

ANEXO 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. Fórmulas:

Emplearemos las siguientes formulas:

- **Sistema Trifásico**

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \times U \times \text{Cos } \varphi \times R} = \text{amp}[A]$$

$$e = \left(\frac{L \times PC}{k \times U \times n \times S \times R} \right) + \left(\frac{L \times PC \times Xu \times \text{Sen } \varphi}{1000 \times U \times n \times S \times R \times \text{Cos } \varphi} \right) = \text{voltios [V]}$$

Simplificada esta formula

$$e = \frac{L \times PC}{k \times U \times S} = \text{voltios [V]} \quad e\% = e \times \frac{100}{U} = [\%]$$

- **Sistema Monofásico**

$$I = \frac{Pc}{U \times \text{Cos } \varphi \times R} = \text{amp}[A]$$

$$e = \left(\frac{2 \times L \times PC}{k \times U \times n \times S \times R} \right) + \left(\frac{2 \times L \times PC \times Xu \times \text{Sen } \varphi}{1000 \times U \times n \times S \times R \times \text{Cos } \varphi} \right) = \text{voltios [V]}$$

Simplificada esta formula

$$e = \frac{2 \times L \times PC}{k \times U \times S} = \text{voltios [V]} \quad e\% = e \times \frac{100}{U} = [\%]$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Vatios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

k = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Alejandro Medina Ruiz

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

• **Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = \frac{1}{r}$$

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

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

En donde:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

- Cu = 0.018
- Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

- Cu = 0.00392
- Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

- Cables enterrados = 25°C
- Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

- XLPE, EPR = 90°C
- PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

• **Fórmula Cortocircuito**

$$I_{pccI} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión.

Alejandro Medina Ruiz

U: Tensión trifásica en V.

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

$$I_{pccF} = \frac{Ct \times U_F}{2 \times Zt}$$

Siendo,

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

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: R1 + R2 + + Rn (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X1 + X2 + + Xn (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R = L · 1000 · CR / K · S · n (mohm)

X = Xu · L / n (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: n° de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = \frac{Cc \times S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

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

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

Alejandro Medina Ruiz

S: Sección de la línea en mm².

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

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pccF}^2}$$

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.

$$L_{max} = \frac{0,8 U_F}{2 \times I_{F5} \times \sqrt{(1,5/k \times S \times n)^2 \times (X_u/n \times 1000)^2}}$$

Siendo,

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

U_F: Tensión de fase (V)

k: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

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

n: nº de conductores por fase

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

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

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

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

CURVA B IMAG = 5 I_n

CURVA C IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA IMAG = 20 I_n

2. Demandas de Potencias:

A continuación vamos a detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado. Estarán especificadas para el cuadro general y los diferentes cuadros secundarios.

- **Cuadro General:**

| LINEA | Potencia (W) |
|---------------|---------------------|
| LCP1 | 49099,2 |
| LCP2 | 47408 |
| LCGIM | 10866 |
| LCCOC | 22085,2 |
| LCLAB | 14196,8 |
| LCINF | 11126,4 |
| LCCAL | 11353,2 |
| LCSEC | 23090 |
| L1PB1 | 1252,8 |
| L1PB2 | 1252,8 |
| L2PB | 1670,4 |
| L3PB | 603 |
| L4PB | 36 |
| L5PB | 417,6 |
| L6PB | 835,2 |
| L7PB1 | 1044 |
| L7PB2 | 1044 |
| L8PB | 36 |
| L9PB | 1670,4 |
| L10PB | 979,2 |
| L11PB1 | 1670,4 |
| L11PB2 | 1303,2 |
| L12PB | 48 |
| L13PB | 150 |
| L14PB | 150 |
| L15PB | 150 |
| L16PB | 150 |
| L17PB | 150 |
| L18PB | 150 |
| L19PB | 1500 |
| L20PB | 500 |
| L21PB | 150 |
| L22PB | 1400 |
| L1PAS1 | 1670,4 |
| L1PAS2 | 1670,4 |
| L1PAS3 | 1670,4 |

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|-----------------|
| L2PAS | 835,2 |
| L3PAS | 90 |
| L4PAS1 | 1670,4 |
| L4PAS2 | 1512 |
| L4PAS3 | 1670,4 |
| L5PAS | 835,2 |
| L6PAS | 84 |
| L7PAS1 | 1512 |
| L7PAS2 | 1670,4 |
| L7PAS3 | 1252,8 |
| L8PAS | 1000,8 |
| L9PAS | 84 |
| LEXT1 | 786,6 |
| LEXT1 | 1800 |
| LEXT1 | 2880 |
| TOTAL | 230208,4 |

- **Cuadro Secundario Planta 1ª:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| LCA123 | 10084,8 |
| LCA456LOG | 12611,2 |
| LCA789 | 10084,8 |
| LCA1011120RI | 12611,2 |
| L1P1 | 1400 |
| L2P1 | 36 |
| L3P1 | 500 |
| L4P1 | 1400 |
| TOTAL | 48728 |

- **Cuadro Secundario Planta 2ª:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|----------------|
| LCA131415 | 10084,8 |
| LCA161718 | 10084,8 |
| LCA192021 | 10084,8 |
| LCA222324MUS | 13446,4 |
| L1P2 | 1400 |
| L2P2 | 36 |
| L3P2 | 500 |
| L4P2 | 1400 |
| TOTAL | 47036,8 |

- **Cuadro Secundario Aulas 12 Pantallas:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| L1CAX | 928 |
| L2CAX | 464 |
| L3CAX | 6 |
| L4CAX | 500 |
| L5CAX | 350 |
| TOTAL | 2248 |

- **Cuadro Secundario Aulas 8 Pantallas:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| L1CAX | 928 |
| L2CAX | 6 |
| L3CAX | 500 |
| L4CAX | 350 |
| TOTAL | 1784 |

- **Cuadro Secundario Gimnasio:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| L1CGIM | 696 |
| L2CGIM | 116 |
| L3CGIM | 348 |
| L4CGIM | 36 |
| L5CGIM | 696 |
| L6CGIM | 116 |
| L7CGIM | 348 |
| L8CGIM | 36 |
| L9CGIM | 696 |
| L10CGIM | 464 |
| L11CGIM | 30 |
| L12CGIM | 500 |
| L13CGIM | 2000 |
| L14CGIM | 2000 |
| TOTAL | 8082 |

- **Cuadro Secundario Cocina:**

| LINEA | Potencia (W) |
|----------------|---------------------|
| L1CCOC | 696 |
| L2CCOC | 928 |
| L3CCOC | 12 |
| L4CCOC | 1400 |
| L5CCOC | 2500 |
| L7CCOC | 2000 |
| L8CCOC | 500 |
| L9CCOC | 750 |
| L10CCOC | 5000 |
| L6CCOC | 7000 |
| TOTAL | 20786 |

- **Cuadro Secundario Laboratorio:**

| LINEA | Potencia (W) |
|----------------|---------------------|
| L1CLAB1 | 928 |
| L1CLAB2 | 928 |
| L2CLAB | 6 |
| L3CLAB | 1500 |
| L4CLAB | 1500 |
| L5CLAB | 1500 |
| L6CLAB | 1500 |
| L7CLAB | 1500 |
| L8CLAB | 1500 |
| L9CLAB | 1500 |
| L10CLAB | 350 |
| TOTAL | 12712 |

- **Cuadro Secundario Calefacción:**

| LINEA | Potencia (W) |
|---------------|---------------------|
| L1CCAL | 464 |
| L2CCAL | 18 |
| L3CCAL | 500 |
| L4CCAL | 10000 |
| TOTAL | 10982 |

• **Cuadro Secundario Informática:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| L1CINF | 928 |
| L2CINF | 6 |
| L3CINF | 1300 |
| L4CINF | 1300 |
| L5CINF | 1300 |
| L6CINF | 1300 |
| L7CINF | 1300 |
| L8CINF | 1300 |
| L9CINF | 1300 |
| L10CINF | 350 |
| TOTAL | 10384 |

• **Cuadro Secundario Secretaria:**

| LINEA | Potencia (W) |
|--------------|--------------|
| L1CSEC | 720 |
| L2CSEC | 864 |
| L3CSEC | 116 |
| L4CSEC | 30 |
| L5CSEC | 1500 |
| L6CSEC | 1500 |
| L7CSEC | 1500 |
| L8CSEC | 1500 |
| L9CSEC | 1000 |
| L10CSEC | 1000 |
| L11CSEC | 3000 |
| L12CSEC | 3000 |
| L13CSEC | 5357 |
| L14CSEC | 6000 |
| TOTAL | 27087 |

La Potencia Instalada será de 230208,4 W.

Con Coeficiente de simultaneidad: 0,6.

La Potencia Prevista a Contratar será 138125,04 W

3. Cálculos de las Líneas:

3.1. Derivación Individual:

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: Enterrado bajo tubo (R. Subt.)
- Longitud: 10m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 230208,4 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 230208,4 \times 0,6 = 138125,04 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{138125,04}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 234,55 \text{ A}$$

Entonces se eligen conductores unipolares 3x150mm² Cu + Neutro 1x70mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento XLPE 0'6/1kV.

Según ITC-BT-07: Factor de corrección por estar enterrado bajo tubo Fc=0,8

$$I_{\text{maxadms}}=425\text{A (según tabla 5 ITC-BT-07)} \Rightarrow I = 425 \times 0,8 = 340 \text{ A}$$

Entonces $I_{\text{maxadms}} = 340 \text{ A} > I = 234,55 \text{ A}$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{138125,04 \times 10}{56 \times 400 \times 150} = 0,411 \text{ V}$$

$$e\% = 0,411 \times \frac{100}{400} = 0,102\% < 1,5\%(e\%MAX)$$

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$234,55 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 340 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 400 \text{ A}$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
- Diámetro tubo: D_{min}=75mm (según tabla 2 ITC-BT-21)
- Dimensionamiento calibre del Fusible:

$$234,55 \text{ A} \leq I_{\text{calibre Fusible}} < 0,9 \times 425 \text{ A} = 382,5 \text{ A} \quad I_{\text{calibreFusible}} = 315 \text{ A}$$

3.2. Cuadro General:

- **LCPI:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 49099,2 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 49099,2 \times 0,7 = 34369,44 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{34369,44}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 58,362 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=77 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$58,362 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 77 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 63 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 25 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{34369,44 \times 17}{56 \times 400 \times 25} = 1,043 \text{ V}$$

$$e\% = 1,043 \times \frac{100}{400} = 0,261\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 63 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=40 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **LCP2:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 47408 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 47408 \times 0,7 = 33185,6 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{33185,6}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 56,352 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=77 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$56,352 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 77 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 63 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 25 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{33185,6 \times 20}{56 \times 400 \times 25} = 1,185 \text{ V}$$

$$e\% = 1,185 \times \frac{100}{400} = 0,296\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 63 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=40 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **LCGIM:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 33 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 10860 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10860 \times 0,6 = 6516 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{6516}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,065 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{6516 \times 33}{56 \times 400 \times 6} = 1,6 V$$

$$e\% = 1,6 \times \frac{100}{400} = 0,4\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LCCOC:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 44 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 22085,2 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 22085,2 \times 0,8 = 17668,16 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{17668,16}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 30,002 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=44$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 10 \text{mm}^2$ Cu + TT 10mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$30,002 A \leq I_{calibre PIA} < 44 A \quad I_{calibrePIA} = 32 A \quad S_{fcp} = 10 \text{mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{17668,16 \times 44}{56 \times 400 \times 10} = 3,471 V$$

$$e\% = 3,471 \times \frac{100}{400} = 0,868\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 32 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=32$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LCLAB:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 32 m; Cos ϕ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 14196,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 14196,8 \times 0,7 = 9937,76 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{9937,76}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 16,875 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$16,875 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

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

$$e = \frac{9937,76 \times 32}{56 \times 400 \times 6} = 2,366 \text{ V}$$

$$e\% = 2,366 \times \frac{100}{400} = 0,592\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=25 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LCINF:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 11126,4 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 11126,4 \times 0,8 = 8901,12 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{8901,12}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 15,115 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$15,115 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{8901,12 \times 27}{56 \times 400 \times 6} = 1,778 \text{ V}$$

$$e\% = 1,788 \times \frac{100}{400} = 0,447\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=25 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **LCCAL:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 53 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,85
- Potencia a instalar: 11353,2 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 11353,2 \times 0,85 = 9650,22 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{9650,22}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 16,387 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=44 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$16,387 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 44 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 32 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 10 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{9650,22 \times 53}{56 \times 400 \times 10} = 2,283 \text{ V}$$

$$e\% = 2,283 \times \frac{100}{400} = 0,571\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 32 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=32$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LCSEC:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 23090 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 23090 \times 0,5 = 11545 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{11545}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 19,604 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adm} = 44$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 10 \text{ mm}^2$ Cu + TT 10 mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$19,604 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 44 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 40 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 10 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{11545 \times 30}{56 \times 400 \times 10} = 1,546 \text{ V}$$

$$e\% = 1,546 \times \frac{100}{400} = 0,387\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 40 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=32$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L1PB1:**

- Tensión de servicio: 230V

- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 51 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 51}{56 \times 230 \times 1,5} = 6,614 V$$

$$e\% = 6,614 \times \frac{100}{230} = 2,876\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1PB2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 51 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:
 $6,052 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibre PIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$

- Caída de tensión:
 Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 51}{56 \times 230 \times 1,5} = 6,614 V$$

$$e\% = 6,614 \times \frac{100}{230} = 2,876\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L2PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=15 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:
 $8,07 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibre PIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$

- Caída de tensión:
 Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 35}{56 \times 230 \times 1,5} = 6,052 V$$

$$e\% = 6,052 \times \frac{100}{230} = 2,631\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 40 m; $\cos \varphi$: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 335 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 335 \times 1,8 = 603 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{603}{230 \times 0,9} = 2,913 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$2,913 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{603 \times 40}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,497 \text{ V}$$

$$e\% = 2,497 \times \frac{100}{230} = 1,086\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 39 m; $\cos \varphi$: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{36 \times 39}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,145 \text{ V}$$

$$e\% = 0,145 \times \frac{100}{230} = 0,063\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L5PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 232 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 232 \times 1,8 = 417,6 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{417,6}{230 \times 0,9} = 2,017 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$2,017 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{417,6 \times 36}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,556 V$$

$$e\% = 1,556 \times \frac{100}{230} = 0,677\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L6PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 32 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 32}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,767 V$$

$$e\% = 2,767 \times \frac{100}{230} = 1,203\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L7PB1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 58 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 580 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 580 \times 1,8 = 1044 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1044}{230 \times 0,9} = 5,043 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$5,043 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1044 \times 58}{56 \times 230 \times 1,5} = 6,268 \text{ V}$$

$$e\% = 6,268 \times \frac{100}{230} = 2,725\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L7PB2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 580 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 580 \times 1,8 = 1044 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1044}{230 \times 0,9} = 5,043 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$5,043 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1044 \times 50}{56 \times 230 \times 1,5} = 5,404 V$$

$$e\% = 5,404 \times \frac{100}{230} = 2,349\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L8PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 49 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=15 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{36 \times 49}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,183 V$$

$$e\% = 0,183 \times \frac{100}{230} = 0,079\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L9PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 29 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Cu + TT $1,5 \text{ mm}^2$ Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 29}{56 \times 230 \times 1,5} = 5,015 \text{ V}$$

$$e\% = 5,015 \times \frac{100}{230} = 2,18\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L10PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 544 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 544 \times 1,8 = 979,2 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{979,2}{230 \times 0,9} = 4,73 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,73 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{979,2 \times 18}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,825 V$$

$$e\% = 1,825 \times \frac{100}{230} = 0,793\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L11PB1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 38 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 38}{56 \times 230 \times 1,5} = 6,571 V$$

$$e\% = 6,571 \times \frac{100}{230} = 2,857\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L11PB2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 32 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 724 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 724 \times 1,8 = 1303,2 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1303,2}{230 \times 0,9} = 6,296 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,296 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1303,2 \times 29}{56 \times 230 \times 1,5} = 4,317 V$$

$$e\% = 4,317 \times \frac{100}{230} = 1,877\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L12PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 44 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 48 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 48 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{48}{230 \times 0,9} = 0,232 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,232 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{48 \times 44}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,219 \text{ V}$$

$$e\% = 0,219 \times \frac{100}{230} = 0,095\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L13PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 43 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 43}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,401 \text{ V}$$

$$e\% = 0,401 \times \frac{100}{230} = 0,174\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L14PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 31 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 31}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,289 \text{ V}$$

$$e\% = 0,289 \times \frac{100}{230} = 0,126\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L15PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Cu + TT $2,5 \text{ mm}^2$ Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}}=16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}}=2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 40}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,373 \text{ V}$$

$$e\% = 0,373 \times \frac{100}{230} = 0,162\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L16PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 44 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 44}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,41 \text{ V}$$

$$e\% = 0,41 \times \frac{100}{230} = 0,178\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L17PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 42}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,391 V$$

$$e\% = 0,391 \times \frac{100}{230} = 0,17\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L18PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 20}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,186 V$$

$$e\% = 0,186 \times \frac{100}{230} = 0,081\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L19PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 3000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 3000 \times 0,5 = 1500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 1} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 33}{56 \times 230 \times 2,5} = 3,075 \text{ V}$$

$$e\% = 3,075 \times \frac{100}{230} = 1,337\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L20PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 1000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1000 \times 0,5 = 500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{500}{230 \times 1} = 2,174 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$2,174 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{500 \times 35}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,087 V$$

$$e\% = 1,087 \times \frac{100}{230} = 0,473\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L21PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 20}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,186 V$$

$$e\% = 0,186 \times \frac{100}{230} = 0,081\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L22PB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 16 m; Cos φ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1400 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1400 \times 1 = 1400 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1400}{230 \times 1} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \text{ A} \leq I_{calibre \text{ PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{calibrePIA} = 16 \text{ A} \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1400 \times 16}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,391 \text{ V}$$

$$e\% = 1,391 \times \frac{100}{230} = 0,605\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LEXT1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 57 m; Cos φ : 0,6; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 437 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 437 \times 1,8 = 786,6 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{786,6}{230 \times 0,6} = 5,7 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$5,7 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{786,6 \times 57}{56 \times 230 \times 1,5} = 4,641 V$$

$$e\% = 4,641 \times \frac{100}{230} = 2,018\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **LEXT2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1000 \times 1,8 = 1800W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1800}{230 \times 0,9} = 8,696 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=18,5 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida. Y un tramo desde el aparato a la primera caja de registro se hará con conductor multipolar 3x 2,5 mm² Cu con

aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,696 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 18,5 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1800 \times 55}{56 \times 230 \times 2,5} = 6,149 V$$

$$e\% = 6,149 \times \frac{100}{230} = 2,674\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **LEXT3:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 60m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1600W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1600 \times 1,8 = 2880 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{2880}{230 \times 0,9} = 13,913 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 24 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida. Y un tramo desde el aparato a la primera caja de registro se hará con conductor multipolar 3x 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$13,913 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 24 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{2880 \times 60}{56 \times 230 \times 4} = 6,708 V$$

$$e\% = 6,708 \times \frac{100}{230} = 2,917\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **LGE1:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 30 kVA, 24 kW
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 30000 VA \times 1 = 30000 VA$$

- Corriente:

$$I = \frac{30000}{\sqrt{3} \times 400} = 43,3 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adm} = 59 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 16 \text{mm}^2$ Cu + TT 16mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$43,3 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 59 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 50 A \quad S_{\text{fcp}} = 16 \text{mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{24000 \times 50}{56 \times 400 \times 16} = 3,35 V$$

$$e\% = 3,35 \times \frac{100}{400} = 0,837\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 50 A.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=32$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.3. Cuadro General Líneas Grupo Electrónico:

- **LGE2:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 50 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 30 kVA, 24 kW
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 30000 \text{ VA} \times 1 = 30000 \text{ VA}$$

- Corriente:

$$I = \frac{30000}{\sqrt{3} \times 400} = 43,3 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=59 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$43,3 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 59 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 50 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 16 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{24000 \times 50}{56 \times 400 \times 16} = 3,35 \text{ V}$$

$$e\% = 3,35 \times \frac{100}{400} = 0,837\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 50 A.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=32 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1PAS1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 64 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 64}{56 \times 230 \times 2,5} = 6,64 \text{ V}$$

$$e\% = 6,64 \times \frac{100}{230} = 2,887\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1PAS2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 59 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 59}{56 \times 230 \times 2,5} = 6,121 V$$

$$e\% = 6,121 \times \frac{100}{230} = 2,661\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1PAS3:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 33 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 33}{56 \times 230 \times 2,5} = 3,424 V$$

$$e\% = 3,424 \times \frac{100}{230} = 2,887\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2PAS:**

- Tensión de servicio: 230V

- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 20}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,729 \text{ V}$$

$$e\% = 1,729 \times \frac{100}{230} = 0,752\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3PAS:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 62 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 90 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 90 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{90}{230 \times 0,9} = 0,435 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,435 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{90 \times 62}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,578 V$$

$$e\% = 0,578 \times \frac{100}{230} = 0,251\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L4PAS1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 56 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 56}{56 \times 230 \times 2,5} = 5,81 V$$

$$e\% = 5,81 \times \frac{100}{230} = 2,526\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4PAS2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 56 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 840 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 840 \times 1,8 = 1512 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1512}{230 \times 0,9} = 7,304 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,304 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1512 \times 56}{56 \times 230 \times 2,5} = 5,259 V$$

$$e\% = 5,259 \times \frac{100}{230} = 2,287\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4PAS3:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 40}{56 \times 230 \times 2,5} = 4,15 V$$

$$e\% = 4,15 \times \frac{100}{230} = 1,804\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L5PAS:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 18}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,556V$$

$$e\% = 1,556 \times \frac{100}{230} = 0,677\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L6PAS:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 55m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 84 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 84W$$

- Corriente:

$$I = \frac{84}{230 \times 0,9} = 0,406 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,406 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{84 \times 55}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,478 V$$

$$e\% = 0,478 \times \frac{100}{230} = 0,208\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L7PAS1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 59 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 840 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 840 \times 1,8 = 1512 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1512}{230 \times 0,9} = 7,304 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,304 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1512 \times 59}{56 \times 230 \times 2,5} = 5,541 \text{ V}$$

$$e\% = 5,541 \times \frac{100}{230} = 2,409\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L7PAS2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 61 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 61}{56 \times 230 \times 2,5} = 6,329 \text{ V}$$

$$e\% = 6,329 \times \frac{100}{230} = 2,752\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L7PAS3:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 33 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 33}{56 \times 230 \times 2,5} = 2,568 V$$

$$e\% = 2,568 \times \frac{100}{230} = 1,116\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L8PAS:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 556 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 556 \times 1,8 = 1000,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1000,8}{230 \times 0,9} = 4,835 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,835 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1000,8 \times 18}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,865V$$

$$e\% = 1,865 \times \frac{100}{230} = 0,811\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L9PAS:**

- Tensión de servicio: 230V

- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 45m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 84 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 84W$$

- Corriente:

$$I = \frac{84}{230 \times 0,9} = 0,406 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,406 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{84 \times 45}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,391 V$$

$$e\% = 0,391 \times \frac{100}{230} = 0,17\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.4. Cuadro Planta 1^a:

- **L123:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 10084,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10084,8 \times 0,7 = 7059,36 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{7059,36}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,987 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=32 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 4x6 mm² Cu + TT 6 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,987 A \leq I_{calibre PIA} < 32 A \quad I_{calibrePIA} = 25 A \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7059,36 \times 45}{56 \times 400 \times 6} = 2,364 V$$

$$e\% = 2,364 \times \frac{100}{400} = 0,591\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: D_{min}=25 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L456LOG:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 12611,2 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 12611,2 \times 0,7 = 8827,84 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{8827,84}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 14,99 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=32 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 4x6 mm² Cu + TT 6 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$14,99 A \leq I_{calibre PIA} < 32 A \quad I_{calibrePIA} = 25 A \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{8827,84 \times 50}{56 \times 400 \times 6} = 3,284 V$$

$$e\% = 3,284 \times \frac{100}{400} = 0,821\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L789:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 10084,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10084,8 \times 0,7 = 7059,36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{7059,36}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,987 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=32$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu + TT 6 mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,987 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7059,36 \times 45}{56 \times 400 \times 6} = 1,838 \text{ V}$$

$$e\% = 1,838 \times \frac{100}{400} = 0,46\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L101112ORI:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 12611,2 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 12611,2 \times 0,7 = 8827,84 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{8827,84}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 14,99 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$14,99 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{8827,84 \times 25}{56 \times 400 \times 6} = 1,642 \text{ V}$$

$$e\% = 1,642 \times \frac{100}{400} = 0,411\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=25 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1P1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 34 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 700 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 700 \times 1,8 = 1260 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1260}{230 \times 0,9} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1260 \times 34}{56 \times 230 \times 1,5} = 4,435 \text{ V}$$

$$e\% = 4,435 \times \frac{100}{230} = 1,928\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2P1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 700 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 700 \times 1,8 = 1260 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1260}{230 \times 0,9} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adm} = 15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1260 \times 10}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,304 \text{ V}$$

$$e\% = 1,304 \times \frac{100}{230} = 0,567\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3P1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

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

$$e = \frac{36 \times 30}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,112 \text{ V}$$

$$e\% = 0,112 \times \frac{100}{230} = 0,049\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4P1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 35}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,326 V$$

$$e\% = 0,326 \times \frac{100}{230} = 0,142\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L5P1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1400 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1400 \times 1 = 1400 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1400}{230 \times 1} = 6,087 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1400 \times 5}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,435 V$$

$$e\% = 0,435 \times \frac{100}{230} = 0,189\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.5. Cuadro Planta 2^a:

- **L131415:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 45 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 10084,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10084,8 \times 0,7 = 7059,36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{7059,36}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,987 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=32$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu + TT 6 mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,987 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7059,36 \times 45}{56 \times 400 \times 6} = 2,364 \text{ V}$$

$$e\% = 2,364 \times \frac{100}{400} = 0,591\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L161718:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.

- Longitud: 50 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 10084,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10084,8 \times 0,7 = 7059,36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{7059,36}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,987 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 4x6 mm² Cu + TT 6 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,987 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 32 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7059,36 \times 50}{56 \times 400 \times 6} = 2,626 \text{ V}$$

$$e\% = 2,626 \times \frac{100}{400} = 0,657\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=25 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L192021:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 10084,8 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 10084,8 \times 0,7 = 7059,36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{7059,36}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 11,987 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=32 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 4x6 mm² Cu + TT 6mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$11,987 A \leq I_{calibre PIA} < 32 A \quad I_{calibrePIA} = 25 A \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7059,36 \times 45}{56 \times 400 \times 6} = 1,838 V$$

$$e\% = 1,838 \times \frac{100}{400} = 0,46\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L222324MUS:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0,85; Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia a instalar: 13446,4 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 13446,4 \times 0,7 = 9412,48 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{9412,48}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 15,983 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=32$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu + TT 6 mm^2 Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$14,99 A \leq I_{calibre PIA} < 32 A \quad I_{calibrePIA} = 25 A \quad S_{fcp} = 6 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{9412,48 \times 25}{56 \times 400 \times 6} = 1,751 V$$

$$e\% = 1,751 \times \frac{100}{400} = 0,438\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Diámetro tubo: $D_{min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L1P2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 34 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 700 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 700 \times 1,8 = 1260 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1260}{230 \times 0,9} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1260 \times 34}{56 \times 230 \times 1,5} = 4,435 \text{ V}$$

$$e\% = 4,435 \times \frac{100}{230} = 1,928\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L2P2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 700 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 700 \times 1,8 = 1260 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1260}{230 \times 0,9} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1260 \times 10}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,304 \text{ V}$$

$$e\% = 1,304 \times \frac{100}{230} = 0,567\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3P2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 30 m; $\text{Cos } \varphi: 0,9$; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{36 \times 30}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,112 \text{ V}$$

$$e\% = 0,112 \times \frac{100}{230} = 0,049\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L4P2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 35}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,326 \text{ V}$$

$$e\% = 0,326 \times \frac{100}{230} = 0,142\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L5P2:**

- Tensión de servicio: 230V

- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1400 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1400 \times 1 = 1400 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1400}{230 \times 1} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1400 \times 5}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,435 \text{ V}$$

$$e\% = 0,435 \times \frac{100}{230} = 0,189\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.6. Cuadros Aulas 12 pantallas:

Estos cálculos que vienen a continuación están referidos para todas las líneas de las aulas de 12 pantallas, porque todas tienen los mismos valores. La "X" al final del nombre de cada línea se refiere al número de la clase, por lo que hay que sustituirlo por este. Por ejemplo, para el aula 1 las líneas son: L1CA1, L2CA1, L3CA1, L4CA1, L5CA1.

- **L1CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 12}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,075 \text{ V}$$

$$e\% = 2,075 \times \frac{100}{230} = 0,902\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 17}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,47 V$$

$$e\% = 1,47 \times \frac{100}{230} = 0,639\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 6 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 6 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{6}{230 \times 0,9} = 0,029 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,029 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{6 \times 1}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,001 V$$

$$e\% = 0,001 \times \frac{100}{230} = 0,0003\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 12}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,112 \text{ V}$$

$$e\% = 0,112 \times \frac{100}{230} = 0,049\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L5CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 7 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 350 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 350 \times 0,3 = 105 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{105}{230 \times 1} = 0,457 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,571 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{105 \times 7}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,046 \text{ V}$$

$$e\% = 0,046 \times \frac{100}{230} = 0,02\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.7. Cuadros Aulas 8 pantallas:

Estos cálculos que vienen a continuación están referidos para todas las líneas de las aulas de 8 pantallas, porque las 2 aulas tienen los mismos valores. La “X” al final del nombre de cada línea se refiere al tipo de la clase, por lo que hay que sustituirlo por este. Entonces para el aula de logopedia las líneas son: L1CALOG, L2CALOG, L3CALOG, L4CALOG, L5CALOG; y para el aula de orientadora las líneas son: L1CAORI, L2CAORI, L3CAORI, L4CAORI, L5CAORI.

- **L1CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; $\cos \varphi$: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}} = 15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 10}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,729 V$$

$$e\% = 1,729 \times \frac{100}{230} = 0,752\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 6 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 6 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{6}{230 \times 0,9} = 0,029 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=15 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,029 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{6 \times 1}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,001 V$$

$$e\% = 0,001 \times \frac{100}{230} = 0,0003\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA}=16 A \quad S_{fcp}=2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 12}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,112 V$$

$$e\% = 0,112 \times \frac{100}{230} = 0,049\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4CAX:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 7 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 350 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 350 \times 0,3 = 105 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{105}{230 \times 1} = 0,571 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,571 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{105 \times 7}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,046 \text{ V}$$

$$e\% = 0,046 \times \frac{100}{230} = 0,02\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.8. Cuadro Gimnasio:

- **L1CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 30 m; $\text{Cos } \varphi: 0,9$; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 30}{56 \times 230 \times 1,5} = 3,891 V$$

$$e\% = 3,891 \times \frac{100}{230} = 1,692\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 46 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 116 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 116 \times 1,8 = 208,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{208,8}{230 \times 0,9} = 1,009 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$1,009 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{116 \times 46}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,994 V$$

$$e\% = 0,994 \times \frac{100}{230} = 0,432\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 43 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 348 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 348 \times 1,8 = 626,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{626,4}{230 \times 0,9} = 3,026 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$3,026 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{626,4 \times 43}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,788 \text{ V}$$

$$e\% = 2,788 \times \frac{100}{230} = 1,212\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L4CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 53 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{36 \times 53}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,198 V$$

$$e\% = 0,198 \times \frac{100}{230} = 0,086\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L5CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 26 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 26}{56 \times 230 \times 1,5} = 3,372 V$$

$$e\% = 3,372 \times \frac{100}{230} = 1,446\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L6CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 116 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 116 \times 1,8 = 208,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{208,8}{230 \times 0,9} = 1,009 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$1,009 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{116 \times 20}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,432 V$$

$$e\% = 0,432 \times \frac{100}{230} = 0,118\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L7CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 32 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 348 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 348 \times 1,8 = 626,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{626,4}{230 \times 0,9} = 3,026 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$3,026 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{626,4 \times 32}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,075 \text{ V}$$

$$e\% = 2,075 \times \frac{100}{230} = 0,902\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L8CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 32 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 36 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 36 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{36}{230 \times 0,9} = 0,174 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,174 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{36 \times 32}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,119 V$$

$$e\% = 0,119 \times \frac{100}{230} = 0,052\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L9CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=15 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 22}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,853 V$$

$$e\% = 2,853 \times \frac{100}{230} = 1,241\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L10CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 41 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 41}{56 \times 230 \times 1,5} = 3,545 \text{ V}$$

$$e\% = 3,545 \times \frac{100}{230} = 1,541\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L11CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 42 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 30 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 30 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{30}{230 \times 0,9} = 0,145 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,145 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{30 \times 42}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,13 \text{ V}$$

$$e\% = 0,13 \times \frac{100}{230} = 0,057\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L12CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 43 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}= 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 43}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,401 V$$

$$e\% = 0,401 \times \frac{100}{230} = 0,174\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L13CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 2000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 2000 \times 0,6 = 1200W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 1} = 5,217 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$5,217A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 45}{56 \times 230 \times 2,5} = 3,354 V$$

$$e\% = 3,354 \times \frac{100}{230} = 1,458\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L14CGIM:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 23 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 2000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 2000 \times 0,6 = 1200W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 1} = 5,217 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$5,217A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 23}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,714 V$$

$$e\% = 1,714 \times \frac{100}{230} = 0,745\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.9. **Cuadro Cocina:**

- **L1CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 24 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 696 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 696 \times 1,8 = 1252,8 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1252,8}{230 \times 0,9} = 6,052 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,052 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1252,8 \times 24}{56 \times 230 \times 1,5} = 3,113 V$$

$$e\% = 3,113 \times \frac{100}{230} = 1,353\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 24 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 24}{56 \times 230 \times 1,5} = 4,15 V$$

$$e\% = 4,15 \times \frac{100}{230} = 1,804\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 12W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 12W$$

- Corriente:

$$I = \frac{12}{230 \times 0,9} = 0,058 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,058 A \leq I_{calibre PIA} < 15 A \quad I_{calibrePIA} = 10 A \quad S_{fcp} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{12 \times 11}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,014 V$$

$$e\% = 0,014 \times \frac{100}{230} = 0,006\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 7 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1400 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1400 \times 1 = 1400 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1400}{230 \times 1} = 6,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,087 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1400 \times 7}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,609 \text{ V}$$

$$e\% = 0,609 \times \frac{100}{230} = 0,265\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L5CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 9 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 2500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 2500 \times 1 = 2500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{2500}{230 \times 0,8} = 13,587 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$13,587 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{2500 \times 9}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,398 V$$

$$e\% = 1,398 \times \frac{100}{230} = 0,608\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L7CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 2000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 2000 \times 0,3 = 600 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{600}{230 \times 0,8} = 3,261 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$3,261 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{600 \times 4}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,149 V$$

$$e\% = 0,149 \times \frac{100}{230} = 0,065\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L8CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 9 m; Cos φ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 9}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,084 \text{ V}$$

$$e\% = 0,084 \times \frac{100}{230} = 0,036\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L9CCOC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 5,5 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 750 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 750 \times 0,3 = 225 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{225}{230 \times 0,8} = 1,223 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$1,223 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{225 \times 5,5}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,128 \text{ V}$$

$$e\% = 0,128 \times \frac{100}{230} = 0,056\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L10CCOC:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 5000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 5000 \times 1 = 5000 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{5000}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 7,217 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 18,5 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 4x 2,5mm² Cu + TT 2,5mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,217 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 18,5 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{5000 \times 6}{56 \times 400 \times 2,5} = 0,536 V$$

$$e\% = 0,536 \times \frac{100}{400} = 0,134\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Tetra polar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L6CCOC:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 7000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1,25 \times 7000 \times 0,5 = 4375 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{4375}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 7,893 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 18,5 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $4 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,893 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 18,5 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{4375 \times 10}{56 \times 400 \times 2,5} = 0,781 V$$

$$e\% = 0,781 \times \frac{100}{400} = 0,195\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Tetra polar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA

- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.10. Cuadro Laboratorio:

- **L1CLAB1:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 20}{56 \times 230 \times 1,5} = 3,458 \text{ V}$$

$$e\% = 3,458 \times \frac{100}{230} = 1,504\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L1CLAB2:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 13 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 13}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,248 V$$

$$e\% = 2,248 \times \frac{100}{230} = 0,977\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 6W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 6W$$

- Corriente:

$$I = \frac{6}{230 \times 0,9} = 0,029 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,029 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{6 \times 2}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,001 V$$

$$e\% = 0,001 \times \frac{100}{230} = 0,001\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA} = 16 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 27}{56 \times 230 \times 2,5} = 2,012 V$$

$$e\% = 2,012 \times \frac{100}{230} = 0,875\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 25}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,863 \text{ V}$$

$$e\% = 1,863 \times \frac{100}{230} = 0,810\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L5CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 23 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 23}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,714 V$$

$$e\% = 1,714 \times \frac{100}{230} = 0,745\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L6CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 8}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,596 V$$

$$e\% = 0,596 \times \frac{100}{230} = 0,259\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L7CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 6 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 6}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,447 \text{ V}$$

$$e\% = 0,447 \times \frac{100}{230} = 0,194\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L8CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 2}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,149 \text{ V}$$

$$e\% = 0,149 \times \frac{100}{230} = 0,065\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L9CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 34 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,8
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 0,8 = 1200 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1200}{230 \times 0,8} = 6,522 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,522 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1200 \times 34}{56 \times 230 \times 2,5} = 2,534 V$$

$$e\% = 2,534 \times \frac{100}{230} = 1,102\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L10CLAB:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 350 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 350 \times 0,5 = 175 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{175}{230 \times 0,8} = 0,951 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,951 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{175 \times 30}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,326V$$

$$e\% = 0,326 \times \frac{100}{230} = 0,142\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.11. Cuadro Informática:

- **L1CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 928 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 928 \times 1,8 = 1670,4 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1670,4}{230 \times 0,9} = 8,07 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,07 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1670,4 \times 10}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,729 \text{ V}$$

$$e\% = 1,729 \times \frac{100}{230} = 0,752\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L2CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 6W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 6 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{6}{230 \times 0,9} = 0,029 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,029 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{6 \times 2}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,001 \text{ V}$$

$$e\% = 0,001 \times \frac{100}{230} = 0,001\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L3CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}= 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 25}{56 \times 230 \times 2,5} = 2,019V$$

$$e\% = 2,019 \times \frac{100}{230} = 0,878\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L4CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms}=21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA}=16 A \quad S_{fcp}=2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 23}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,857V$$

$$e\% = 1,857 \times \frac{100}{230} = 0,807\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L5CINF:**

- Tensión de servicio: 230V

- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 21 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 21}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,696 \text{ V}$$

$$e\% = 1,696 \times \frac{100}{230} = 0,737\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L6CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 14 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA} = 16 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 14}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,13V$$

$$e\% = 1,13 \times \frac{100}{230} = 0,491\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L7CINE:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 A \leq I_{calibre PIA} < 21 A \quad I_{calibrePIA} = 16 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 11}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,888V$$

$$e\% = 0,888 \times \frac{100}{230} = 0,386\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L8CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 9 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 9}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,727 \text{ V}$$

$$e\% = 0,727 \times \frac{100}{230} = 0,316\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L9CINF:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 7 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1300 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1300 \times 1 = 1300 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1300}{230 \times 0,8} = 7,065 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,065 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1300 \times 7}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,565 \text{ V}$$

$$e\% = 0,565 \times \frac{100}{230} = 0,246\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L10CINE:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 350 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 350 \times 0,5 = 175 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{175}{230 \times 0,8} = 0,951 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,951 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{175 \times 4}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,043V$$

$$e\% = 0,043 \times \frac{100}{230} = 0,019\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.12. Cuadro Calefacción:

- L1CCAL:

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 8 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 464 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 464 \times 1,8 = 835,2 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{835,2}{230 \times 0,9} = 4,035 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 15 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$4,035 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{835,2 \times 8}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,692 V$$

$$e\% = 0,692 \times \frac{100}{230} = 0,301\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L2CCAL:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 6 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 18 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 18 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{18}{230 \times 0,9} = 0,087 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max\text{adms}}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,087 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{18 \times 6}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,011 \text{ V}$$

$$e\% = 0,011 \times \frac{100}{230} = 0,005\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3CCAL:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 0,3
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 500 \times 0,3 = 150 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{150}{230 \times 1} = 0,652 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,652 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{150 \times 4}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,037 V$$

$$e\% = 0,037 \times \frac{100}{230} = 0,016\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L4CCAL:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 10000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1,25 \times 10000 \times 1 = 12500 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{12500}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 18,042 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 23 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductor multipolar $5 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$18,042 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 23 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 4 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{12500 \times 6}{56 \times 400 \times 4} = 2,511 V$$

$$e\% = 2,511 \times \frac{100}{400} = 0,628\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 20 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Tetra polar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA
- Diámetro tubo: $D_{\min}=25$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

3.13. Cuadro Secretaría:

- **L1CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 16 m; Cos φ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 720 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 720 \times 1,8 = 1296 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1296}{230 \times 0,9} = 6,261 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms}=15$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$6,261 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1296 \times 16}{56 \times 230 \times 1,5} = 2,147 V$$

$$e\% = 2,147 \times \frac{100}{230} = 0,933\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L2CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 864 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 864 \times 1,8 = 1555,2 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1555,2}{230 \times 0,9} = 7,513 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$7,513 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

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

$$e = \frac{1555,2 \times 11}{56 \times 230 \times 1,5} = 1,771 \text{ V}$$

$$e\% = 1,771 \times \frac{100}{230} = 0,77\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}}=16 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L3CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 9 m; Cos ϕ : 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 116 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 116 \times 1,8 = 208,8 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{208,8}{230 \times 0,9} = 1,009 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}}=15 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu + TT 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$1,009 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{208,8 \times 9}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,195 V$$

$$e\% = 0,195 \times \frac{100}{230} = 0,085\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=16 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L4CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0,9; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 30 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 30 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{30}{230 \times 0,9} = 0,145 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}=15 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 1,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$0,145 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 15 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 10 A \quad S_{\text{fcp}} = 1,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{30 \times 11}{56 \times 230 \times 1,5} = 0,034 V$$

$$e\% = 0,034 \times \frac{100}{230} = 0,015\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=16$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L5CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 19 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 1 = 1500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{maxadms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 \text{ A} \leq I_{calibre \text{ PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{calibrePIA} = 16 \text{ A} \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 19}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,77V$$

$$e\% = 1,77 \times \frac{100}{230} = 0,77\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L6CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1500 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 1 = 1500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 18}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,677 \text{ V}$$

$$e\% = 1,677 \times \frac{100}{230} = 0,729\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L7CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 1 = 1500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 10}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,932V$$

$$e\% = 0,932 \times \frac{100}{230} = 0,405\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L8CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 7 m; Cos ϕ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 1500 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1500 \times 1 = 1500 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 A$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 A$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 7}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,652V$$

$$e\% = 0,652 \times \frac{100}{230} = 0,284\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L9CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 1000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1000 \times 0,6 = 600 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{600}{230 \times 0,8} = 3,261 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$3,261 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{600 \times 23}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,857 \text{ V}$$

$$e\% = 0,857 \times \frac{100}{230} = 0,373\% < 3\%(e\% \text{MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

• **L10CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 17 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,6
- Potencia a instalar: 1000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1000 \times 0,6 = 600 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{600}{230 \times 0,8} = 3,261 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 21 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$3,261 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{600 \times 17}{56 \times 230 \times 2,5} = 0,634V$$

$$e\% = 0,634 \times \frac{100}{230} = 0,275\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: D_{min}=20 mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L11CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 3000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 3000 \times 0,5 = 1500 W$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 A$$

Según ITC-BT-19: I_{maxadms}= 21 A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 A \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 A \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 A \quad S_{\text{fcp}} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 15}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,398V$$

$$e\% = 1,398 \times \frac{100}{230} = 0,608\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L12CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 12 m; Cos φ : 0,8; Coeficiente de simultaneidad: 0,5
- Potencia a instalar: 3000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 3000 \times 0,5 = 1500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{1500}{230 \times 0,8} = 8,152 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\max adms} = 21$ A (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares 2x 2,5 mm² Cu + TT 2,5 mm² Cu con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$8,152 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 21 \text{ A} \quad I_{\text{calibre PIA}} = 16 \text{ A} \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:
Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{1500 \times 12}{56 \times 230 \times 2,5} = 1,118 \text{ V}$$

$$e\% = 1,118 \times \frac{100}{230} = 0,486\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\min}=20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L13CSEC:**

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0,98; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 5357 W

- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 5357 \times 1 = 5357 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{5357}{230 \times 0,98} = 23,767 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 27 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductores unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu} + \text{TT } 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$23,767 \text{ A} \leq I_{\text{calibre PIA}} < 27 \text{ A} \quad I_{\text{calibrePIA}} = 25 \text{ A} \quad S_{\text{fcp}} = 4 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{5357 \times 20}{56 \times 230 \times 4} = 4,159 \text{ V}$$

$$e\% = 4,159 \times \frac{100}{230} = 1,808\% < 3\%(e\% \text{ MAX})$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 25 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
- Diámetro tubo: $D_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$ (según tabla 2 ITC-BT-21)

- **L14CSEC:**

- Tensión de servicio: 400V
- Canalización: B- Unipolar en tubos en montaje superficial o empotrado obra.
- Longitud: 12 m; Cos φ : 1; Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencia a instalar: 6000 W
- Potencia cálculo: (según ITC-BT-47 y ITC-BT-44)

$$P = 1,25 \times 6000 \times 1 = 7500 \text{ W}$$

- Corriente:

$$I = \frac{7500}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 13,532 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19: $I_{\text{maxadms}} = 17,5 \text{ A}$ (según tabla 1 ITC-BT-19)

Entonces se eligen conductor multipolar $5 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ con aislamiento, nivel de aislamiento RZ1-K(AS) no propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida.

- Dimensionamiento por calibre de PIA:

$$13,532 A \leq I_{calibre PIA} < 17,5 A \quad I_{calibrePIA} = 16 A \quad S_{fcp} = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40°

$$e = \frac{7500 \times 12}{56 \times 400 \times 4} = 1,607 V$$

$$e\% = 1,607 \times \frac{100}{400} = 0,402\% < 3\%(e\%MAX)$$

- Protección térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.
- Protección diferencial: Inter. Dif. Tetra polar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA
- Diámetro tubo: $D_{min} = 20$ mm (según tabla 2 ITC-BT-21)

4. Resumen Cálculos de las Líneas:

A continuación los resultados obtenidos en el apartado anterior se reflejarán en las siguientes tablas.

Derivación Individual

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{Neutro.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|-----------------------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---|-------|--------|
| DERIVACIÓN INDIVIDUAL | 10 | 34369,44 | 234,55 | 425 | 3x150 | 70 | 0,411 | 0,102 |

Cuadro General Planta Baja

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|--------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| LCP1 | 17 | 34369,44 | 58,362 | 77 | 4x25 | 16 | 1,043 | 0,261 |
| LCP2 | 20 | 33185,6 | 56,352 | 77 | 4x25 | 16 | 1,185 | 0,296 |
| LCGIM | 33 | 6519,6 | 11,071 | 32 | 4x6 | 6 | 1,601 | 0,400 |
| LCCOC | 44 | 17668,16 | 30,002 | 44 | 4x10 | 10 | 3,471 | 0,868 |
| LCLAB | 32 | 9937,76 | 16,875 | 32 | 4x6 | 6 | 2,366 | 0,592 |
| LCINF | 27 | 8901,12 | 15,115 | 32 | 4x6 | 6 | 1,788 | 0,447 |
| LCCAL | 53 | 9650,22 | 16,387 | 44 | 4x10 | 10 | 2,283 | 0,571 |
| LCSEC | 30 | 11545 | 19,604 | 44 | 4x10 | 10 | 1,546 | 0,387 |
| L1PB1 | 51 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 6,614 | 2,876 |
| L1PB2 | 51 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 6,614 | 2,876 |
| L2PB | 35 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 6,052 | 2,631 |
| L3PB | 40 | 603 | 2,913 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,497 | 1,086 |
| L4PB | 39 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,145 | 0,063 |
| L5PB | 36 | 417,6 | 2,017 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,556 | 0,677 |
| L6PB | 32 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,767 | 1,203 |
| L7PB1 | 58 | 1044 | 5,043 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 6,268 | 2,725 |
| L7PB2 | 50 | 1044 | 5,043 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 5,404 | 2,349 |
| L8PB | 49 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,183 | 0,079 |
| L9PB | 29 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 5,015 | 2,180 |
| L10PB | 18 | 979,2 | 4,730 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,825 | 0,793 |
| L11PB1 | 38 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 6,571 | 2,857 |
| L11PB2 | 32 | 1303,2 | 6,296 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 4,317 | 1,877 |
| L12PB | 44 | 48 | 0,232 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,219 | 0,095 |
| L13PB | 43 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,401 | 0,174 |
| L14PB | 31 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,289 | 0,126 |
| L15PB | 40 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,373 | 0,162 |
| L16PB | 44 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,410 | 0,178 |

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|--------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L17PB | 42 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,391 | 0,170 |
| L18PB | 20 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,186 | 0,081 |
| L19PB | 33 | 1500 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 3,075 | 1,337 |
| L20PB | 35 | 500 | 2,174 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,087 | 0,473 |
| L21PB | 20 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,186 | 0,081 |
| L22PB | 16 | 1400 | 6,087 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,391 | 0,605 |
| LEXT1 | 57 | 786,6 | 5,700 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 4,641 | 2,018 |
| LEXT2 | 55 | 1800 | 8,696 | 18,5 | 2x2,5 | 2,5 | 6,149 | 2,674 |
| LEXT3 | 60 | 2880 | 13,913 | 24 | 2x4 | 4 | 6,708 | 2,917 |
| LGE1 | 50 | 24000 | 43,301 | 59 | 4x16 | 16 | 3,348 | 0,837 |
| LGE2 | 50 | 24000 | 43,301 | 59 | 4x16 | 16 | 3,348 | 0,837 |
| L1PAS1 | 64 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 6,640 | 2,887 |
| L1PAS2 | 59 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 6,121 | 2,661 |
| L1PAS3 | 33 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 3,424 | 1,489 |
| L2PAS | 20 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,729 | 0,752 |
| L3PAS | 62 | 90 | 0,435 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,578 | 0,251 |
| L4PAS1 | 56 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 5,810 | 2,526 |
| L4PAS2 | 56 | 1512 | 7,304 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 5,259 | 2,287 |
| L4PAS3 | 40 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 4,150 | 1,804 |
| L5PAS | 18 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,556 | 0,677 |
| L6PAS | 55 | 84 | 0,406 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,478 | 0,208 |
| L7PAS1 | 59 | 1512 | 7,304 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 5,541 | 2,409 |
| L7PAS2 | 61 | 1670,4 | 8,070 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 6,329 | 2,752 |
| L7PAS3 | 33 | 1252,8 | 6,052 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 2,568 | 1,116 |
| L8PAS | 18 | 1000,8 | 4,835 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,865 | 0,811 |
| L9PAS | 45 | 84 | 0,406 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,391 | 0,170 |

Cuadro Planta 1ª

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|--------------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| LCA123 | 45 | 7059,36 | 11,987 | 32 | 4x6 | 6 | 2,364 | 0,591 |
| LCA456LOG | 50 | 8827,84 | 14,990 | 32 | 4x6 | 6 | 3,284 | 0,821 |
| LCA789 | 35 | 7059,36 | 11,987 | 32 | 4x6 | 6 | 1,838 | 0,46 |
| LCA101112ORI | 25 | 8827,84 | 14,990 | 32 | 4x6 | 6 | 1,642 | 0,411 |
| L1P1 | 34 | 1260 | 6,087 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 4,435 | 1,928 |
| L2P1 | 10 | 1260 | 6,087 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,304 | 0,567 |
| L3P1 | 30 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,112 | 0,049 |
| L4P1 | 35 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,326 | 0,142 |
| L5P1 | 5 | 1400 | 6,087 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,435 | 0,189 |

Cuadro Planta 2ª

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|--------------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| LCA131415 | 45 | 7059,36 | 11,987 | 32 | 4x6 | 4 | 2,364 | 0,591 |
| LCA161718 | 50 | 7059,36 | 11,987 | 32 | 4x6 | 6 | 2,626 | 0,657 |
| LCA192021 | 35 | 7059,36 | 11,987 | 32 | 4x6 | 6 | 1,838 | 0,46 |
| LCA222324MUS | 25 | 9412,48 | 15,983 | 32 | 4x6 | 6 | 1,751 | 0,438 |
| L1P2 | 34 | 1260 | 6,087 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 4,435 | 1,928 |
| L2P2 | 10 | 1260 | 6,087 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,304 | 0,567 |
| L3P2 | 30 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,112 | 0,049 |
| L4P2 | 35 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,326 | 0,142 |
| L5P2 | 5 | 1400 | 6,087 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,435 | 0,189 |

Cuadro Aulas

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|-------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CAX | 12 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,075 | 0,902 |
| L2CAX | 17 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,470 | 0,639 |
| L3CAX | 1 | 6 | 0,029 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,001 | 0,0003 |
| L4CAX | 12 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,112 | 0,049 |
| L5CAX | 7 | 105 | 0,571 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,046 | 0,020 |

Cuadro Aula Logopeda

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CALOG | 10 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,729 | 0,752 |
| L2CALOG | 1 | 6 | 0,029 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,001 | 0,000 |
| L3CALOG | 17 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,158 | 0,069 |
| L4CALOG | 7 | 105 | 0,571 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,046 | 0,020 |

Cuadro Aula Orientadora

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CAORI | 10 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,729 | 0,752 |
| L2CAORI | 1 | 6 | 0,029 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,001 | 0,000 |
| L3CAORI | 17 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,158 | 0,069 |
| L4CAORI | 7 | 105 | 0,571 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,046 | 0,020 |

Cuadro Gimnasio

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CGIM | 30 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 3,891 | 1,692 |
| L2CGIM | 46 | 208,8 | 1,009 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,994 | 0,432 |
| L3CGIM | 43 | 626,4 | 3,026 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,788 | 1,212 |
| L4CGIM | 53 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,198 | 0,086 |
| L5CGIM | 26 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 3,372 | 1,466 |
| L6CGIM | 20 | 208,8 | 1,009 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,432 | 0,188 |
| L7CGIM | 32 | 626,4 | 3,026 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,075 | 0,902 |
| L8CGIM | 32 | 36 | 0,174 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,119 | 0,052 |
| L9CGIM | 22 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,853 | 1,241 |
| L10CGIM | 41 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 3,545 | 1,541 |
| L11CGIM | 42 | 30 | 0,145 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,130 | 0,057 |
| L12CGIM | 43 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,401 | 0,174 |
| L13CGIM | 45 | 1200 | 5,217 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 3,354 | 1,458 |
| L14CGIM | 23 | 1200 | 5,217 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,714 | 0,745 |

Cuadro Cocina

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CCOC | 24 | 1252,8 | 6,052 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 3,113 | 1,353 |
| L2CCOC | 24 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 4,150 | 1,804 |
| L3CCOC | 11 | 12 | 0,058 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,014 | 0,006 |
| L4CCOC | 7 | 1400 | 6,087 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,609 | 0,265 |
| L5CCOC | 9 | 3125 | 16,984 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,747 | 0,760 |
| L7CCOC | 4 | 600 | 3,261 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,149 | 0,065 |
| L8CCOC | 9 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,084 | 0,036 |
| L9CCOC | 5,5 | 281,25 | 1,529 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,160 | 0,070 |
| L10CCOC | 6 | 5000 | 7,217 | 18,5 | 4x2,5 | 2,5 | 0,536 | 0,134 |
| L6CCOC | 10 | 4375 | 7,893 | 18,5 | 4x2,5 | 2,5 | 0,781 | 0,195 |

Cuadro Laboratorio

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CLAB1 | 20 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 3,458 | 1,504 |
| L1CLAB2 | 13 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,248 | 0,977 |
| L2CLAB | 2 | 6 | 0,029 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,001 | 0,001 |
| L3CLAB | 27 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 2,012 | 0,875 |
| L4CLAB | 25 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,863 | 0,810 |
| L5CLAB | 23 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,714 | 0,745 |
| L6CLAB | 8 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,596 | 0,259 |
| L7CLAB | 6 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,447 | 0,194 |
| L8CLAB | 2 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,149 | 0,065 |
| L9CLAB | 34 | 1200 | 6,522 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 2,534 | 1,102 |
| L10CLAB | 30 | 175 | 0,951 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,326 | 0,142 |

Cuadro Aula Informática

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|---------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CINF | 10 | 1670,4 | 8,070 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,729 | 0,752 |
| L2CINF | 2 | 6 | 0,029 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,001 | 0,001 |
| L3CINF | 25 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 2,019 | 0,878 |
| L4CINF | 23 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,857 | 0,807 |
| L5CINF | 21 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,696 | 0,737 |
| L6CINF | 14 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,130 | 0,491 |
| L7CINF | 11 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,888 | 0,386 |
| L8CINF | 9 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,727 | 0,316 |
| L9CINF | 7 | 1300 | 7,065 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,565 | 0,246 |
| L10CINF | 4 | 175 | 0,951 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,043 | 0,019 |

Cuadro Calefacción

| LINEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I _{dim} (A) | I _{max adm.} (A) | S (mm ²) | S _{prote.} (mm ²) | e (V) | e% (%) |
|--------|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|-------|--------|
| L1CCAL | 8 | 835,2 | 4,035 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,692 | 0,301 |
| L2CCAL | 6 | 18 | 0,087 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,011 | 0,005 |
| L3CCAL | 4 | 150 | 0,652 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,037 | 0,016 |
| L4CCAL | 18 | 12500 | 18,042 | 23 | 4x4 | 4 | 2,511 | 0,628 |

Cuadro Secretaría

| LÍNEA | Longitud (m) | Pot. calculo (W) | I_{dim} (A) | I_{max adm.} (A) | S (mm²) | S_{prote.} (mm²) | e (V) | e% (%) |
|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--|--------------|---------------|
| L1CSEC | 16 | 1296 | 6,261 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 2,147 | 0,933 |
| L2CSEC | 11 | 1555,2 | 7,513 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 1,771 | 0,770 |
| L3CSEC | 9 | 208,8 | 1,009 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,195 | 0,085 |
| L4CSEC | 11 | 30 | 0,145 | 15 | 2x1,5 | 1,5 | 0,034 | 0,015 |
| L5CSEC | 19 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,770 | 0,770 |
| L6CSEC | 18 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,677 | 0,729 |
| L7CSEC | 10 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,932 | 0,405 |
| L8CSEC | 7 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,652 | 0,284 |
| L9CSEC | 23 | 600 | 3,261 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,857 | 0,373 |
| L10CSEC | 17 | 600 | 3,261 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 0,634 | 0,275 |
| L11CSEC | 15 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,398 | 0,608 |
| L12CSEC | 12 | 1500 | 8,152 | 21 | 2x2,5 | 2,5 | 1,118 | 0,486 |
| L13CSEC | 20 | 5357 | 23,767 | 27 | 3x4 | 4 | 4,159 | 1,808 |
| L14CSEC | 12 | 7500 | 13,532 | 17,5 | 5x2,5 | 2,5 | 1,607 | 0,402 |

5. Cálculos Corrientes de Cortocircuito:

Los cálculos de las corrientes de cortocircuito de todos los circuitos reflejarán en las siguientes tablas.

Acometida

| LÍNEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|-----------------------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| ACOMETIDA | 50 | 3x240/150 | 234,55 | 8,873 | | 4,438 | 38,668 | |
| DERIVACIÓN INDIVIDUAL | 10 | 3x150/70 | 234,55 | 7,339 | 35 | 4,438 | 15,105 | C |

Cuadro General Planta Baja

| LÍNEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|--------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| LCP1 | 17 | 25 | 58,362 | 7,095 | 10 | 2,574 | 1,247 | C |
| LCP2 | 20 | 25 | 56,352 | 7,095 | 10 | 2,455 | 1,371 | C |
| LCGIM | 33 | 6 | 11,071 | 7,095 | 10 | 0,880 | 0,615 | C |
| LCCOC | 44 | 10 | 30,002 | 7,095 | 10 | 1,035 | 1,235 | C |
| LCLAB | 32 | 6 | 16,875 | 7,095 | 10 | 0,900 | 0,587 | C |
| LCINF | 27 | 6 | 15,115 | 7,095 | 10 | 1,019 | 0,458 | C |
| LCCAL | 53 | 10 | 16,387 | 7,095 | 10 | 0,904 | 1,618 | C |
| LCSEC | 30 | 10 | 19,604 | 7,095 | 10 | 1,336 | 0,741 | C |
| L1PB1 | 51 | 1,5 | 6,052 | 7,095 | 10 | 0,180 | 0,920 | C |
| L1PB2 | 51 | 1,5 | 6,052 | 7,095 | 10 | 0,180 | 0,920 | C |
| L2PB | 35 | 1,5 | 8,070 | 7,095 | 10 | 0,256 | 0,454 | C |
| L3PB | 40 | 1,5 | 2,913 | 7,095 | 10 | 0,226 | 0,582 | C |
| L4PB | 39 | 1,5 | 0,174 | 7,095 | 10 | 0,232 | 0,555 | C |
| L5PB | 36 | 1,5 | 2,017 | 7,095 | 10 | 0,249 | 0,478 | C |
| L6PB | 32 | 1,5 | 4,035 | 7,095 | 10 | 0,278 | 0,384 | C |
| L7PB1 | 58 | 1,5 | 5,043 | 7,095 | 10 | 0,159 | 1,176 | C |
| L7PB2 | 50 | 1,5 | 5,043 | 7,095 | 10 | 0,183 | 0,886 | C |
| L8PB | 49 | 1,5 | 0,174 | 7,095 | 10 | 0,187 | 0,853 | C |
| L9PB | 29 | 1,5 | 8,070 | 7,095 | 10 | 0,305 | 0,321 | C |
| L10PB | 18 | 1,5 | 4,730 | 7,095 | 10 | 0,466 | 0,137 | C |
| L11PB1 | 38 | 1,5 | 8,070 | 7,095 | 10 | 0,237 | 0,529 | C |
| L11PB2 | 32 | 1,5 | 6,296 | 7,095 | 10 | 0,278 | 0,384 | C |
| L12PB | 44 | 1,5 | 0,232 | 7,095 | 10 | 0,207 | 0,696 | C |
| L13PB | 43 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,339 | 0,721 | C |
| L14PB | 31 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,453 | 0,403 | C |
| L15PB | 40 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,361 | 0,633 | C |
| L16PB | 44 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,332 | 0,751 | C |
| L17PB | 42 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,346 | 0,691 | C |
| L18PB | 20 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,656 | 0,192 | C |

| LÍNEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|--------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L19PB | 33 | 2,5 | 6,522 | 7,095 | 10 | 0,429 | 0,449 | C |
| L20PB | 35 | 2,5 | 2,174 | 7,095 | 10 | 0,407 | 0,499 | C |
| L21PB | 20 | 2,5 | 0,652 | 7,095 | 10 | 0,656 | 0,192 | C |
| L22PB | 16 | 2,5 | 6,087 | 7,095 | 10 | 0,784 | 0,135 | C |
| LEXT1 | 57 | 1,5 | 5,700 | 7,095 | 10 | 0,162 | 1,137 | C |
| LEXT2 | 55 | 2,5 | 8,696 | 7,095 | 10 | 0,270 | 1,131 | C |
| LEXT3 | 60 | 4 | 13,913 | 7,095 | 10 | 0,383 | 1,443 | C |
| LGE1 | 50 | 16 | 43,301 | 7,095 | 10 | 1,3 | 2,002 | C |
| LGE2 | 50 | 16 | 43,301 | 2,601 | 6 | 0,796 | 5,343 | C |
| L1PAS1 | 64 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,191 | 2,262 | B |
| L1PAS2 | 59 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,203 | 2,002 | B |
| L1PAS3 | 33 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,302 | 0,903 | C |
| L2PAS | 20 | 1,5 | 4,035 | 2,601 | 6 | 0,301 | 0,329 | C |
| L3PAS | 62 | 1,5 | 0,435 | 2,601 | 6 | 0,130 | 1,753 | B |
| L4PAS1 | 56 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,211 | 1,853 | B |
| L4PAS2 | 56 | 2,5 | 7,304 | 2,601 | 6 | 0,211 | 1,853 | B |
| L4PAS3 | 40 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,267 | 1,157 | C |
| L5PAS | 18 | 1,5 | 4,035 | 2,601 | 6 | 0,321 | 0,290 | C |
| L6PAS | 55 | 1,5 | 0,406 | 2,601 | 6 | 0,144 | 1,437 | B |
| L7PAS1 | 59 | 2,5 | 7,304 | 2,601 | 6 | 0,203 | 2,002 | B |
| L7PAS2 | 61 | 2,5 | 8,070 | 2,601 | 6 | 0,198 | 2,104 | B |
| L7PAS3 | 33 | 2,5 | 6,052 | 2,601 | 6 | 0,302 | 0,903 | C |
| L8PAS | 18 | 1,5 | 4,835 | 2,601 | 6 | 0,321 | 0,290 | C |
| L9PAS | 45 | 1,5 | 0,406 | 2,601 | 6 | 0,184 | 0,877 | C |

Cuadro Planta 1ª

| LÍNEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|--------------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| LCA123 | 45 | 6 | 11,987 | 5,148 | 6 | 0,468 | 0,965 | C |
| LCA456LOG | 50 | 6 | 14,990 | 5,148 | 6 | 0,429 | 1,149 | C |
| LCA789 | 35 | 6 | 11,987 | 5,148 | 6 | 0,572 | 0,646 | C |
| LCA1011120RI | 25 | 6 | 14,990 | 5,148 | 6 | 0,736 | 0,391 | C |
| L1P1 | 34 | 1,5 | 6,087 | 5,148 | 6 | 0,256 | 0,455 | C |
| L2P1 | 10 | 1,5 | 6,087 | 5,148 | 6 | 0,702 | 0,060 | C |
| L3P1 | 30 | 1,5 | 0,174 | 5,148 | 6 | 0,286 | 0,363 | C |
| L4P1 | 35 | 2,5 | 0,652 | 5,148 | 6 | 0,390 | 0,543 | C |
| L5P1 | 5 | 2,5 | 6,087 | 5,148 | 6 | 1,430 | 0,040 | C |

Cuadro Planta 2ª

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|--------------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| LCA131415 | 45 | 6 | 11,987 | 4,91 | 6 | 0,464 | 0,982 | C |
| LCA161718 | 50 | 6 | 11,987 | 4,91 | 6 | 0,426 | 1,167 | C |
| LCA192021 | 35 | 6 | 11,987 | 4,91 | 6 | 0,566 | 0,660 | C |
| LCA222324MUS | 25 | 6 | 15,983 | 4,91 | 6 | 0,726 | 0,402 | C |
| L1P2 | 34 | 1,5 | 6,087 | 4,91 | 6 | 0,255 | 0,459 | C |
| L2P2 | 10 | 1,5 | 6,087 | 4,91 | 6 | 0,693 | 0,062 | C |
| L3P2 | 30 | 1,5 | 0,174 | 4,91 | 6 | 0,285 | 0,367 | C |
| L4P2 | 35 | 2,5 | 0,652 | 4,91 | 6 | 0,387 | 0,551 | C |
| L5P2 | 5 | 2,5 | 6,087 | 4,91 | 6 | 1,393 | 0,043 | C |

Cuadro Aulas

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|-------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CAX | 12 | 1,5 | 8,070 | 0,852 | 6 | 0,278 | 0,384 | C |
| L2CAX | 17 | 1,5 | 4,035 | 0,852 | 6 | 0,243 | 0,502 | C |
| L3CAX | 1 | 1,5 | 0,029 | 0,852 | 6 | 0,408 | 0,179 | C |
| L4CAX | 12 | 2,5 | 0,652 | 0,852 | 6 | 0,323 | 0,791 | C |
| L5CAX | 7 | 2,5 | 0,571 | 0,852 | 6 | 1,054 | 0,074 | C |

Cuadro Aula Logopeda

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CALOG | 10 | 1,5 | 8,070 | 0,858 | 6 | 0,297 | 0,337 | C |
| L2CALOG | 1 | 1,5 | 0,029 | 0,858 | 6 | 0,411 | 0,176 | C |
| L3CALOG | 17 | 2,5 | 0,652 | 0,858 | 6 | 0,295 | 0,948 | C |
| L4CALOG | 7 | 2,5 | 0,571 | 0,858 | 6 | 0,362 | 0,632 | C |

Cuadro Aula Orientadora

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CAORI | 10 | 1,5 | 8,070 | 1,471 | 6 | 0,418 | 0,171 | C |
| L2CAORI | 1 | 1,5 | 0,029 | 1,471 | 6 | 0,684 | 0,064 | C |
| L3CAORI | 17 | 2,5 | 0,652 | 1,471 | 6 | 0,414 | 0,482 | C |
| L4CAORI | 7 | 2,5 | 0,571 | 1,471 | 6 | 0,557 | 0,266 | C |

Cuadro Gimnasio

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CGIM | 30 | 1,5 | 6,052 | 1,76 | 6 | 0,236 | 0,535 | C |
| L2CGIM | 46 | 1,5 | 1,009 | 1,76 | 6 | 0,170 | 1,035 | C |
| L3CGIM | 43 | 1,5 | 3,026 | 1,76 | 6 | 0,179 | 0,929 | C |
| L4CGIM | 53 | 1,5 | 0,174 | 1,76 | 6 | 0,151 | 1,305 | C |
| L5CGIM | 26 | 1,5 | 6,052 | 1,76 | 6 | 0,261 | 0,436 | C |
| L6CGIM | 20 | 1,5 | 1,009 | 1,76 | 6 | 0,312 | 0,306 | C |
| L7CGIM | 32 | 1,5 | 3,026 | 1,76 | 6 | 0,225 | 0,589 | C |
| L8CGIM | 32 | 1,5 | 0,174 | 1,76 | 6 | 0,225 | 0,589 | C |
| L9CGIM | 22 | 1,5 | 6,052 | 1,76 | 6 | 0,293 | 0,347 | C |
| L10CGIM | 41 | 1,5 | 4,035 | 1,76 | 6 | 0,186 | 0,862 | C |
| L11CGIM | 42 | 1,5 | 0,145 | 1,76 | 6 | 0,182 | 0,895 | C |
| L12CGIM | 43 | 2,5 | 0,652 | 1,76 | 6 | 0,263 | 1,198 | C |
| L13CGIM | 45 | 2,5 | 5,217 | 1,76 | 6 | 0,254 | 1,278 | C |
| L14CGIM | 23 | 2,5 | 5,217 | 1,76 | 6 | 0,390 | 0,544 | C |

Cuadro Cocina

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CCOC | 24 | 1,5 | 6,052 | 2,07 | 6 | 0,290 | 0,354 | C |
| L2CCOC | 24 | 1,5 | 8,070 | 2,07 | 6 | 0,290 | 0,354 | C |
| L3CCOC | 11 | 1,5 | 0,058 | 2,07 | 6 | 0,475 | 0,132 | C |
| L4CCOC | 7 | 2,5 | 6,087 | 2,07 | 6 | 0,714 | 0,162 | C |
| L5CCOC | 9 | 2,5 | 16,984 | 2,07 | 6 | 0,656 | 0,192 | C |
| L7CCOC | 4 | 2,5 | 3,261 | 2,07 | 6 | 0,823 | 0,122 | C |
| L8CCOC | 9 | 2,5 | 0,652 | 2,07 | 6 | 0,656 | 0,192 | C |
| L9CCOC | 5,5 | 1,5 | 1,529 | 2,07 | 6 | 0,651 | 0,070 | C |
| L10CCOC | 6 | 2,5 | 7,217 | 2,07 | 6 | 0,747 | 0,148 | C |
| L6CCOC | 10 | 2,5 | 7,893 | 2,07 | 6 | 0,630 | 0,208 | C |

Cuadro Laboratorio

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CLAB1 | 20 | 1,5 | 8,070 | 1,801 | 6 | 0,314 | 0,301 | C |
| L1CLAB2 | 13 | 1,5 | 8,070 | 1,801 | 6 | 0,407 | 0,180 | C |
| L2CLAB | 2 | 1,5 | 0,029 | 1,801 | 6 | 0,759 | 0,052 | C |
| L3CLAB | 27 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,359 | 0,642 | C |
| L4CLAB | 25 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,375 | 0,586 | C |
| L5CLAB | 23 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,394 | 0,533 | C |
| L6CLAB | 8 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,622 | 0,214 | C |
| L7CLAB | 6 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,674 | 0,182 | C |
| L8CLAB | 2 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,810 | 0,126 | C |
| L9CLAB | 34 | 2,5 | 6,522 | 1,801 | 6 | 0,310 | 0,858 | C |
| L10CLAB | 30 | 2,5 | 0,951 | 1,801 | 6 | 0,336 | 0,731 | C |

Cuadro Aula Informática

| LINEA | Longitud (m) | Sección (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|---------|--------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CINF | 10 | 1,5 | 8,070 | 2,039 | 6 | 0,496 | 0,121 | C |
| L2CINF | 2 | 1,5 | 0,029 | 2,039 | 6 | 0,842 | 0,042 | C |
| L3CINF | 25 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,395 | 0,531 | C |
| L4CINF | 23 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,415 | 0,480 | C |
| L5CINF | 21 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,438 | 0,432 | C |
| L6CINF | 14 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,540 | 0,283 | C |
| L7CINF | 11 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,601 | 0,229 | C |
| L8CINF | 9 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,649 | 0,196 | C |
| L9CINF | 7 | 2,5 | 7,065 | 2,039 | 6 | 0,706 | 0,166 | C |
| L10CINF | 4 | 2,5 | 0,951 | 2,039 | 6 | 0,813 | 0,125 | C |

Cuadro Calefacción

| LINEA | Longitud (m) | S _{fase} (mm ²) | I _{dim} (A) | I _{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I _{pccF} (kA) | t _{meicc} (sg) | Curva |
|--------|--------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------|
| L1CCAL | 8 | 1,5 | 4,035 | 1,888 | 6 | 0,517 | 0,111 | C |
| L2CCAL | 6 | 1,5 | 0,087 | 1,888 | 6 | 0,579 | 0,089 | C |
| L3CCAL | 4 | 2,5 | 0,652 | 1,888 | 6 | 0,738 | 0,152 | C |
| L4CCAL | 18 | 4 | 18,042 | 1,888 | 6 | 0,554 | 0,689 | C |

Cuadro Secretaría

| LÍNEA | Longitud (m) | S_{fase} (mm²) | I_{dim} (A) | I_{pccI} (kA) | P.d.C. (kA) | I_{pccF} (kA) | t_{meicc} (sg) | Curva |
|--------------|---------------------|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|
| L1CSEC | 16 | 1,5 | 6,261 | 2,672 | 6 | 0,416 | 0,172 | C |
| L2CSEC | 11 | 1,5 | 7,513 | 2,672 | 6 | 0,530 | 0,106 | C |
| L3CSEC | 9 | 1,5 | 1,009 | 2,672 | 6 | 0,595 | 0,084 | C |
| L4CSEC | 11 | 1,5 | 0,145 | 2,672 | 6 | 0,530 | 0,106 | C |
| L5CSEC | 19 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,518 | 0,307 | C |
| L6CSEC | 18 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,536 | 0,288 | C |
| L7CSEC | 10 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,730 | 0,155 | C |
| L8CSEC | 7 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,845 | 0,116 | C |
| L9CSEC | 23 | 2,5 | 3,261 | 2,672 | 6 | 0,459 | 0,392 | C |
| L10CSEC | 17 | 2,5 | 3,261 | 2,672 | 6 | 0,554 | 0,269 | C |
| L11CSEC | 15 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,595 | 0,233 | C |
| L12CSEC | 12 | 2,5 | 8,152 | 2,672 | 6 | 0,669 | 0,184 | C |
| L13CSEC | 20 | 4 | 23,767 | 2,672 | 6 | 0,656 | 0,492 | C |
| L14CSEC | 12 | 2,5 | 13,532 | 2,672 | 6 | 0,669 | 0,184 | C |

6. Cálculos de Puesta a Tierra:

La resistividad del terreno es $\rho_{\text{terreno}} = 300$ ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

- M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 245,4 m.
- Picas verticales de Acero recubierto Cu 14 mm 10 picas de 2m.

$$R_{\text{malla}} = \frac{\rho_{\text{terreno}}}{4 \times r} + \frac{\rho_{\text{terreno}}}{L_{\text{cable}} + L_{\text{pica}}} = \frac{300}{4 \times 25,56} + \frac{300}{245,4 + 20} = 4,07 \Omega$$

$$S_{\text{malla}} = (76 \times 20) + (24,2 \times 22) = 2052,4 \text{ m}^2$$

$$r = \sqrt{\frac{2052,4}{\pi}} = 25,56 \text{ m}$$

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 4,07 ohmios.

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

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Zaragoza, junio de 2013

Fdo. Alejandro Medina Ruiz



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura**
Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ANEXO 2

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO FIN DE CARRERA
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DE UN COLEGIO
PÚBLICO DE INFANTIL Y PRIMARIA**

AUTOR: Alejandro Medina Ruiz

DIRECTOR: Ángel Santillán Lázaro

ESPECIALIDAD: Electrónica

CONVOCATORIA: Junio 2013

Alejandro Medina Ruiz

ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 3111995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 3911997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 48511997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 48611997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 162711997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción; la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analizan el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuales de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar pero si se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos. Este Estudio de Seguridad y Salud, establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar social de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

2. DEBERES. OBLIGACIONES Y COMPROMISOS. TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR.

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo 111 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes

en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollara una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementaran las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptara las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptara las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicara las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomara en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptara las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adaptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y

las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo la evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará.

RELACION DE RIESGOS LABORALES

- RIESGO 1.- Caída de personas a distinto nivel.
- RIESGO 2.- Caída de personas al mismo nivel.
- RIESGO 3.- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- RIESGO 4.- Caída de objetos en manipulación.
- RIESGO 5.- Pisada sobre objetos.
- RIESGO 6.- Choques contra objetos inmóviles.
- RIESGO 7.- Choques contra objetos móviles.
- RIESGO 8.- Golpes por objetos o herramientas.
- RIESGO 9.- Proyección de fragmentos o partículas.
- RIESGO 10.- Atrapamientos por o entre objetos.
- RIESGO 11.- Atropellos o golpes con vehículos.
- RIESGO 12.- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- RIESGO 13.- Sobreesfuerzos.
- RIESGO 14.- Contactos térmicos.
- RIESGO 15.- Contactos eléctricos.
- RIESGO 16.- Exposición a sustancias nocivas.
- RIESGO 17.- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- RIESGO 18.- Exposición a radiaciones.
- RIESGO 19.- Incendios.

5. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES.

A. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

B. DISPOSICIONES MINIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

Observación preliminar: Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Ámbito de aplicación de la parte A:

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

- Estabilidad y solidez:

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

- Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendios ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

- Vías y salidas de emergencia:

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 48511997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

- Detención y lucha contra incendios

- a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuese necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse pruebas y ejercicios adecuados, a intervalos regulares.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Exposición a riesgos particulares:

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o sea inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

- Temperatura:

- a) La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

- Iluminación:

- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidentes para los trabajadores.
- c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

- c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Muelles y rampas de carga:

- a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

- Espacio de trabajo:

- a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

- Primeros auxilios:

- a) Será responsabilidad de empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

- Servicios higiénicos:

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieron separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos,
- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

- Disposiciones varias:

- a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificadas.
- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

- Vías de circulación

- a) Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

- Escaleras mecánicas y cintas rodantes

- a) Las escaleras mecánicas y las cintas deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificadas y de fácil acceso.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.

Observación preliminar:

Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

- Estabilidad y solidez:

- a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán se sólidos y estables teniendo en cuenta:
 1. El número de trabajadores que los ocupen.
 2. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar así como su distribución.
 3. Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto de parte de dichos puestos de trabajo.

- b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

- Caída de objetos:

- a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída, de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

- Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 m., se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

- Factores atmosféricos:

- a) Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

- Andamios y escaleras:

- a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

- b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustaran al número de trabajadores que vaya a utilizarlos.
- c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
 - 1. Antes de su puesta en servicio.
 - 2. A intervalos regulares en lo sucesivo.
 - 3. Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sistemáticas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- e) las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 48611997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Aparatos elevadores:

- a) Los aparatos elevadores y los, accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
 - 1. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - 2. Instalarse y utilizarse correctamente.
 - 3. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 4. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

-Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria, para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- a) Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 3. Utilizarse correctamente.
- b) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- c) Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- d) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales, deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

- Instalaciones, máquinas y equipos:

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 4. Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

- Movimiento, de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:
- a) Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
 - b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
 1. Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales y objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes y otras medidas adecuadas.
 2. Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
 3. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
 4. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
 - c) Deberán proveerse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
 - d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

7. OTRAS ACTIVIDADES.

1. El traslado de las tierras en vertedero se hará con camiones en buen estado y con tapa de carga según características del camión y legislación vigente.
2. La carga ira cubierta.
3. En el vertedero, al descargar se circulara por zonas de fácil acceso.

8. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA.

1. Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados.
2. Se mantendrán limpios los desagües y canaletes que existan procurando una buena y pronta evacuación de aguas de lluvia de la zona excavada.

9. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

1. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción,
 - Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 167; 15.06.52
 - MODIFICACION B.O.E. 356; 22.12.53
 - MODIFICACION B.O.E. 235; 01.10.66.
2. Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.
 - Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 34; 03.02.40.
3. Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
 - Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 213; 05.09.70
 - B.O.E. 214; 07.09.70, B.O.E. 215; 08.09.70
 - B.O.E. 216; 09.09.70
 - Corrección de errores. B.O.E. 249; 17.10.70
 - ACLARACION B.O.E. 285; 28.11.70,
 - Interpretación de los artículos 108, 118 y 123. B.O.E. 291; 05.12.70.
4. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
 - Orden de 9 de marzo de 1971 B.O.E. 64; 16.03.71 del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 65; 17.03.71
 - Corrección de errores B.O.E. 82; 06.04.71
 - Modificación B.O.E. 263; 02.11.89.
5. Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo.
 - Orden de 26 de agosto de 1940, del Ministerio de Trabajo, B.O.E. 242; 29.08.40.
6. Obligatoriedad de la inclusión del estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Públicas.
 - Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 182711997.
 - Real Decreto 1403/1986, de 2 de febrero, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 69; 21.03.86
 - MODIFICACION. B.O.E. 22; 25.01.90
 - Corrección de errores. B.O.E. 38; 13.02.90.
7. Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
 - Real Decreto 1403/1986, de 9 de mayo, de la Presidencia del Gobierno B.O.E. 162; 8.07.86
 - Corrección de errores B.O.E. 243; 10.10.87.

8. Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las Obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene.
 - Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 245; 13.10.86
 - Corrección de errores B.O.E. 261; 31.10.86.
9. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
 - Orden de 16 de Diciembre de 1987, del Mtro. de Trabajo y Seguridad Social B.O.E. 31 1; 29.12.87.
10. Señalización, Balizamiento, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de Poblado.
 - Orden de 31 de Agosto de 1987, del Minist. de Obras Públicas y Urbanismo B. O. E. 224; 18.09.87.
11. Regulación de las condiciones para la comercialización, libre circulación intracomunitaria y disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
 - Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre de 1992, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaria del Gobierno. B.O.E. 31 1; 28.12.92.
12. Riesgos Laborales. Prevención.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B. O. E. 269; 10. 1 1. 95. 13.
 - Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención. B.O.E. 27; 31.01.97 Orden del 27 de Junio de 1997 del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 159; 04.07.97
13. Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención. B.O.E. 27; 31.01.97
 - Orden del 27 de Junio de 1997 del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 159; 04.07.97
14. Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E. 97; 23. 04.97
 - 15. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 97; 23.04.97
15. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 97; 23.04.97

16. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 97; 23.04.97
17. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud Relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
 - Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 97; 23.04.97
18. Protección de los Trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.
 - Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia. B.O.E. 124; 24.06.97
19. Protección de los Trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
 - Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia. B.O.E. 124; 24.06.97
20. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de equipos de protección individual.
 - Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia. B.O.E. 140; 12.06.97 Corrección de errores. B.O.E. 171; 18.07.97
21. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Real Decreto 1216/1997, de 16 de Julio, del Mtro. de la Presidencia. B.O.E. 188; 07.0.97
22. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de las obras de Construcción.
 - Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, del Mtro. de la Presidencia. B.O.E. 256; 25.10.97

Zaragoza, junio de 2013

Fdo. Alejandro Medina Ruiz



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura**
Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANOS

PROYECTO FIN DE CARRERA

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT DE UN COLEGIO
PÚBLICO DE INFANTIL Y PRIMARIA**

AUTOR: Alejandro Medina Ruiz

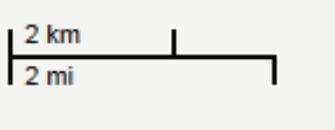
DIRECTOR: Ángel Santillán Lázaro

ESPECIALIDAD: Electrónica

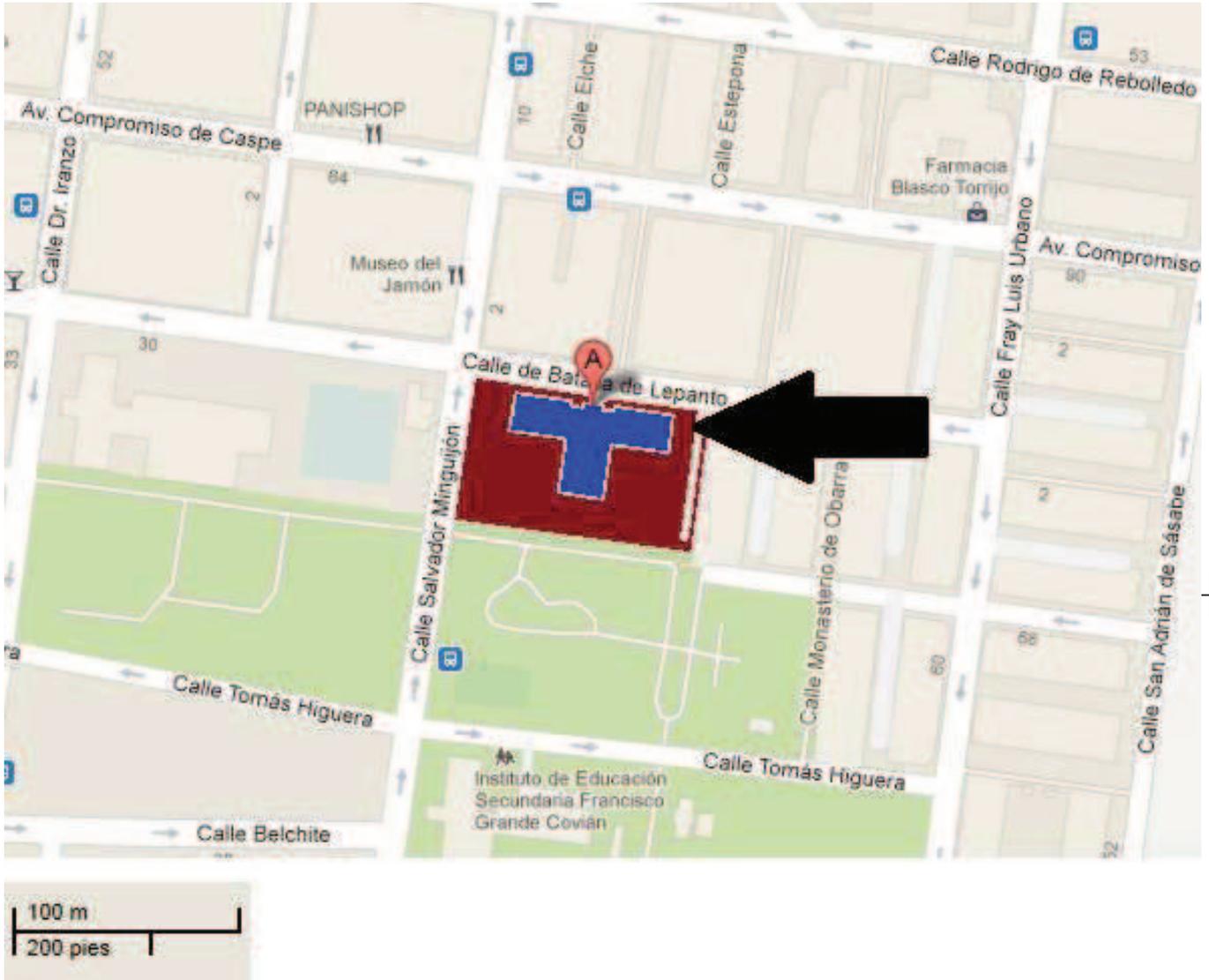
CONVOCATORIA: Junio 2013

ÍNDICE

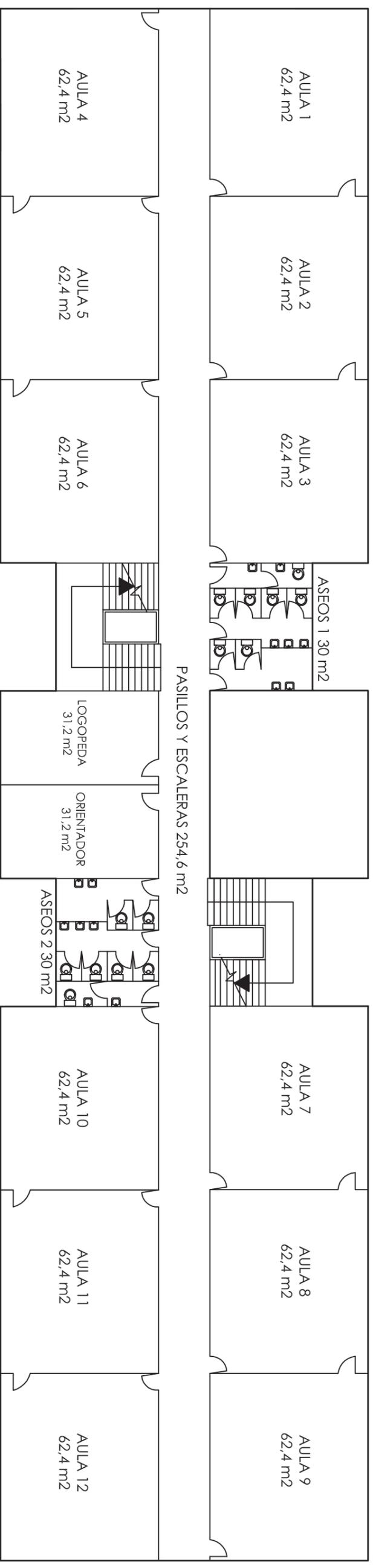
| | |
|--|------|
| 1. PLANO SITUACIÓN | 1.1 |
| 2. PLANO EMPLAZAMIENTO..... | 1.2 |
| 3. PLANO DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES PLANTA BAJA... 2.1 | |
| 4. PLANO DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES PLANTA 1ª..... | 2.2 |
| 5. PLANO DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES PLANTA 2ª..... | 2.3 |
| 6. PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA BAJA | 3.1 |
| 7. PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA 1ª..... | 3.2 |
| 8. PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA 2ª..... | 3.3 |
| 9. PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA AULA TIPO..... | 3.4 |
| 10. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL..... | 4.1 |
| 11. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PLANTA 1ª..... | 4.2 |
| 12. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PLANTA 2ª..... | 4.3 |
| 13. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO AULAS 1..... | 4.4 |
| 14. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO AULAS 2..... | 4.5 |
| 15. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GIMNASIO | 4.6 |
| 16. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO COCINA..... | 4.7 |
| 17. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO LABORATORIO... 4.8 | |
| 18. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO INFORMÁTICA... 4.9 | |
| 19. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO CALEFACCIÓN... 4.10 | |
| 20. PLANO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO SECRETARÍA..... | 4.11 |
| 21. PLANO RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS..... | 4.12 |



| | Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
|----------|--------------------|-----------------------|-------|--|
| Dibujado | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | | |
| Escala: | <h1>SITUACIÓN</h1> | | | Plano: 1.1 |
| 1/93897 | | | | Hoja: 1 |
| | | | | Especialidad: Electrónica |



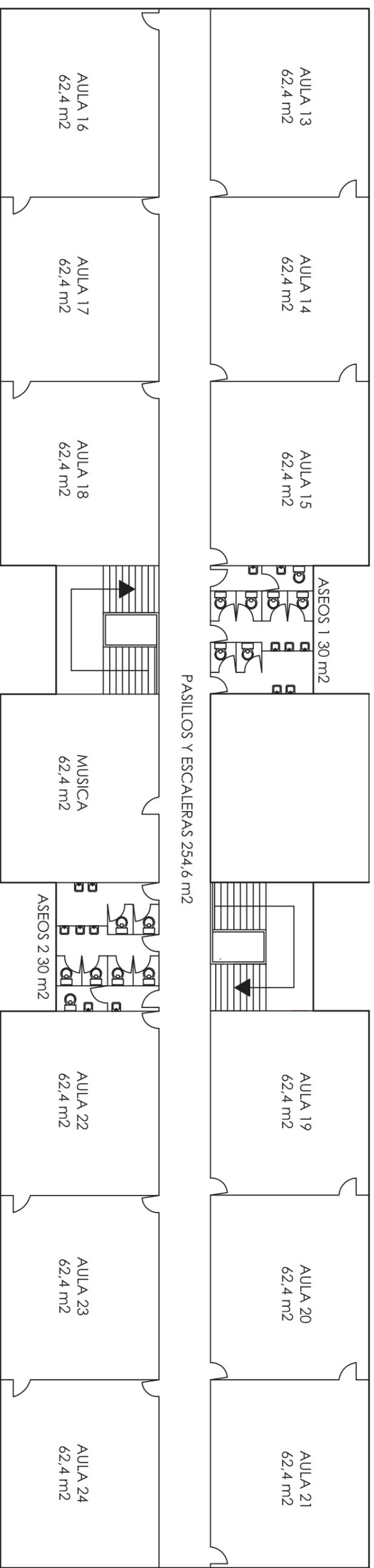
| | Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
|----------|----------------------|-----------------------|-------|--|
| Dibujado | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | | |
| Escala: | EMPLAZAMIENTO | | | Plano: 1.2 |
| 1/4470 | | | | Hoja: 1 |
| | | | | Especialidad: Electrónica |



Calle Batalla de Lepanto n°40

PLANTA PRIMERA

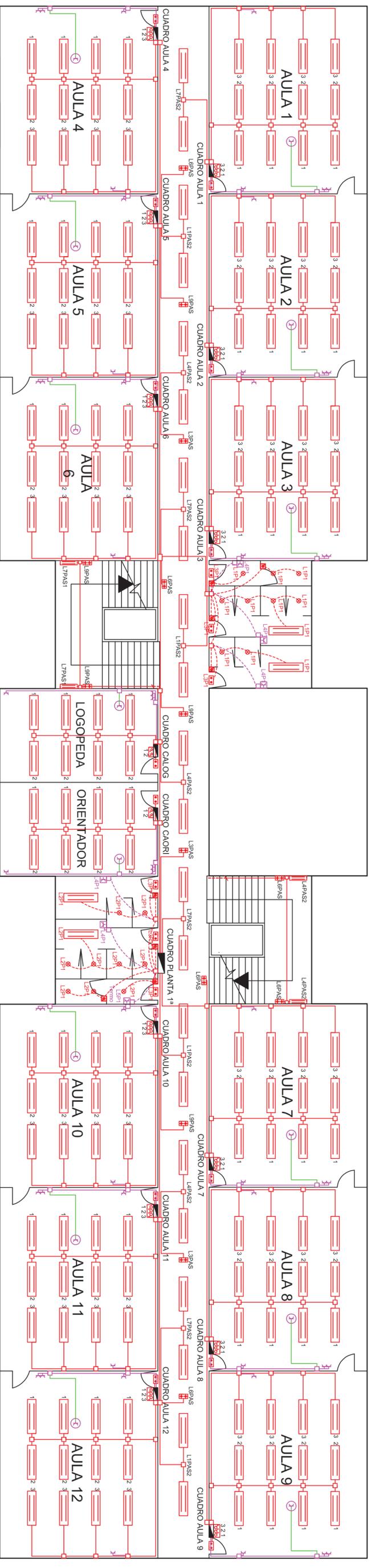
| Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Escala: 1/200 | | Plano: 2.2 | |
| Dibujado | | Hoja: 1 | |
| Comprob. | | Especialidad: Electrónica | |
| DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES | | | |
| PLANTA 1ª | | | |



Calle Batalla de Lepanto n°40

PLANTA SEGUNDA

| Fecha | Nombre | Firma | ESCUOLA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Dibujado | | Escala: 2:3 | |
| Comprob. | | Plano: 2:3 | |
| Escala: 1/200 | | Hoja: 1 | |
| DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES | | Especialidad: Electrónica | |
| PLANTA 2ª | | | |



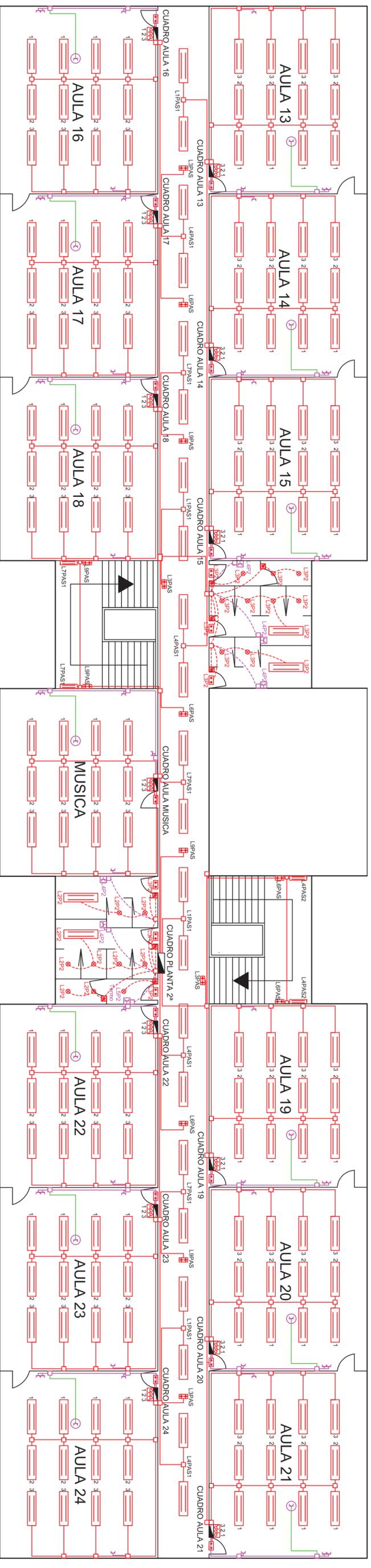
Calle Batalla de Lepanto n°40

PLANTA PRIMERA

LEYENDA ELECTRICIDAD

- Pantalla Fluorescente Estanca 2x58W
- Pantalla Fluorescente Estanca 2x36W
- Pantalla Fluorescente Modular Techo 4x18
- Alumbrado Emergencia 1 tubo 6W
- Alumbrado Emergencia con señalización permanente 2 tubo 6W
- Downlight 2x26W
- Caja de Registro
- Cuadro Secundario distribución
- Interruptor
- Interruptor Doble
- Interruptor Triple
- Interruptor Estanco
- Toma de Corriente 16 A
- Toma de Corriente 16 A Estanco
- Toma de Corriente 16 A Proyector
- Tubo Rígido
- Tubo Flexible

| | | | | | | | |
|-----------|-------|-----------|---------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| Escalib: | 1/133 | Fecha: | 06/2013 | Nombre: | Alejandro Medina Ruiz | Firma: | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Dibujado: | 1/133 | Comprob.: | | | | Plano: | 3.2 |
| | | | | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | Hoja: | 1 |
| | | | | PLANTA 1ª | | Especialidad: Electrónica | |



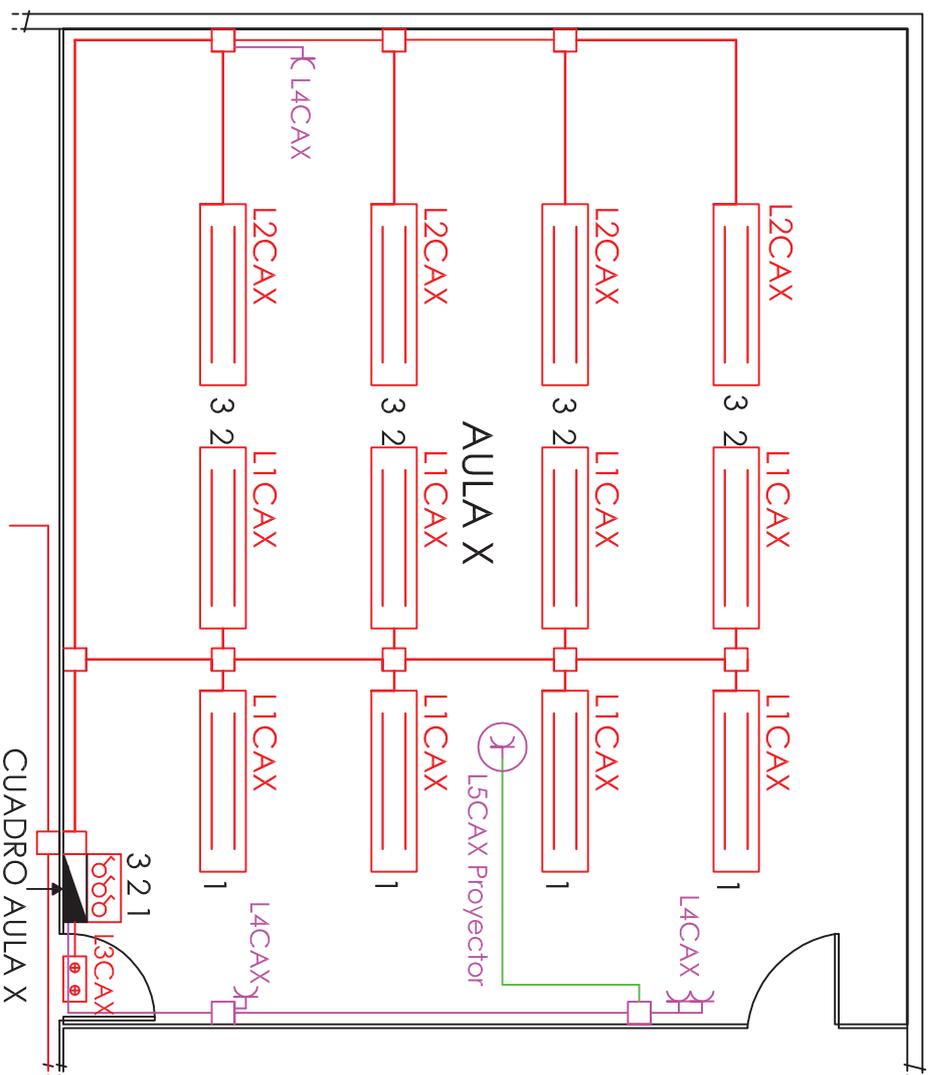
Calle Batalla de Lepanto n°40

PLANTA SEGUNDA

LEYENDA ELECTRICIDAD

- Pantalla Fluorescente Estanca 2x58W
- Pantalla Fluorescente Estanca 2x36W
- Pantalla Fluorescente Modular Techo 4x18
- Alumbrado Emergencia 1 tubo 6W
- Alumbrado Emergencia con señalización permanente 2 tubo 6W
- Downlight 2x26W
- Caja de Registro
- Cuadro Secundario distribución
- Interruptor
- Interruptor Doble
- Interruptor Triple
- Interruptor Estanco
- Toma de Corriente 16 A
- Toma de Corriente 16 A Estanco
- Toma de Corriente 16 A Proyector
- Tubo Rígido
- Tubo Flexible

| | | | |
|------------------------------|---------|---------------------------|--|
| Escalac: | Fecha | Nombre | Firma |
| 1/133 | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Comprob. | | Plano: 3.3 | |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | Hoja: 1 | |
| PLANTA 2a | | Especialidad: Electrónica | |



LEYENDA ELECTRICIDAD

| | |
|--|-------------------------------------|
| | Pantalla Fluorescente Estanca 2x58W |
| | Alumbrado Emergencia 1 tubo 6W |
| | Caja de Registro |
| | Cuadro Secundario distribución |
| | Interruptor Triple |
| | Toma de Corriente 16 A |
| | Toma de Corriente 16 A Proyector |
| | Tubo Rígido |

| | Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
|----------|---------|-----------------------|-------|--|
| Dibujado | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | | |

Escala:

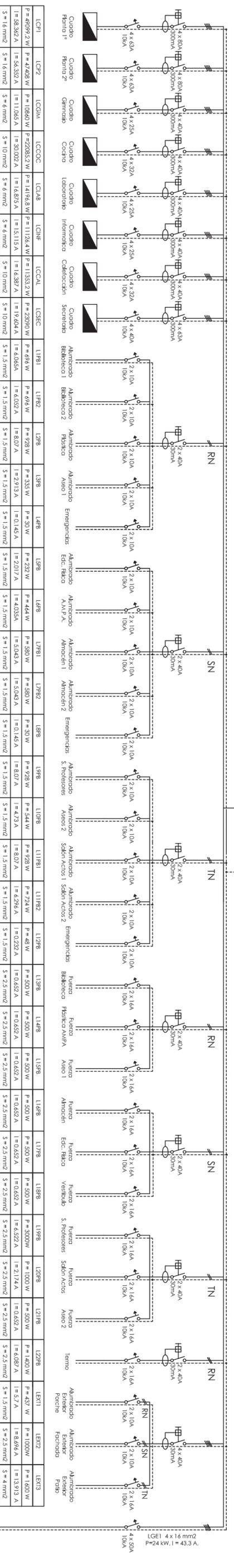
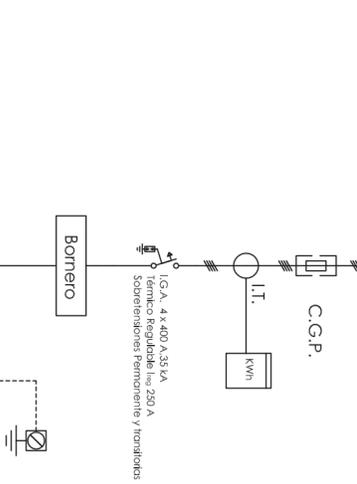
1/67

INSTALACIÓN ELÉCTRICA AULA TIPO

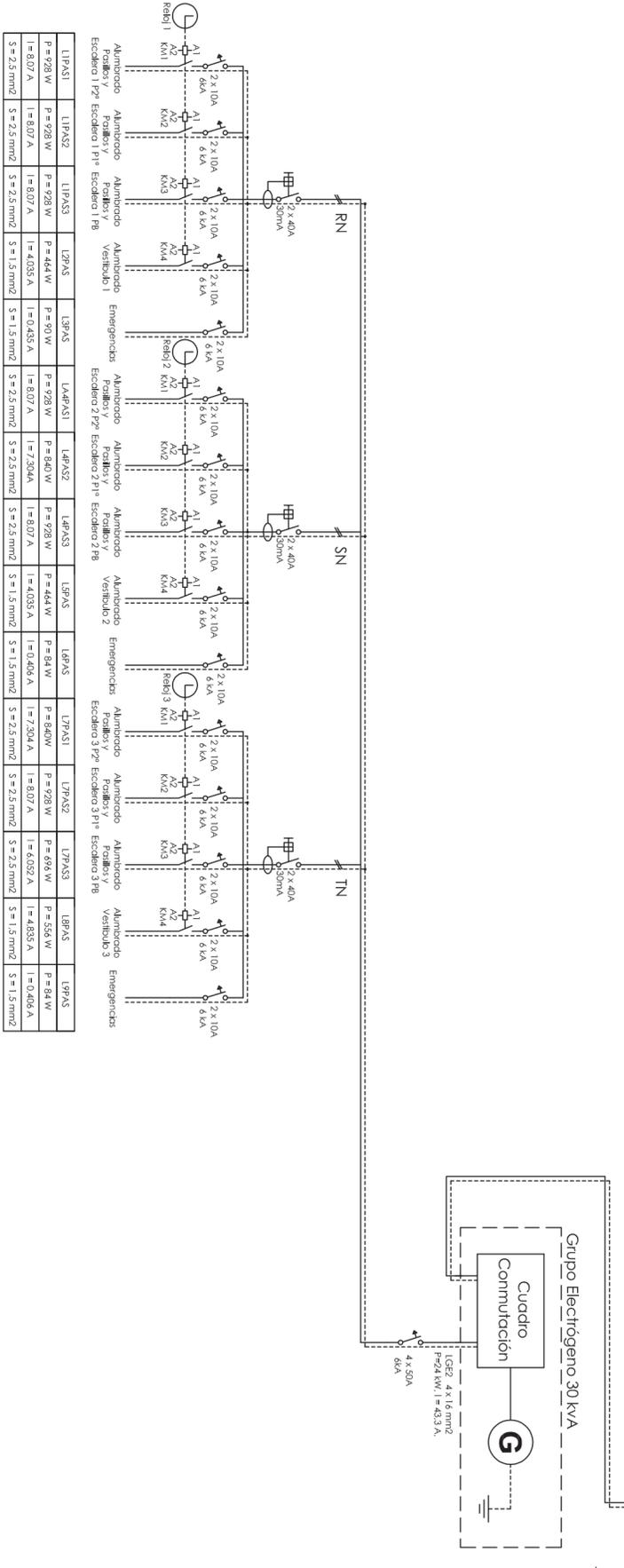
| |
|---------------------------|
| Plano: 3.4 |
| Hoja: 1 |
| Especialidad: Electrónica |

3x1240 mm² + 1x150 mm² Al 0,6/1 kV

C.T.

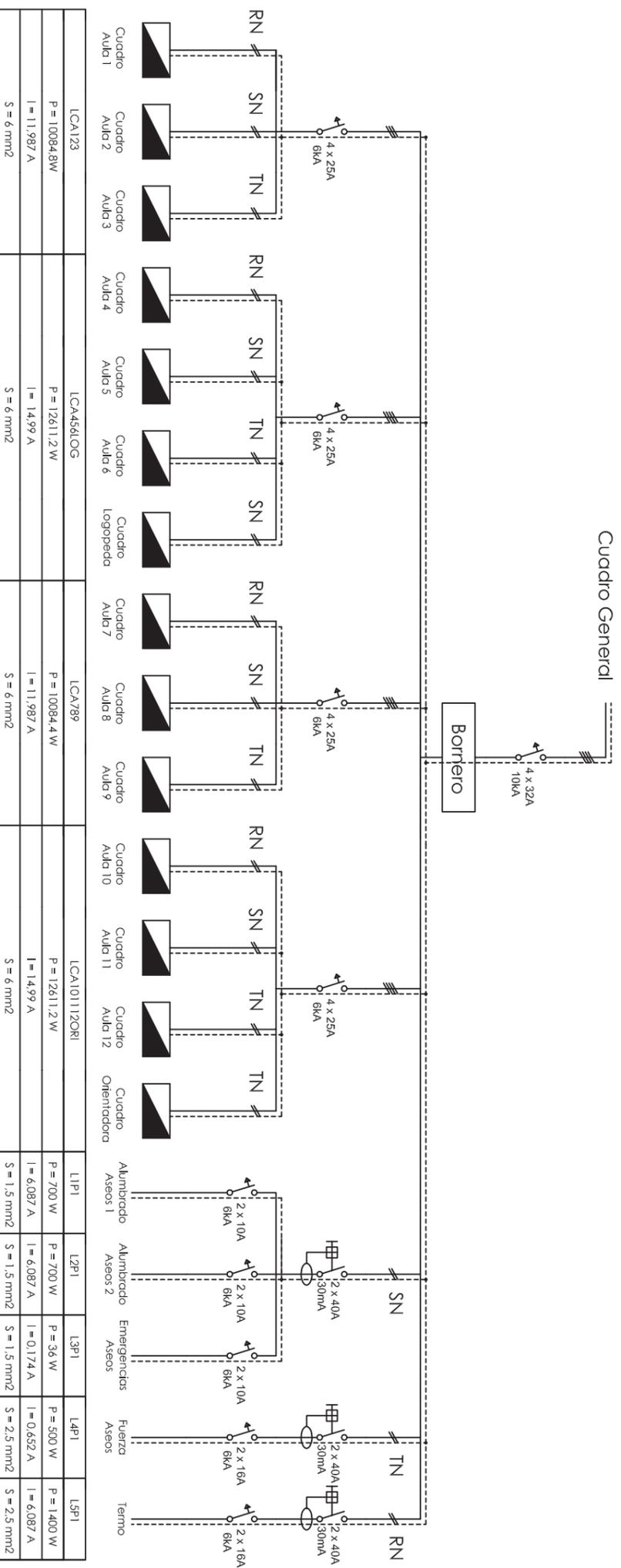


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| LCPI | LCPI2 | LCGM | LCDOC | LCLAB | LCINF | LCCAL | LCSEC | LIFB1 | LIFB2 | L2PB | L3PB | L4PB | L5PB | L6PB | L7PB1 | L7PB2 | L8PB | L9PB | L10PB | L11PB1 | L11PB2 | L12PB | L13PB | L14PB | L15PB | L16PB | L17PB | L18PB | L19PB | L20PB | L21PB | L22PB | L23PB | L24PB | L25PB | L26PB | L27PB | L28PB | L29PB | L30PB | L31PB | L32PB | L33PB | L34PB | L35PB | L36PB | L37PB | L38PB | L39PB | L40PB | L41PB | L42PB | L43PB | L44PB | L45PB | L46PB | L47PB | L48PB | L49PB | L50PB | L51PB | L52PB | L53PB | L54PB | L55PB | L56PB | L57PB | L58PB | L59PB | L60PB | L61PB | L62PB | L63PB | L64PB | L65PB | L66PB | L67PB | L68PB | L69PB | L70PB | L71PB | L72PB | L73PB | L74PB | L75PB | L76PB | L77PB | L78PB | L79PB | L80PB | L81PB | L82PB | L83PB | L84PB | L85PB | L86PB | L87PB | L88PB | L89PB | L90PB | L91PB | L92PB | L93PB | L94PB | L95PB | L96PB | L97PB | L98PB | L99PB | L100PB | L101PB | L102PB | L103PB | L104PB | L105PB | L106PB | L107PB | L108PB | L109PB | L110PB | L111PB | L112PB | L113PB | L114PB | L115PB | L116PB | L117PB | L118PB | L119PB | L120PB | L121PB | L122PB | L123PB | L124PB | L125PB | L126PB | L127PB | L128PB | L129PB | L130PB | L131PB | L132PB | L133PB | L134PB | L135PB | L136PB | L137PB | L138PB | L139PB | L140PB | L141PB | L142PB | L143PB | L144PB | L145PB | L146PB | L147PB | L148PB | L149PB | L150PB | L151PB | L152PB | L153PB | L154PB | L155PB | L156PB | L157PB | L158PB | L159PB | L160PB | L161PB | L162PB | L163PB | L164PB | L165PB | L166PB | L167PB | L168PB | L169PB | L170PB | L171PB | L172PB | L173PB | L174PB | L175PB | L176PB | L177PB | L178PB | L179PB | L180PB | L181PB | L182PB | L183PB | L184PB | L185PB | L186PB | L187PB | L188PB | L189PB | L190PB | L191PB | L192PB | L193PB | L194PB | L195PB | L196PB | L197PB | L198PB | L199PB | L200PB | L201PB | L202PB | L203PB | L204PB | L205PB | L206PB | L207PB | L208PB | L209PB | L210PB | L211PB | L212PB | L213PB | L214PB | L215PB | L216PB | L217PB | L218PB | L219PB | L220PB | L221PB | L222PB | L223PB | L224PB | L225PB | L226PB | L227PB | L228PB | L229PB | L230PB | L231PB | L232PB | L233PB | L234PB | L235PB | L236PB | L237PB | L238PB | L239PB | L240PB | L241PB | L242PB | L243PB | L244PB | L245PB | L246PB | L247PB | L248PB | L249PB | L250PB | L251PB | L252PB | L253PB | L254PB | L255PB | L256PB | L257PB | L258PB | L259PB | L260PB | L261PB | L262PB | L263PB | L264PB | L265PB | L266PB | L267PB | L268PB | L269PB | L270PB | L271PB | L272PB | L273PB | L274PB | L275PB | L276PB | L277PB | L278PB | L279PB | L280PB | L281PB | L282PB | L283PB | L284PB | L285PB | L286PB | L287PB | L288PB | L289PB | L290PB | L291PB | L292PB | L293PB | L294PB | L295PB | L296PB | L297PB | L298PB | L299PB | L300PB | L301PB | L302PB | L303PB | L304PB | L305PB | L306PB | L307PB | L308PB | L309PB | L310PB | L311PB | L312PB | L313PB | L314PB | L315PB | L316PB | L317PB | L318PB | L319PB | L320PB | L321PB | L322PB | L323PB | L324PB | L325PB | L326PB | L327PB | L328PB | L329PB | L330PB | L331PB | L332PB | L333PB | L334PB | L335PB | L336PB | L337PB | L338PB | L339PB | L340PB | L341PB | L342PB | L343PB | L344PB | L345PB | L346PB | L347PB | L348PB | L349PB | L350PB | L351PB | L352PB | L353PB | L354PB | L355PB | L356PB | L357PB | L358PB | L359PB | L360PB | L361PB | L362PB | L363PB | L364PB | L365PB | L366PB | L367PB | L368PB | L369PB | L370PB | L371PB | L372PB | L373PB | L374PB | L375PB | L376PB | L377PB | L378PB | L379PB | L380PB | L381PB | L382PB | L383PB | L384PB | L385PB | L386PB | L387PB | L388PB | L389PB | L390PB | L391PB | L392PB | L393PB | L394PB | L395PB | L396PB | L397PB | L398PB | L399PB | L400PB | L401PB | L402PB | L403PB | L404PB | L405PB | L406PB | L407PB | L408PB | L409PB | L410PB | L411PB | L412PB | L413PB | L414PB | L415PB | L416PB | L417PB | L418PB | L419PB | L420PB | L421PB | L422PB | L423PB | L424PB | L425PB | L426PB | L427PB | L428PB | L429PB | L430PB | L431PB | L432PB | L433PB | L434PB | L435PB | L436PB | L437PB | L438PB | L439PB | L440PB | L441PB | L442PB | L443PB | L444PB | L445PB | L446PB | L447PB | L448PB | L449PB | L450PB | L451PB | L452PB | L453PB | L454PB | L455PB | L456PB | L457PB | L458PB | L459PB | L460PB | L461PB | L462PB | L463PB | L464PB | L465PB | L466PB | L467PB | L468PB | L469PB | L470PB | L471PB | L472PB | L473PB | L474PB | L475PB | L476PB | L477PB | L478PB | L479PB | L480PB | L481PB | L482PB | L483PB | L484PB | L485PB | L486PB | L487PB | L488PB | L489PB | L490PB | L491PB | L492PB | L493PB | L494PB | L495PB | L496PB | L497PB | L498PB | L499PB | L500PB | L501PB | L502PB | L503PB | L504PB | L505PB | L506PB | L507PB | L508PB | L509PB | L510PB | L511PB | L512PB | L513PB | L514PB | L515PB | L516PB | L517PB | L518PB | L519PB | L520PB | L521PB | L522PB | L523PB | L524PB | L525PB | L526PB | L527PB | L528PB | L529PB | L530PB | L531PB | L532PB | L533PB | L534PB | L535PB | L536PB | L537PB | L538PB | L539PB | L540PB | L541PB | L542PB | L543PB | L544PB | L545PB | L546PB | L547PB | L548PB | L549PB | L550PB | L551PB | L552PB | L553PB | L554PB | L555PB | L556PB | L557PB | L558PB | L559PB | L560PB | L561PB | L562PB | L563PB | L564PB | L565PB | L566PB | L567PB | L568PB | L569PB | L570PB | L571PB | L572PB | L573PB | L574PB | L575PB | L576PB | L577PB | L578PB | L579PB | L580PB | L581PB | L582PB | L583PB | L584PB | L585PB | L586PB | L587PB | L588PB | L589PB | L590PB | L591PB | L592PB | L593PB | L594PB | L595PB | L596PB | L597PB | L598PB | L599PB | L600PB | L601PB | L602PB | L603PB | L604PB | L605PB | L606PB | L607PB | L608PB | L609PB | L610PB | L611PB | L612PB | L613PB | L614PB | L615PB | L616PB | L617PB | L618PB | L619PB | L620PB | L621PB | L622PB | L623PB | L624PB | L625PB | L626PB | L627PB | L628PB | L629PB | L630PB | L631PB | L632PB | L633PB | L634PB | L635PB | L636PB | L637PB | L638PB | L639PB | L640PB | L641PB | L642PB | L643PB | L644PB | L645PB | L646PB | L647PB | L648PB | L649PB | L650PB | L651PB | L652PB | L653PB | L654PB | L655PB | L656PB | L657PB | L658PB | L659PB | L660PB | L661PB | L662PB | L663PB | L664PB | L665PB | L666PB | L667PB | L668PB | L669PB | L670PB | L671PB | L672PB | L673PB | L674PB | L675PB | L676PB | L677PB | L678PB | L679PB | L680PB | L681PB | L682PB | L683PB | L684PB | L685PB | L686PB | L687PB | L688PB | L689PB | L690PB | L691PB | L692PB | L693PB | L694PB | L695PB | L696PB | L697PB | L698PB | L699PB | L700PB | L701PB | L702PB | L703PB | L704PB | L705PB | L706PB | L707PB | L708PB | L709PB | L710PB | L711PB | L712PB | L713PB | L714PB | L715PB | L716PB | L717PB | L718PB | L719PB | L720PB | L721PB | L722PB | L723PB | L724PB | L725PB | L726PB | L727PB | L728PB | L729PB | L730PB | L731PB | L732PB | L733PB | L734PB | L735PB | L736PB | L737PB | L738PB | L739PB | L740PB | L741PB | L742PB | L743PB | L744PB | L745PB | L746PB | L747PB | L748PB | L749PB | L750PB | L751PB | L752PB | L753PB | L754PB | L755PB | L756PB | L757PB | L758PB | L759PB | L760PB | L761PB | L762PB | L763PB | L764PB | L765PB | L766PB | L767PB | L768PB | L769PB | L770PB | L771PB | L772PB | L773PB | L774PB | L775PB | L776PB | L777PB | L778PB | L779PB | L780PB | L781PB | L782PB | L783PB | L784PB | L785PB | L786PB | L787PB | L788PB | L789PB | L790PB | L791PB | L792PB | L793PB | L794PB | L795PB | L796PB | L797PB | L798PB | L799PB | L800PB | L801PB | L802PB | L803PB | L804PB | L805PB | L806PB | L807PB | L808PB | L809PB | L810PB | L811PB | L812PB | L813PB | L814PB | L815PB | L816PB | L817PB | L818PB | L819PB | L820PB | L821PB | L822PB | L823PB | L824PB | L825PB | L826PB | L827PB | L828PB | L829PB | L830PB | L831PB | L832PB | L833PB | L834PB | L835PB | L836PB | L837PB | L838PB | L839PB | L840PB | L841PB | L842PB | L843PB | L844PB | L845PB | L846PB | L847PB | L848PB | L849PB | L850PB | L851PB | L852PB | L853PB | L854PB | L855PB | L856PB | L857PB | L858PB | L859PB | L860PB | L861PB | L862PB | L863PB | L864PB | L865PB | L866PB | L867PB | L868PB | L869PB | L870PB | L871PB | L872PB | L873PB | L874PB | L875PB | L876PB | L877PB | L878PB | L879PB | L880PB | L881PB | L882PB | L883PB | L884PB | L885PB | L886PB | L887PB | L888PB | L889PB | L890PB | L891PB | L892PB | L893PB | L894PB | L895PB | L896PB | L897PB | L898PB | L899PB | L900PB | L901PB | L902PB | L903PB | L904PB | L905PB | L906PB | L907PB | L908PB | L909PB | L910PB | L911PB | L912PB | L913PB | L914PB | L915PB | L916PB | L917PB | L918PB | L919PB | L920PB | L921PB | L922PB | L923PB | L924PB | L925PB | L926PB | L927PB | L928PB | L929PB | L930PB | L931PB | L932PB | L933PB | L934PB | L935PB | L936PB | L937PB | L938PB | L939PB | L940PB | L941PB | L942PB | L943PB | L944PB | L945PB | L946PB | L947PB | L948PB | L949PB | L950PB | L951PB | L952PB | L953PB | L954PB | L955PB | L956PB | L957PB | L958PB | L959PB | L960PB | L961PB | L962PB | L963PB | L964PB | L965PB | L966PB | L967PB | L968PB | L969PB | L970PB | L971PB | L972PB | L973PB | L974PB | L975PB | L976PB | L977PB | L978PB | L979PB | L980PB | L981PB | L982PB | L983PB | L984PB | L985PB | L986PB | L987PB | L988PB | L989PB | L990PB | L991PB | L992PB | L993PB | L994PB | L995PB | L996PB | L997PB | L998PB | L999PB | L1000PB |
|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LIPAS1 | LIPAS2 | LIPAS3 | L2PAS | L3PAS | L4PAS1 | L4PAS2 | L4PAS3 | L5PAS | L6PAS | L7PAS1 | L7PAS2 | L7PAS3 | L8PAS | L9PAS | L10PAS | L11PAS1 | L11PAS2 | L12PAS | L13PAS | L14PAS | L15PAS | L16PAS | L17PAS1 | L17PAS2 | L17PAS3 | L18PAS | L19PAS | L20PAS | L21PAS | L22PAS | L23PAS | L24PAS | L25PAS | L26PAS | L27PAS | L28PAS | L29PAS | L30PAS | L31PAS | L32PAS | L33PAS | L34PAS | L35PAS | L36PAS | L37PAS | L38PAS | L39PAS | L40PAS | L41PAS | L42PAS | L43PAS | L44PAS | L45PAS | L46PAS | L47PAS | L48PAS | L49PAS | L50PAS | L51PAS | L52PAS | L53PAS | L54PAS | L55PAS | L56PAS | L57PAS | L58PAS | L59PAS | L60PAS | L61PAS | L62PAS | L63PAS | L64PAS | L65PAS | L66PAS | L67PAS | L68PAS | L69PAS | L70PAS | L71PAS | L72PAS | L73PAS | L74PAS | L75PAS | L76PAS | L77PAS | L78PAS | L79PAS | L80PAS | L81PAS | L82PAS | L83PAS | L84PAS | L85PAS | L86PAS | L87PAS | L88PAS | L89PAS | L90PAS | L91PAS | L92PAS | L93PAS | L94PAS | L95PAS | L96PAS | L97PAS | L98PAS | L99PAS | L100PAS | L101PAS | L102PAS | L103PAS | L104PAS | L105PAS | L106PAS | L107PAS | L108PAS | L109PAS | L110PAS | L111PAS | L112PAS | L113PAS | L114PAS | L115PAS | L116PAS | L117PAS | L118PAS | L119PAS | L120PAS | L121PAS | L122PAS | L123PAS | L124PAS | L125PAS | L126PAS | L127PAS | L128PAS | L129PAS | L130PAS | L131PAS | L132PAS | L133PAS | L134PAS | L135PAS | L136PAS | L137PAS | L138PAS | L139PAS | L140PAS | L141PAS | L142PAS | L143PAS | L144PAS | L145PAS | L146PAS | L147PAS | L148PAS | L149PAS | L150PAS | L151PAS | L152PAS | L153PAS | L154PAS | L155PAS | L156PAS | L157PAS | L158PAS | L159PAS | L160PAS | L161PAS | L162PAS | L163PAS | L164PAS | L165PAS | L166PAS | L167PAS | L168PAS | L169PAS | L170PAS | L171PAS | L172PAS | L173PAS | L174PAS | L175PAS | L176PAS | L177PAS | L178PAS | L179PAS | L180PAS | L181PAS | L182PAS | L183PAS | L184PAS | L185PAS | L186PAS | L187PAS | L188PAS | L189PAS | L190PAS |
|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|

Cuadro Planta 1º



| LCA123 | | LCA456LOG | | LCA789 | | LCA1011120RI | | L1P1 | L2P1 | L3P1 | L4P1 | L5P1 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------|------|
| P = 10084,8W | P = 12611,2W | P = 10084,4W | P = 12611,2W | P = 10084,4W | P = 12611,2W | P = 700W | P = 700W | P = 36W | P = 500W | P = 1400W | | |
| I = 11,987 A | I = 14,99 A | I = 11,987 A | I = 14,99 A | I = 11,987 A | I = 14,99 A | I = 6,087 A | I = 6,087 A | I = 0,174 A | I = 0,652 A | I = 6,087 A | | |
| S = 6 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | | |

| Fecha | Nombre | Firma |
|---------|-----------------------|-------|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | |

Escala: ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PLANTA 1º

Hoja: 1
Especialidad: Electrónica

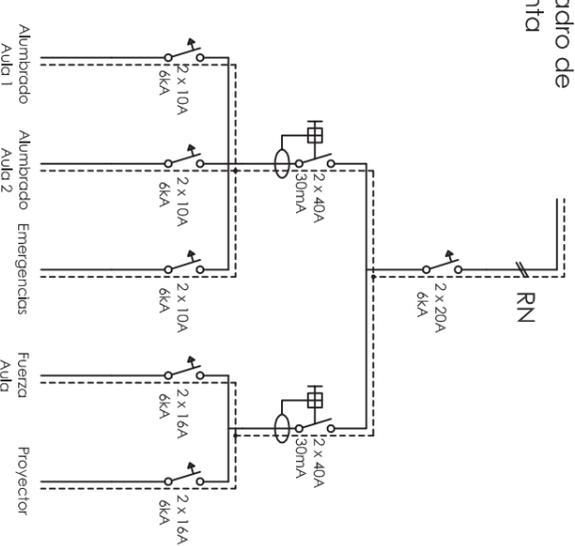


Cuadro Eléctrico Aulas 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, Música

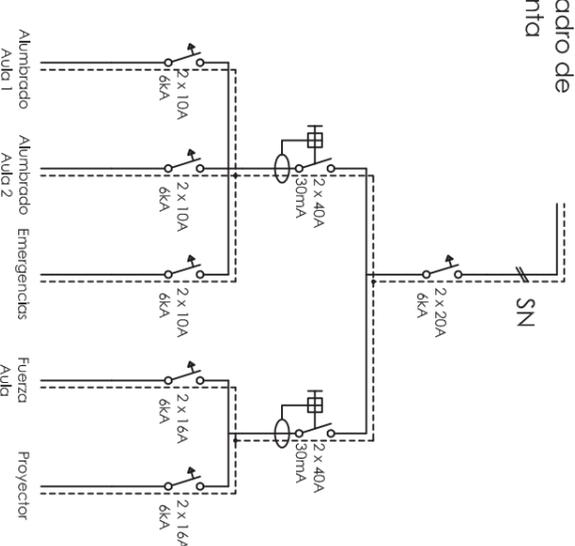
Cuadro Eléctrico Aulas 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23

Cuadro Eléctrico Aulas 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24

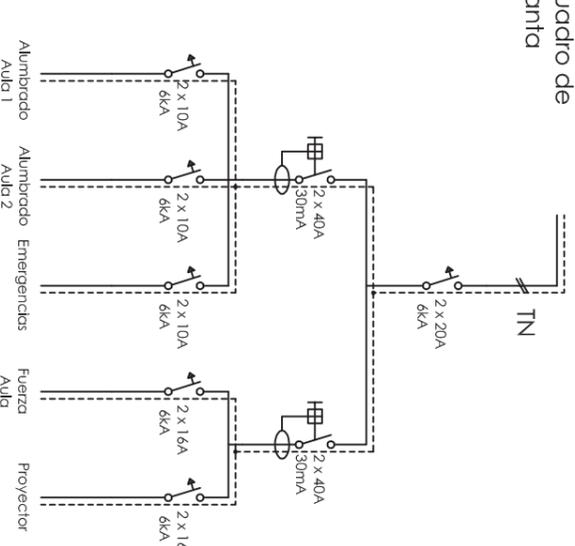
Cuadro de
Planta



Cuadro de
Planta



Cuadro de
Planta



| | | | |
|----------|--|-------|---|
| Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | |
| Escala: | ESQUEMA UNIFILAR CUADROS DE AULAS 1 | | Plano: 4.4 |

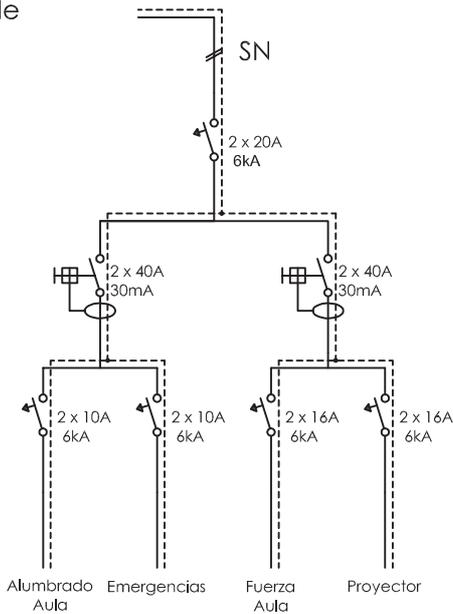
S / E

Hoja: 1
Especialidad: Electrónica

Cuadro Eléctrico Aula Logopeda

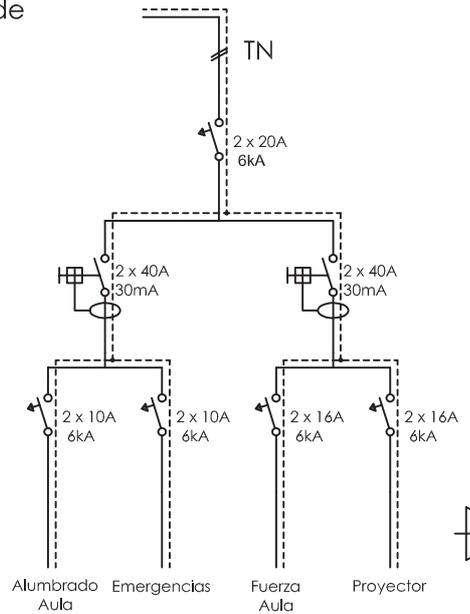
Cuadro Eléctrico Aula Orientadora

Cuadro de Planta



| L1CALOG | L2CALOG | L3CALOG | L4CALOG |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| P = 928 W | P = 6 W | P = 500 W | P = 350 W |
| I = 8,07 A | I = 0,029 A | I = 0,652 A | I = 0,571 A |
| S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 2,5 mm ² |

Cuadro de Planta

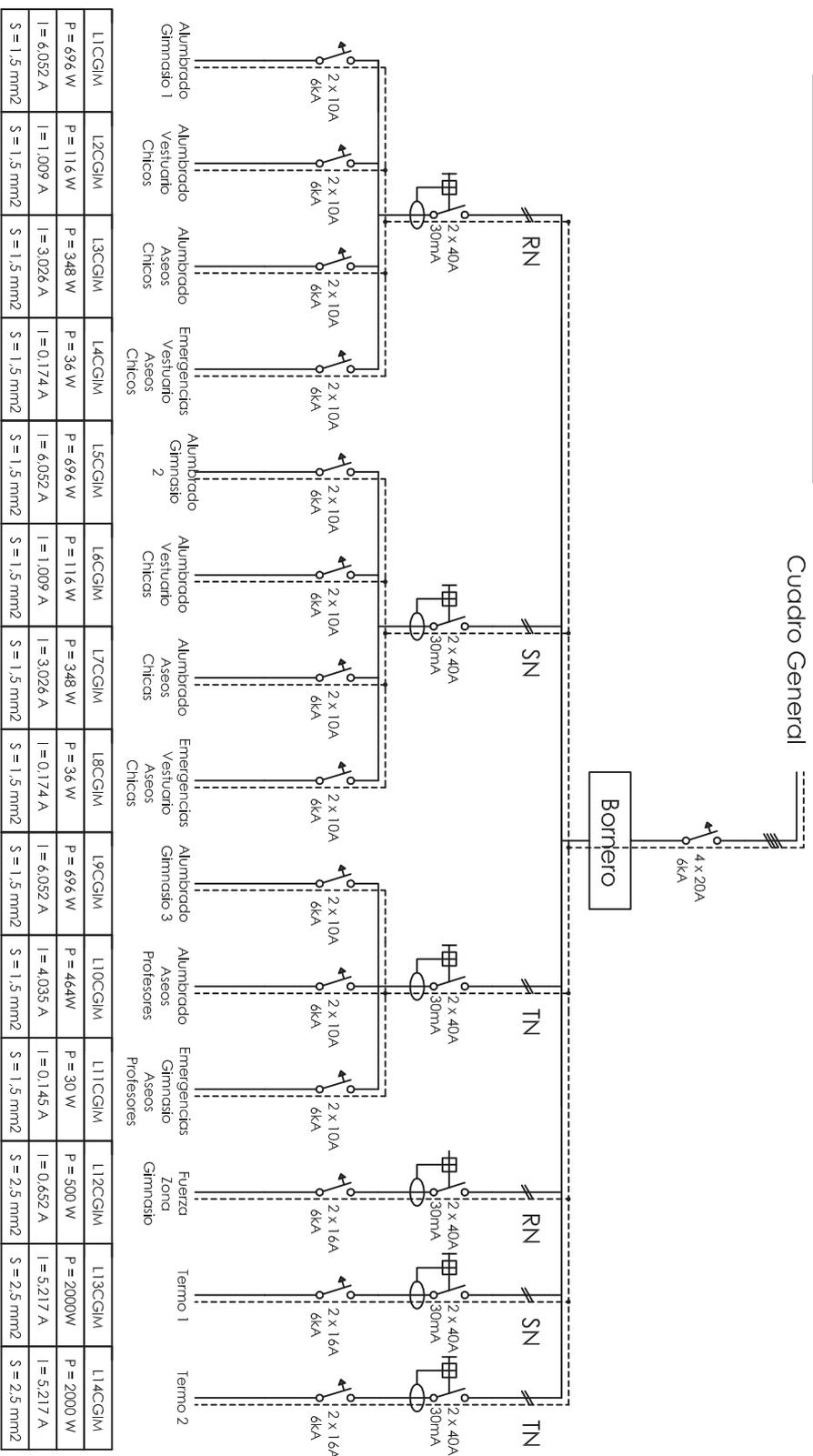


| L1CAORI | L2CAORI | L3CAORI | L4CAORI |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| P = 928 W | P = 6 W | P = 500 W | P = 350 W |
| I = 8,07 A | I = 0,029 A | I = 0,652 A | I = 0,571 A |
| S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 2,5 mm ² |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------|-----------------------|-------|--|
| | Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Dibujado | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | | |
| Escala: | ESQUEMA UNIFILAR CUADROS DE AULAS 2 | | | Plano: 4.5 |
| S / E | | | | Hoja: 1 |
| | | | | Especialidad: Electrónica |

Cuadro Gimnasio

Cuadro General



| | | |
|----------|-----------------------|--|
| Fecha | Nombre | Firma |
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Comprob. | | |

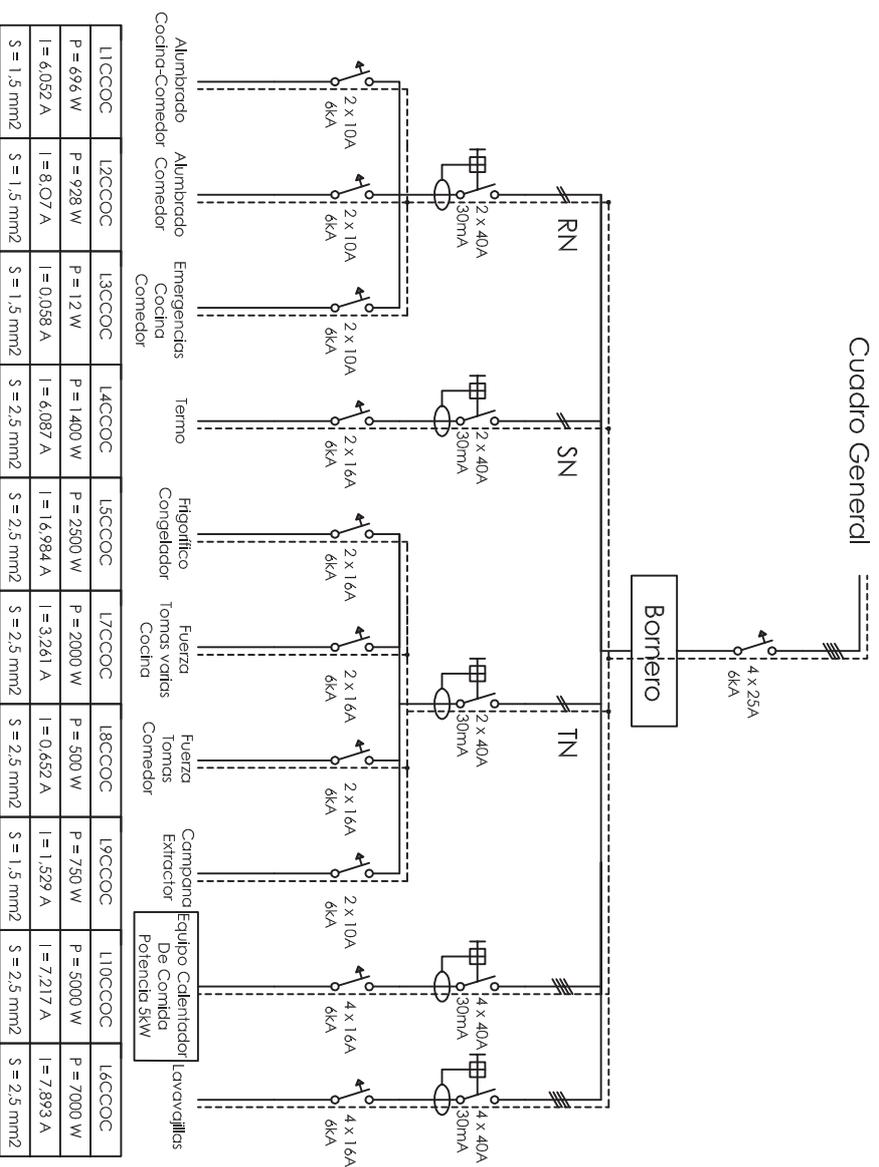
| | |
|---------|------------|
| Escala: | Plano: 4.6 |
| S / E | Hoja: 1 |

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GIMNASIO

Especialidad: Electrónica

Cuadro Cocina

Cuadro General



| | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| L1CCOC | L2CCOC | L3CCOC | L4CCOC | L5CCOC | L7CCOC | L8CCOC | L9CCOC | L10CCOC | L6CCOC |
| P = 696 W | P = 928 W | P = 12 W | P = 1400 W | P = 2500 W | P = 2000 W | P = 500 W | P = 750 W | P = 5000 W | P = 7000 W |
| I = 6,052 A | I = 8,07 A | I = 0,058 A | I = 6,087 A | I = 16,984 A | I = 3,261 A | I = 0,652 A | I = 1,529 A | I = 7,217 A | I = 7,893 A |
| S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 2,5 mm ² |

| Fecha | Nombre | Firma |
|----------|-----------------------|--|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Comprob. | | |

Escala:

S / E

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO COCINA

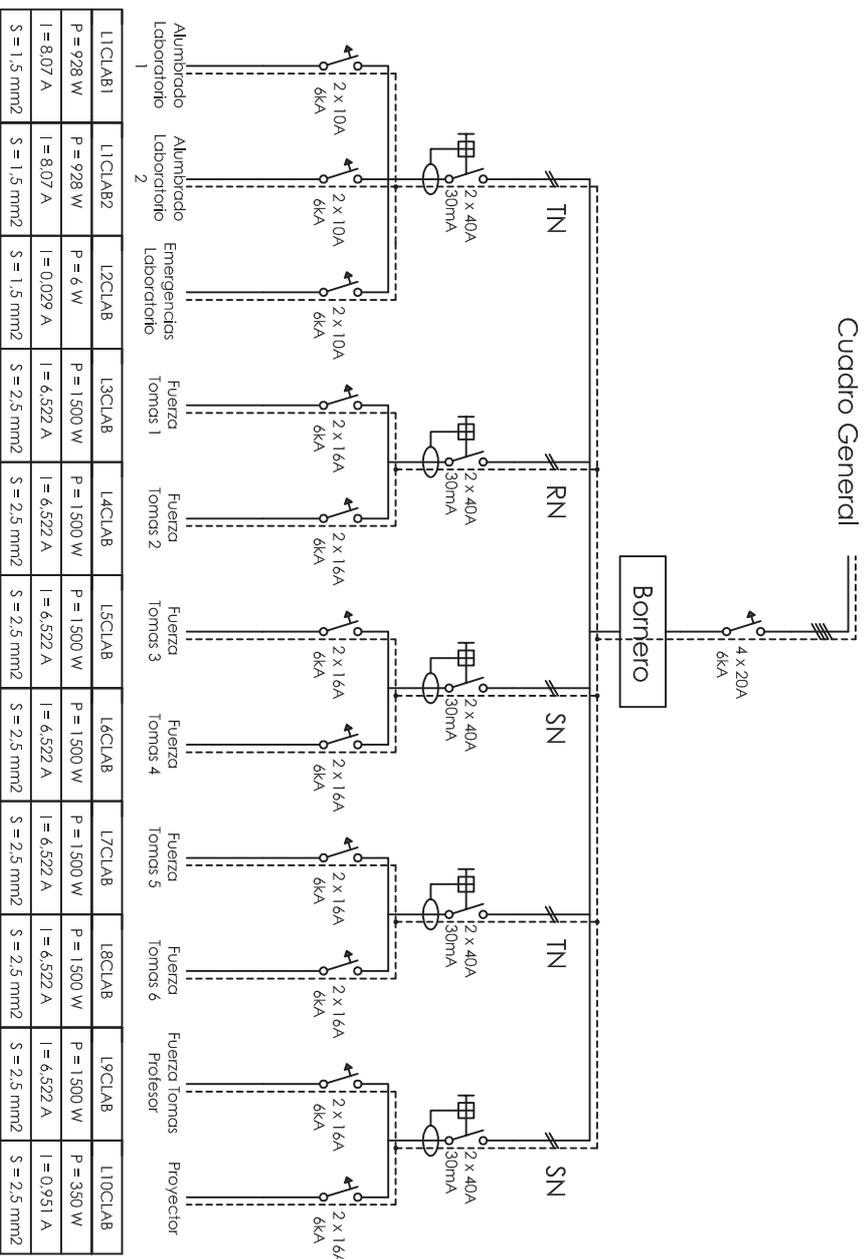
Plano: 4.7

Hoja: 1

Especialidad: Electrónica

Cuadro Laboratorio

Cuadro General



| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| LI1CLAB1 | LI1CLAB2 | I2CLAB | I3CLAB | I4CLAB | I5CLAB | I6CLAB | I7CLAB | I8CLAB | I9CLAB | LI10CLAB |
| P = 928 W | P = 928 W | P = 6 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 1500 W | P = 350 W |
| I = 8,07 A | I = 8,07 A | I = 0,029 A | I = 6,522 A | I = 0,951 A |
| S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² |

| | | |
|----------|-----------------------|--|
| Fecha | Nombre | Firma |
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | ESCUOLA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Comprob. | | |

Escala:

S / E

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO LABORATORIO

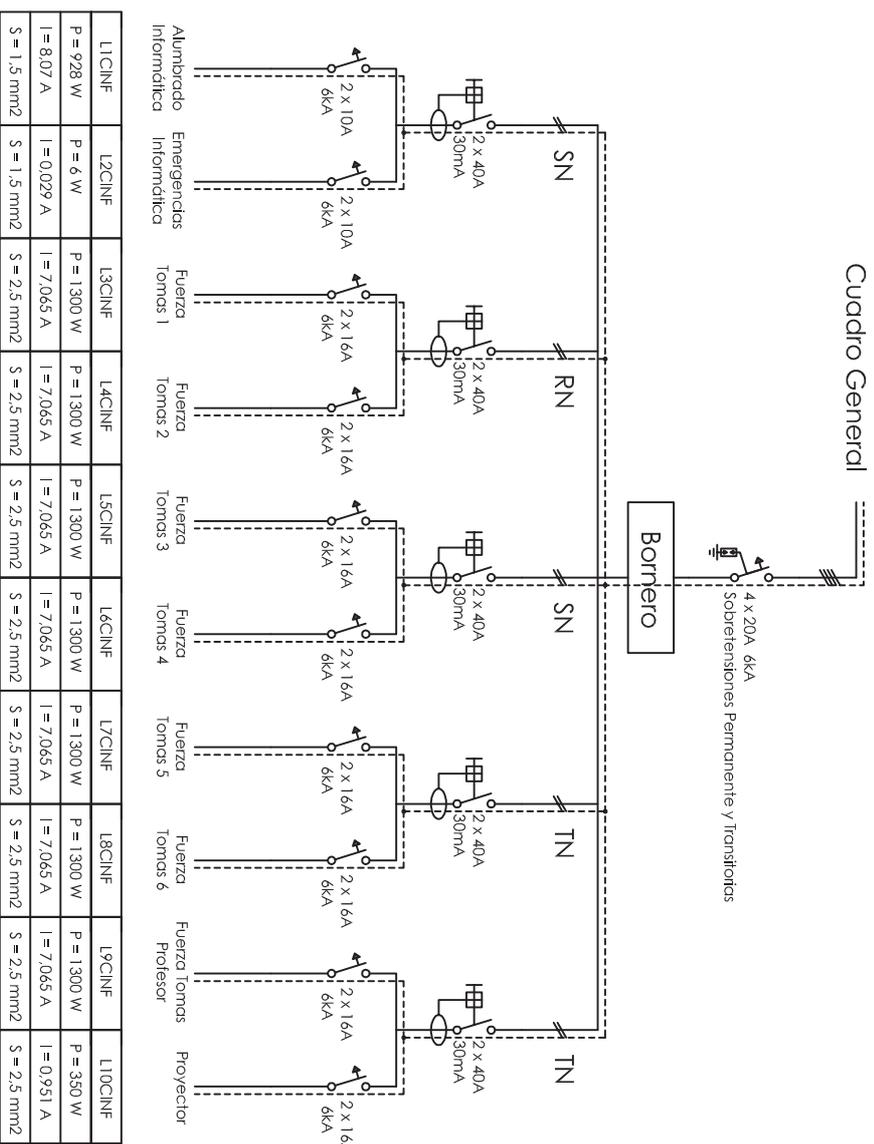
Plano: 4.8

Hoja: 1

Especialidad: Electrónica

Cuadro Informática

Cuadro General



| Fecha | | Nombre | | Firma | |
|----------|--|-----------------------|--|-------|--|
| 06/2013 | | Alejandro Medina Ruiz | | | |
| Comprob. | | | | | |

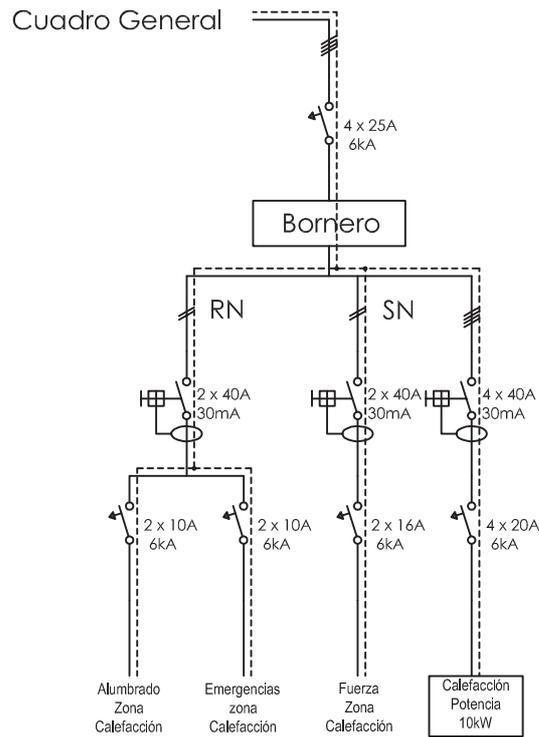
Escala:

S / E

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO AULA INFORMÁTICA

| |
|---------------------------|
| Plano: 4.9 |
| Hoja: 1 |
| Especialidad: Electrónica |

Cuadro Calefacción:

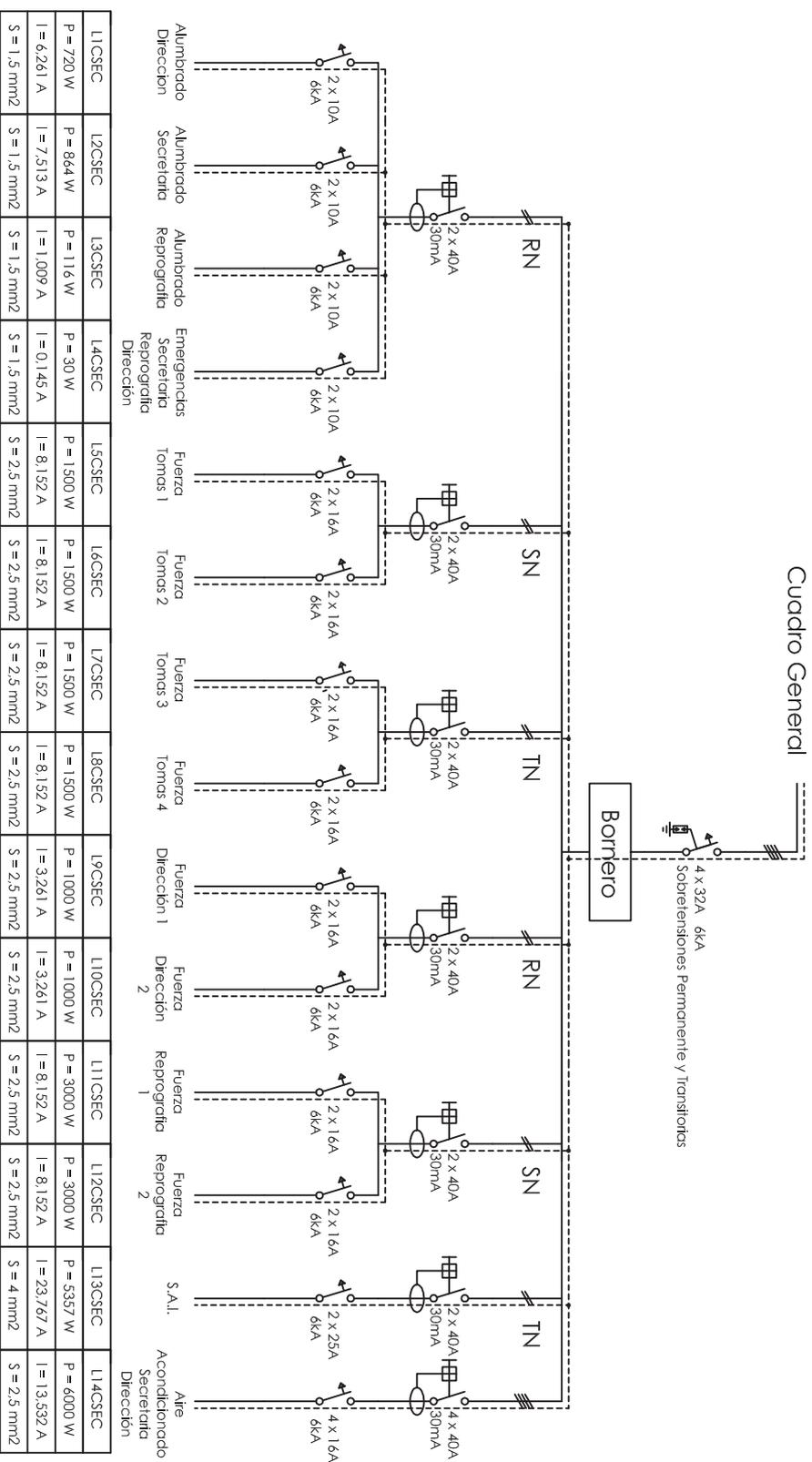


| L1CCAL | L2CCAL | L3CCAL | L4CCAL |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| P = 464 W | P = 18 W | P = 500 W | P = 10 kW |
| I = 4,035 A | I = 0,087 A | I = 0,652 A | I = 18,042 A |
| S = 1,5 mm ² | S = 1,5 mm ² | S = 2,5 mm ² | S = 4 mm ² |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------|-----------------------|-------|--|
| | Fecha | Nombre | Firma | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |
| Dibujado | 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | | |
| Comprob. | | | | |
| Escala: | ESQUEMA UNIFILAR CUADRO CALEFACCIÓN | | | Plano: 4.10 |
| S / E | | | | Hoja: 1 |
| | | | | Especialidad: Electrónica |

Cuadro Secretaría

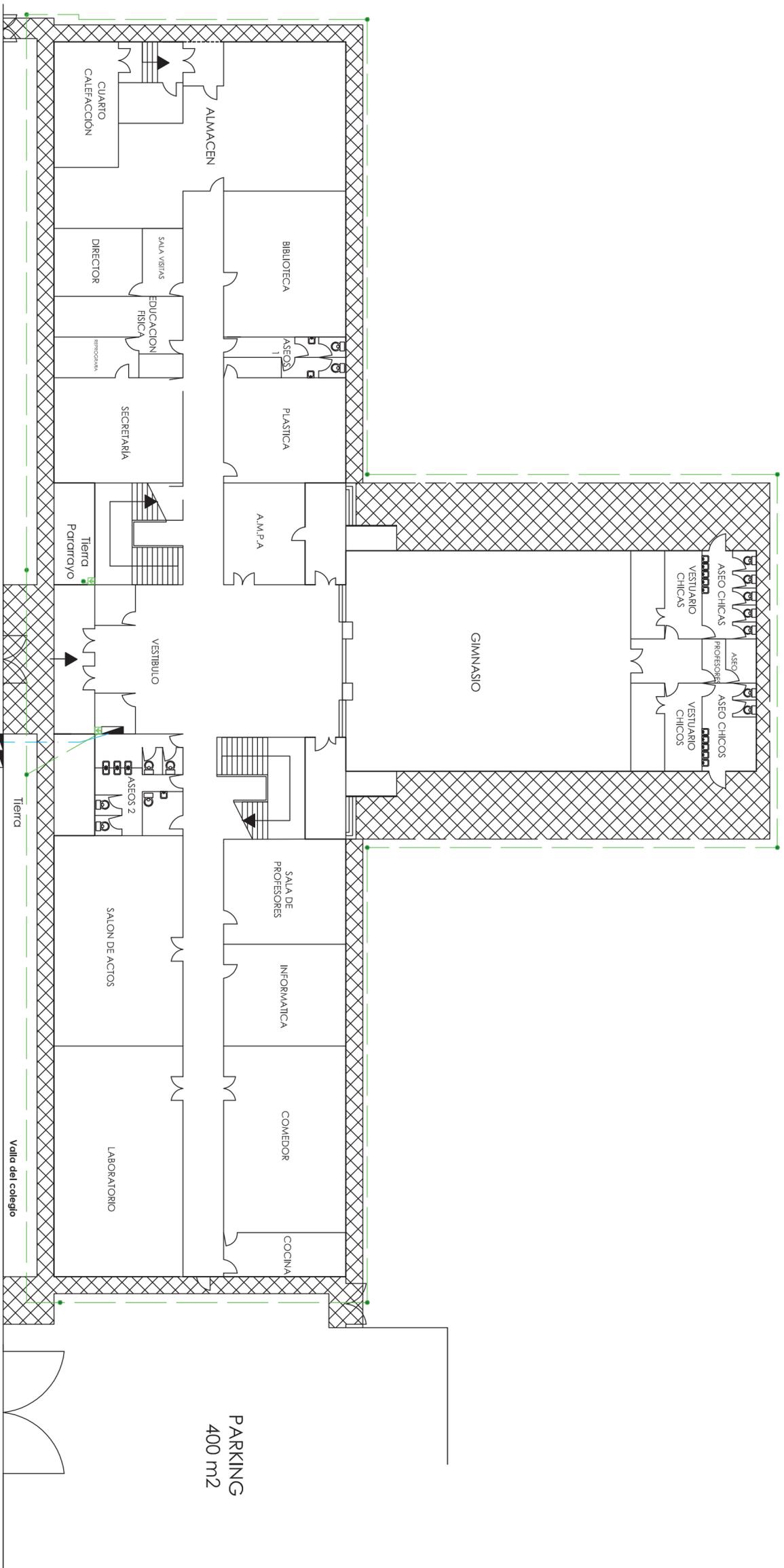
Cuadro General



| Fecha | Nombre | Firma |
|---------|-----------------------|--|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | ESCUOLA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA |

| | | |
|----------|----------|---------|
| Dibujado | Comprob. | Escala: |
| S / E | | |

| | |
|------------------------------------|---------|
| ESQUEMA UNIFILAR CUADRO SECRETARÍA | |
| Plano: 4.11 | Hoja: 1 |
| Especialidad: Electrónica | |



Equipo de medición Armario de seccionamiento y protección

Calle Batalla de Lepanto nº40

PLANTA BAJA

PARKING
400 m²

LEYENDA TIERRAS

- Conductor Cobre 1x35 m²
- Caja de Registro de Tierras
- Pica AC-CU 2 m ø14mm

| Fecha | Nombre | Firma |
|---|-----------------------|-------|
| 06/2013 | Alejandro Medina Ruiz | |
| ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Plano: 4.12 Hoja: 1 Especialidad: Electrónica | | |

1/200

RED DE TIERRAS Y PARARAYOS