



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



MEMORIA

INSTALACION EN B.T. DE OPERA CLUB

AUTOR: ALBERTO SALAZAR CALURANO
DIRECTOR DE PROYECTO: PEDRO IBAÑEZ CARABANTES
TITULO: INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD
CONVOCATORIA: JUNIO 2013

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1. ANTECEDENTES.	5
2. OBJETO DEL PROYECTO.	5
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.	5
3.1. CLASIFICACION DEL LOCAL	6
3.2 DESCRIPCION DEL LOCAL	7
3.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA	9
4. ACOMETIDA.	9
5. INSTALACIONES DE ENLACE.	10
5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	10
5.2. DERIVACION INDIVIDUAL.	11
5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.	12
6. INSTALACIONES INTERIORES.	13
6.1. CONDUCTORES.	13
6.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.	14
6.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.	14
6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.	14
6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.	14
6.6. CONEXIONES.	15
6.7. SISTEMAS DE INSTALACION.	15
6.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.	15
6.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.	16
6.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.	18
6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN.	19
6.7.5. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.	19
7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.	24
7.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.	24
7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	25
7.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD.	26
7.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.	27
7.2.3. LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	27
7.2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	28
7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.	28
8. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.	29
9. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.	30
9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.	30
9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.	31
9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.	32
10. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	32

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

10.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.	32
10.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.	33
11. PUESTAS A TIERRA.	33
11.1. UNIONES A TIERRA.	34
11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.	36
11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.	36
11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.	36
11.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.	36
11.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.	37
12. RECEPTORES DE ALUMBRADO.	37
12.1 RECEPTORES DE ALUMBRADO	38
13. RECEPTORES A MOTOR.	39
13.1 RECEPTORES DE FUERZA	39
ANEXO DE CALCULOS	43
15. CONCLUSION	157
16. RESUMEN PRESUPUESTO	158
ANEXO: SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO	159
1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	159
1.1. INTRODUCCION.	159
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.	159
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.	159
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.	159
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.	160
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.	161
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	161
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	162
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.	162
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.	162
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.	162
1.2.10. DOCUMENTACIÓN.	162
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.	162
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.	163
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.	163
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.	163
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.	163
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.	163
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	164
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.	164
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	164
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.	164
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.	164
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.	165

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.	165
2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	165
2.1. INTRODUCCION.	165
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.	166
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.	166
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.	168
2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.	168
2.2.4. ILUMINACIÓN.	168
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.	169
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.	169
3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	170
3.1. INTRODUCCION.	170
3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.	170
4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	171
4.1. INTRODUCCION.	171
4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.	171
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	172
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.	173
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.	173
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.	174
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.	175
5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	176
5.1. INTRODUCCION.	176
5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	177
5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	177
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.	178
5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	180
5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	188
6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.	189
6.1. INTRODUCCION.	189
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.	189
6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.	189
6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.	189
6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.	189
6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.	190

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente proyecto de OPERA CLUB - GRUPO TIERRA a petición de la UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, con C.I.F.: B99099871 y domicilio social en CALLE AZOQUE nº 64, de ZARAGOZA, y a instancia de la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de ZARAGOZA y del Excmo. Ayuntamiento de ZARAGOZA.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

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

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

3.1. CLASIFICACION DEL LOCAL

Según la ITC-28 del REBT es un local de pública concurrencia, ya que es clasificado como local de reunión, trabajo y usos sanitarios y que además su ocupación prevista supera más 50 personas, en este caso 600 personas de aforo, calculada según la norma.

El local dispone de un grupo electrógeno de 34 kVA como fuente propia de energía, obligatorio, ya que debe disponer de suministro de socorro al superar las 300 personas de ocupación prevista. La potencia del grupo electrógeno garantiza las siguientes condiciones:

- La potencia de todos los receptores alimentados por el grupo reflejados en el C.S. 8 Socorro.
- La potencia mínima que marca el REBT, que sea el 15% de la potencia contratada para el suministro normal.

El local está previsto de alumbrado de emergencia para asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación de las estancias hasta las salidas, para una eventual evacuación del público. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

El local cumple con las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- a) El cuadro general de distribución está colocado en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se coloca junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Del citado cuadro general salen las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conecta mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, están instalados en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores están instalados en el cuadro general en la fachada.
- c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se disponen dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se coloca 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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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 las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y están constituidas por:
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
 - Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.
- f) Los cables y sistemas de conducción de cables están instalados de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, son no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción. Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.
- g) 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.

3.2 DESCRIPCION DEL LOCAL

El local está distribuido en tres partes: planta baja, planta de arriba y sótano. El acceso al restaurante es por la calle Azoque. La planta baja a su vez, se distinguen tres zonas: cafetería, cocina y restaurante; la planta de arriba es usada como restaurante y en el sótano se encuentran vestuarios, almacenes, cámaras frigoríficas y zona de recepción de mercancías. Todas las estancias quedan reflejadas en el plano general de planta. A continuación se muestra las superficies de cada planta del local y sus estancias correspondientes.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

CUADRO SUPERFCIES		
PLANTA SÓTANO		
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST
RECIBO MERCANCÍAS	46,13	256,07
CÁMARAS FRIGORÍFICAS	32,15	
PASILLO	17,18	
ALMACÉN 1	5,09	
ALMACÉN 2	4,65	
DISTRIBUIDOR	3,48	
C. GRUPO ELECTR.	3,70	
ANTESALA	3,30	
OFICIO	2,81	
ALMACÉN 3	5,40	
VESTUARIO HOMBRES	19,10	
VESTUARIO MUJERES	15,90	
SUBTOTAL	162,81	256,07
CUADRO SUPERFICIES		
PLANTA BAJA		
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST
BARRA 1	36,81	575,20
BARRA 2	14,89	
BARRA 3	12,70	
GUARDARROPÍA	10,13	
OFICINA	9,24	
ZONA RESTAURANTE	228,92	
ZONA CAFETERÍA	93,49	
OFICIO	9,25	
DISTRIBUIDOR	4,67	
LIMPIEZA	0,85	
ASEO CABALLEROS	8,38	
ASEO SEÑORAS	19,27	
ASEO MINUSVÁLIDOS	9,71	
COCINA	27,14	
ESCALERAS	8,40	
ESCALERAS	4,63	
SUBTOTAL	498,48	575,20

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

CUADRO SUPERFICIES		
PLANTA DE ARRIBA		
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST
BARRA	16,53	290,00
ZONA PÚBLICO	159,69	
ASEOS	19,20	
CONTROL SONIDO	6,67	
CUARTOS INST. CLIM.	26,85	
SUBTOTAL	219,84	290,00
TOTAL	890,93	1121,27

3.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

La clase de corriente será alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia y en régimen permanente. La tensión nominal, será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Dicha corriente, será suministrada por la compañía suministradora desde sus redes de distribución y por tanto la acometida será definida por la empresa suministradora en función de las características de su red de distribución y de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

La instalación eléctrica del local está formada por varios cuadros eléctricos distribuidos de la siguiente manera. El C.G.D. (principal) se encuentra en planta baja en la zona de cafetería y es el que proporciona el suministro normal a los siguientes cuadros secundarios que se encuentran distribuidos por el local:

- C.S.1 COCINA
- C.S.2 RESTAURANTE
- C.S.3 CAFETERIA
- C.S.4 PLANT.ARRIBA
- C.S.5 SONIDO
- C.S.6 CLIMATIZACION
- C.S.7 SOTANO
- C.S.8 SOCORRO

El C.S.8 SOCORRO se encuentra situado en el sótano y está conectado con el suministro normal y con el suministro de socorro mediante un cuadro de conmutación también situado en el sótano junto a él.

4. ACOMETIDA.

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1 \text{ mm}$.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

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

En esta instalación la acometida es área mediante cables trenzados posados en fachada. Está formada por un cable tetrapolar de $3 \times 150/95 \text{ mm}^2$, con aislamiento XLPE y un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV.

5. INSTALACIONES DE ENLACE.

5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

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

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

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

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

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

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

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

En esta instalación la caja general de protección está situada en la fachada y tiene unos fusibles de 400 A.

5.2. DERIVACION INDIVIDUAL.

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

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

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

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

5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES 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 establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

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

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

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

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

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

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

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

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

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

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

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

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

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.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

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

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

6.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

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

6.3. SUBDIVISION 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.

6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

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

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:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Tensión nominal	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento ($M\Omega$)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

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

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

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 INSTALACION.

6.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.

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

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

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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 450/750 V.

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

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- 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.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- 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, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.7.5. 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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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.

En este local las instalaciones están formadas por las siguientes líneas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	174347.17	15	3x150/95Al	
LINEA GENERAL ALIMENT.	174347.17	6	2(4x95+TTx50)Cu	2(140)
DERIVACION IND.	174347.17	20	4x150+TTx95Cu	
GRUPO ELECTROGENO	34000	3	4x25+TTx16Cu	50
C.S.1 COCINA	20399.4	12	4x10+TTx10Cu	32
C.S.2 RESTAURANTE	30677.92	27	4x25+TTx16Cu	50
BATERIA DE CONDENSADORES	174347.17	3	3x70+TTx35Cu	63
C.S.3 CAFETERIA	24148.6	14	4x16+TTx16Cu	40
C.S.4 PLANT.ARRIBA	14782.6	37	4x6+TTx6Cu	25
C.S.5 SONIDO	6720	30	2x10+TTx10Cu	25
C.S.6 CLIMATIZACION	32685.4	25	4x25+TTx16Cu	50
C.S.7 SOTANO	9567.84	16	4x6+TTx6Cu	25
C.S.8 SOCORRO	24235.2	3	4x16+TTx16Cu	40

Subcuadro C.S.1 COCINA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAVAVAJILLAS	3500	6	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LF2	1100	0.3	4x6Cu	
CAMPANA1	550	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	20
CAMPANA 2	550	7	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LF3	150	0.3	4x2.5Cu	
COCINA GAS	50	7.5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
FREIDORA	50	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
PLANCHA	50	9.5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF4	4800	0.3	2x2.5Cu	
TERMO	1200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T1 COCINA	3600	9.2	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF5 HORNO	12000	6	4x4+TTx4Cu	20
LF6	7200	0.3	2x6Cu	
T2 COCINA	3600	11.4	2x2.5+TTx2.5Cu	20

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

T3 COCINA	3600	12.4	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA COCINA	392	0.3	2x1.5Cu	
LA1.1	360	0.3	2x1.5Cu	
L19	288	14	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L55 EMERG.	32	10	2x1.5+TTx1.5Cu	16

Subcuadro C.S.2 RESTAURANTE

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	4000	0.3	2x2.5Cu	
SERPENTIN	400	16	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T3 BARRA 3	3600	17	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LAVAVAJILLAS1	3500	9	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LAVAVAJILLAS 2	3500	12	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LAVAVAJILLAS 3	3500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LF5	5400	0.3	2x4Cu	
MAQUINA HIELO	1800	10	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T2 SALA2	3600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF6	7200	0.3	2x6Cu	
T1 SALA2	3600	23	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T1 BARRA2	3600	14	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF7	7200	0.3	2x6Cu	
T1 BARRA3	3600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T2 BARRA3	3600	17	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF8	7200	0.3	2x6Cu	
T2 BARRA2	3600	21	2x2.5+TTx2.5Cu	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA RESTAURANTE	2325.6	0.3	2x1.5Cu	
LA1.1	1189.6	0.3	2x1.5Cu	
L8	150	13	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L9	200	16	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L12	350	15	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L13	360	11	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L21	129.6	3.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
LA1.2	1080	0.3	2x1.5Cu	
L14	300	6.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L15	350	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L16	350	19.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L17	80	23	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L48 EMERG.	56	30	2x1.5+TTx1.5Cu	16

Subcuadro C.S.3 CAFETERIA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CAFETERIA	2600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LAVAVAJILLAS	3500	13	4x2.5+TTx2.5Cu	20
LF3	4000	0.3	2x2.5Cu	
SERPENTIN	400	15	2x2.5+TTx2.5Cu	20

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

T1 BARRA1	3600	16	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF4	7200	0.3	2x6Cu	
T1 SALA	3600	11	2x2.5+TTx2.5Cu	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF5	7200	0.3	2x6Cu	
T2 BARRA1	3600	13	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T3 BARRA1	3600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF6	980	0.3	2x2.5Cu	
EQ, SONIDO	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
ALTAVOCES	480	5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF7	6000	0.3	2x4Cu	
SECAM. HOMBRES	3000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	20
SECAM. MUJERES	3000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA CAFETERIA	3018	0.3	2x2.5Cu	
LA1.1	2790	0.3	2x2.5Cu	
L3	640	16	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L4	400	9	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L5	140	12	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L22 ASEOS	800	16	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L24 FACHADA	810	15	2x2.5+TTx2.5Cu	20
EXT.ASEOS	140	16	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA46 EMERG.	32	16	2x1.5+TTx1.5Cu	16
LA47 EMERG.	56	14	2x1.5+TTx1.5Cu	16

Subcuadro C.S.4 PLANTA ARRIBA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	7200	0.3	2x6Cu	
T1 SALA3	3600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T1 BARRA4	3600	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF2	7200	0.3	2x6Cu	
T2 SALA3	3600	13	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T2 BARRA4	3600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LAVAVAJILLAS	3500	14	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA1	1900	0.3	2x2.5Cu	
LA1.1	1780	0.3	2x1.5Cu	
L26	1080	28	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L28	300	36	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L29	400	41	2x1.5+TTx1.5Cu	16
EXT. ASEOS	80	21	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L49 EMERG.	40	6	2x1.5+TTx1.5Cu	16
LA2	1318	0.3	2x1.5Cu	
LA2.1	1270	0.3	2x1.5Cu	
L31	200	35	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L32	350	39	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L34 ASEOS	720	21	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L50 EMERG.	48	21	2x1.5+TTx1.5Cu	16

Subcuadro C.S.5 SONIDO

ALBERTO SALAZAR CALURANO

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	9600	0.3	2x10Cu	
DIMER	6000	2	2x6+TTx6Cu	25
T1 SONIDO	3600	2	2x2.5+TTx2.5Cu	20

Subcuadro C.S.6 CLIMATIZACION

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BOMBA 1	16875	17	4x6+TTx6Cu	25
BOMBA 2	16875	7	4x6+TTx6Cu	25
BOMBA3	9287.5	4	4x4+TTx4Cu	25
BOMBA POZO	2760	12	4x2.5+TTx2.5Cu	20

Subcuadro C.S.7 SOTANO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	7200	0.3	2x6Cu	
T1 SOTANO	3600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	20
T2 SOTANO	3600	9	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LF2	7200	0.3	2x6Cu	
T3 SOTANO	3600	9	2x2.5+TTx2.5Cu	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	20
LA SOTANO	1546.4	0.3	2x1.5Cu	
LA 1	1430.4	0.3	2x1.5Cu	
L40	460.8	8.6	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L41	460.8	11	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L42	388.8	4.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L43	120	6	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L51 EMERG.	116	12	2x1.5+TTx1.5Cu	16

Subcuadro C.S.8 SOCORRO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL. RESTAURANTE	1099.2	0.3	2x1.5Cu	
L7	250	26	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L10	120	29	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L11	350	30	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L18	259.2	37.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L23	120	34	2x1.5+TTx1.5Cu	16
AL. CAFETERIA	1160	0.3	2x2.5Cu	
ALARMA	200	13	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L1	480	23	2x2.5+TTx2.5Cu	20
L2	240	13	2x2.5+TTx2.5Cu	20

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

L6	240	18	2x2.5+TTx2.5Cu	20
AL. PL. ARRIBA	2202	0.3	2x1.5Cu	
L25	1080	32	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L27	250	42	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L30	560	39	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L33	240	44	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L44	72	38	2x1.5+TTx1.5Cu	16
AL.SOTANO	768	0.3	2x1.5Cu	
L38	518.4	6	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L20	129.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L39	120	6	2x1.5+TTx1.5Cu	16
AL. SEÑALIZACION	270	0.3	2x1.5Cu	
L53	90	8	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L54	90	38	2x1.5+TTx1.5Cu	16
L52	90	31	2x1.5+TTx1.5Cu	16
CAMARAS	8450	0.3	4x2.5Cu	
CAMARA 1	3250	3.5	4x2.5+TTx2.5Cu	20
CAMARA 2	3250	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	20
CAMARA 3	3250	8.5	4x2.5+TTx2.5Cu	20
CS9 GRUPO CI	6520	20	4x2.5+TTx2.5Cu	20
EXTRACCIONES 1	2484	0.3	4x2.5Cu	
EXT. COCINA	1380	8	4x2.5+TTx2.5Cu	20
EXT. CAFETERIA	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	20
EXTRACCIONES 2	2484	0.3	4x2.5Cu	
EXT. RESTAURANTE	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	20
EXT. PL. ARRIBA	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	20

Subcuadro C.S.9 GRUPO CI

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
L45	80	2.5	2x1.5+TTx1.5Cu	16
GRUPO CI	6440	2.5	4x2.5+TTx2.5Cu	20

7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

7.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

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

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

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

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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 éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

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

Alumbrado de evacuación.

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

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

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

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

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

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

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

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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 EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Con alumbrado de seguridad.

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

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

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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 DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

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

Luminaria alimentada por fuente central.

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

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

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

7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

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

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

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

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

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

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

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

8. PROTECCION 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.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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.

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.

En las ciertas líneas habrá que elegir las curvas de los diferenciales adecuadamente para que no disparen por tiempo.

9. PROTECCION 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.

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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, aparamenta: 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 sobreintensidades, 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.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

10.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

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

11. PUESTAS 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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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.

En este local la puesta a tierra consta de 6 picas de 2 metros y 25 metros de cable desnudo de cobre enterrado.

11.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

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

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

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

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

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, 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.

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	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.

Bornes de puesta a tierra.

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

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

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

Conductores de protección.

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

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

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

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

- 2,5 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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- 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.

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. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

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

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

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

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

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. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

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

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

11.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

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

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

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

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 debe 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.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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.

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.

12.1 RECEPTORES DE ALUMBRADO

En esta instalación se han escogido los siguientes receptores para el alumbrado:

Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)	Tensión
Bombilla halógena	Philips	EcoClassic	60	230
Bombilla de vela halógena	Philips	EcoClassic	35	230
Foco halógeno	Philips	EcoHalo	60	230
Foco halógeno	Philips	EcoHalo	40	230
Fluorescente	Philips	Master TL-D Eco	36	230
Sodio alta presión	Philips	Master Son Pia	150	230

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

13.1 RECEPTORES DE FUERZA

En este local los receptores instalados se citan a continuación con sus respectivas características y divididas por áreas. Se ha escogido los receptores por sus características, por lo que la marca y el modelo de éstos pueden ser otros pero con similar comportamiento eléctrico.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

1) Climatización.

Marca	Modelo	Tensión (V)	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Consumo nominal frío/calor (kW)
Carrier	30RH033	230/400	28,3	34,8	12,7/13,5
Carrier	30RH017	230/400	16,3	19,2	6,68/7,43

2) Caja de extracción:

Tensión (V)	Potencia (CV)	Temperatura/Tiempo extracción (°C/horas)
230/400	1,5	400/2

Extractor aseos:

Marca	Modelo	Tensión (V)	Potencia (W)	Decibelios
S&P	Silent 100 CZ	230	20	16,5

3) Campanas

Marca	Modelo	Potencia (W)	Ventilador	Medidas
Eratos	CMS95-250	550	9/9 400º/2h	2500x750x650
Eratos	CMS95-300	550	10/10 400º/2h	3000x750x650

4) Cocina:

▪ Horno

Marca	Modelo	Potencia (kW)	Tensión
Inoxtrend	P-12 RDE-110E EG 03	12	400

▪ Freidora:

Capacidad (litros)	Potencia calorífica (kW)	Potencia eléctrica (W)	Tensión
8	6,6	50	230

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Plancha:

Nº quemadores	Potencia calorífica (kW)	Potencia eléctrica (W)	Tensión
2	8	50	230

- Cocina a gas:

Nº Fuegos	Potencia calorífica (kW)	Potencia eléctrica (W)	Tensión
4	2x6 / 2x3,5	50	230

- Termo

Capacidad (litros)	Potencia eléctrica (W)	Tensión (V)	Consumo mant. 65°C kWh/24h
30	1200	230	0,8

- 5) Cafetera:

Capacidad (litros)	Potencia eléctrica (W)	Tensión (V)	Nº grupos
12	2600	230	2

- 6) Lavavajillas

Marca	Potencia eléctrica (W)	Tensión (V)
Omniwash	3500	400

- 7) Fabricador de hielo:

Marca	Potencia eléctrica (W)	Tensión (V)
Scotsman	1800	230

- 8) Cámaras frigoríficas:

Marca	Modelo	Potencia eléctrica (W)	Potencia frigorífica (W)	Tensión (V)
Zanotti	SAS135	2600	4800	400

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

9) Grupo Contra Incendios

Marca	Modelo	Potencia bomba principal (CV)	Potencia bomba Jockey (CV)	Tensión (V)
Prinze	ECI12/50	5,5	1,5	400

10) Grupo Electrónico:

Marca	Modelo	Potencia (kVA)	Tensión (V)	Cos Phi
Himoinsa	HRYW-35 T5	34	400	0,8

11) Dimmer

Marca	Modelo	Potencia (kW)	Tensión
Yingfeng	D6	6	230

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

ANEXO DE CALCULOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

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

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

Siendo,

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 ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^{\circ}C$):

XLPE, EPR = $90^{\circ}C$

PVC = $70^{\circ}C$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

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

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

Fórmulas compensación energía reactiva

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

$\tan\phi = Q/P$.

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

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

$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVar).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVar).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

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

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

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

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

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

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

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

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: nº de conductores por fase.

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

Siendo,

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

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

S: Sección de la línea en mm².

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

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

Siendo,

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

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

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

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

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

Siendo,

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

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

S: Sección total de las pletinas (mm²)

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

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

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C.S.1 COCINA	29142 W
C.S.2 RESTAURANTE	43768 W
C.S.3 CAFETERIA	34138 W
C.S.4 PLANT.ARRIBA	21118 W
C.S.5 SONIDO	9600 W
C.S.6 CLIMATIZACION	36638 W
C.S.7 SOTANO	15364 W
C.S.8 SOCORRO	22544 W

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

TOTAL.... 212312 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 14256
- Potencia Instalada Fuerza (W): 198056
- Potencia Máxima Admisible (W): 187887.36

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Trenzados Posados
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 212312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $13500 \times 1.25 + 157472.17 = 174347.17 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 174347.17 / 1,732 \times 400 \times 1 = 251.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x150/95mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ

I.ad. a 40°C (Fc=1) 277 A. según ITC-BT-06

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.27

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 174347.17 / 27.65 \times 400 \times 150 = 1.58 \text{ V.} = 0.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 212312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $13500 \times 1.25 + 157472.17 = 174347.17 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 174347.17 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 314.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x95+TTx50)mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 448 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(140) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.65

$$e(\text{parcial}) = 6 \times 174347.17 / 47.28 \times 400 \times 2 \times 95 = 0.29 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 400 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist \geq D
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 212312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $13500 \times 1.25 + 157472.17 = 174347.17 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 174347.17 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 314.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 363 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.55

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 174347.17 / (45.33 \times 400 \times 150) = 1.28 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 339 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC [s].

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTROGENO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia activa: 22.95 kW.
- Potencia aparente generador: 34 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 34 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 61.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.04

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 27200 / (48.18 \times 400 \times 25) = 0.17 \text{ V.} = 0.04 \%$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$e(\text{total})=0.04\%$ ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Contactador:

Contactador Tetrapolar In: 63 A.

Contactador Tetrapolar In: 63 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1 COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 29142 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
20399.4 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$I=20399.4/1,732 \times 400 \times 0.8=36.81$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.99

$e(\text{parcial})=12 \times 20399.4 / 47.86 \times 400 \times 10=1.28$ V.=0.32 %

$e(\text{total})=0.71\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.1 COCINA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAVAVAJILLAS	3500 W
CAMPANA1	550 W
CAMPANA 2	550 W

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

COCINA GAS	50 W
FREIDORA	50 W
PLANCHA	50 W
TERMO	1200 W
T1 COCINA	3600 W
LF5 HORNO	12000 W
T2 COCINA	3600 W
T3 COCINA	3600 W
L19	288 W
L20	72 W
L55 EMERG.	32 W
TOTAL....	29142 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 392
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28750

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/1,732 \times 400 \times 0.8=6.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Díámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.5

$$e(\text{parcial})=6 \times 3500 / 50.87 \times 400 \times 2.5=0.41 \text{ V.}=0.1 \%$$

$$e(\text{total})=0.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo:
1100 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1100/1,732 \times 400 \times 0.8=1.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.09

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1100 / 51.5 \times 400 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CAMPANA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: 550 W.

$$I=550/1,732 \times 400 \times 1=0.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=6.5 \times 550 / 51.51 \times 400 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CAMPANA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia de cálculo: 550 W.

$$I=550/1,732 \times 400 \times 1=0.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=7 \times 550 / 51.51 \times 400 \times 2.5=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF3

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo:

$$150 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=150/1,732 \times 400 \times 0.8=0.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 150 / 51.52 \times 400 \times 2.5=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: COCINA GAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 7.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 50 W.

- Potencia de cálculo: 50 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I=50/230 \times 1=0.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.5 \times 50 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FREIDORA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 50 W.

- Potencia de cálculo: 50 W.

$$I=50/230 \times 1=0.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 8.5 \times 50 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PLANCHA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 9.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 50 W.

- Potencia de cálculo: 50 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$I=50/230 \times 1=0.22$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

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

$e(\text{parcial})=2 \times 9.5 \times 50 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.73\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 4800 W.

- Potencia de cálculo:

4800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4800/230 \times 1=20.87$ A.

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

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 64.7

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 47.27 \times 230 \times 2.5=0.11$ V.=0.05 %

$e(\text{total})=0.76\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TERMO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I=1200/230 \times 1=5.22$ A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.85

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1200 / 51.17 \times 230 \times 2.5 = 0.82 \text{ V} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T1 COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 9.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9.2 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.37 \text{ V} = 1.03 \%$

$e(\text{total}) = 1.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF5 HORNO

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 12000 W.

- Potencia de cálculo: 12000 W.

$I = 12000 / 1,732 \times 400 \times 1 = 17.32 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.63

$e(\text{parcial}) = 6 \times 12000 / 48.75 \times 400 \times 4 = 0.92 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF6

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 7200 / 230 \times 0.8 = 39.13 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.71

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7200 / 46.65 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T2 COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 11.4 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.94 \text{ V.} = 1.28 \%$

$e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T3 COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.4 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 3.2 \text{ V.} = 1.39 \%$

$e(\text{total}) = 2.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LA COCINA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 392 W.

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

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

$I = 392 / 230 \times 0.8 = 2.13 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 392 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 360 W.

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

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

$I = 360 / 230 \times 0.8 = 1.96 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.42

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 360 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L19

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 14 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 288 W.

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

288 W.

$I = 288 / 230 \times 1 = 1.25 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 288 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.45 \text{ V.} = 0.2 \%$

$e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: L20

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 72 W.

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

$I = 72 / 230 \times 1 = 0.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: L55 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 32 W.

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

$I = 32 / 230 \times 1 = 0.14 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 32 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.1 COCINA

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013$
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 1019.427 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$
Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{\text{cal}} = 36.81 \text{ A}$

$I_{\text{adm}} = 185 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{\text{pcc}} = 3.61 \text{ kA}$

$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{\text{cc}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 9.28 \text{ kA}$

Cálculo de la Línea: C.S.2 RESTAURANTE

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 43768 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
30677.92 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=30677.92/1,732 \times 400 \times 0.8=55.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.5

$$e(\text{parcial})=27 \times 30677.92 / 48.77 \times 400 \times 25=1.7 \text{ V.}=0.42 \%$$

$$e(\text{total})=0.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.2 RESTAURANTE

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

SERPENTIN	400 W
T3 BARRA 3	3600 W
LAVAVAJILLAS1	3500 W
LAVAVAJILLAS 2	3500 W
LAVAVAJILLAS 3	3500 W
MAQUINA HIELO	1800 W
T2 SALA2	3600 W
T1 SALA2	3600 W
T1 BARRA2	3600 W
T1 BARRA3	3600 W
T2 BARRA3	3600 W
T2 BARRA2	3600 W

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

PREVISION	3600 W
L8	150 W
L9	200 W
L12	350 W
L13	360 W
L21	72 W
L14	300 W
L15	350 W
L16	350 W
L17	80 W
L48 EMERG.	56 W
TOTAL....	43768 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2268
- Potencia Instalada Fuerza (W): 41500

Cálculo de la Línea: LF1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4000 / 46.94 \times 230 \times 2.5=0.09 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SERPENTIN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I=400/230 \times 1=1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 400 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.43 \text{ V.}=0.19 \%$$

$$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T3 BARRA 3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 17 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5=4.38 \text{ V.}=1.91 \%$$

$$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS1

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 9 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$I=3500/1,732 \times 400 \times 0.8=6.31$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.5

$e(\text{parcial})=9 \times 3500 / 50.87 \times 400 \times 2.5=0.62$ V.=0.15 %

$e(\text{total})=0.97\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS 2

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I=3500/1,732 \times 400 \times 0.8=6.31$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.5

$e(\text{parcial})=12 \times 3500 / 50.87 \times 400 \times 2.5=0.83$ V.=0.21 %

$e(\text{total})=1.02\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS 3

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 21 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/1,732 \times 400 \times 0.8=6.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.5

$$e(\text{parcial})=21 \times 3500 / 50.87 \times 400 \times 2.5=1.44 \text{ V.}=0.36 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5400 W.
- Potencia de cálculo:
5400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5400/230 \times 1=23.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.21

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5400 / 48.48 \times 230 \times 4=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MAQUINA HIELO

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 1800 / 50.75 \times 230 \times 2.5 = 1.23 \text{ V.} = 0.54 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T2 SALA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 4.64 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7200/230 \times 0.8=39.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.71

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 46.65 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T1 SALA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 23 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 5.93 \text{ V.} = 2.58 \%$$

$$e(\text{total})=3.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T1 BARRA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia de cálculo: 3600 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 3.61 \text{ V.} = 1.57 \%$$

$$e(\text{total})=2.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF7

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

$$7200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=7200/230 \times 0.8=39.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.71

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 46.65 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T1 BARRA3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5=3.87 \text{ V.}=1.68 \%$$

$$e(\text{total})=2.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T2 BARRA3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 17 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5=4.38 \text{ V.}=1.91 \%$$

$$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF8

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

$$7200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I=7200/230 \times 1=31.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 48.29 \times 230 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T2 BARRA2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 5.41 \text{ V.} = 2.35 \%$$

$$e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISION

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 1.29 \text{ V} = 0.56 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LA RESTAURANTE

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2268 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2325.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 2325.6 / 230 \times 0.8 = 12.64 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.6

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2325.6 / 48.42 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.85\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1132 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1189.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1189.6 / 230 \times 0.8 = 6.47 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.61

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1189.6 / 50.67 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150 W.

$I = 150 / 230 \times 1 = 0.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I = 200 / 230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$e(\text{parcial}) = 2 \times 16 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.36 \text{ V} = 0.16 \%$

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

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L12

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 350 W.

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

$I = 350 / 230 \times 1 = 1.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 350 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.59 \text{ V} = 0.26 \%$

$e(\text{total}) = 1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L13

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 360 W.

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.33

$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5=0.45 \text{ V.}=0.19 \%$

$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L21

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3.5 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 72 W.

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

$72 \times 1.8=129.6 \text{ W.}$

$I=129.6/230 \times 1=0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 3.5 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$

$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: LA1.2

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 1080 W.

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

$1080 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=1080/230 \times 0.8=5.87 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1080 / 50.82 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L14

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 6.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

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

$I = 300 / 230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$e(\text{parcial}) = 2 \times 6.5 \times 300 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L15

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 350 W.

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

$I = 350 / 230 \times 1 = 1.52 \text{ A.}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12.5 \times 350 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.49 \text{ V} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L16

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 19.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 350 W.

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

$I = 350 / 230 \times 1 = 1.52 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial}) = 2 \times 19.5 \times 350 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.77 \text{ V} = 0.33 \%$

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

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L17

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 23 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 80 W.

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$I=80/230 \times 1=0.35$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 23 \times 80 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.21$ V.=0.09 %

$e(\text{total})=0.96\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: L48 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 56 W.

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

56 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 56 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.19$ V.=0.08 %

$e(\text{total})=0.94\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.2 RESTAURANTE

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.85^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 1159.905 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 55.35 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 185 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 3.85 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{\text{cc}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 9.28 \text{ kA}$$

Cálculo de la Batería de Condensadores

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

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 174347.17 W.
CosØ actual: 0.85.
CosØ a conseguir: 0.98.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 72.65
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 10.38
Capacidad Condensadores (µF): 68.82

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

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

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVar.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia reactiva: 72647.98 VAr.

$$I = C_R \times Q_c / (1.732 \times U) = 1.25 \times 72647.98 / (1.732 \times 400) = 131.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x70+TTx35mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.22

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 72647.98 / 47.51 \times 400 \times 70 = 0.16 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 140 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.S.3 CAFETERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 34138 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
24148.6 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 24148.6 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 43.57 \text{ A.}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.36

$e(\text{parcial}) = 14 \times 24148.6 / 48.62 \times 400 \times 16 = 1.09 \text{ V} = 0.27 \%$

$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.3 CAFETERIA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CAFETERIA	2600 W
LAVAVAJILLAS	3500 W
SERPENTIN	400 W
T1 BARRA1	3600 W
T1 SALA	3600 W
PREVISION	3600 W
T2 BARRA1	3600 W
T3 BARRA1	3600 W
EQ, SONIDO	500 W
ALTAVOCES	480 W
SECAM. HOMBRES	3000 W
SECAM. MUJERES	3000 W
L3	640 W
L4	400 W
L5	140 W
L22 ASEOS	800 W
L24 FACHADA	450 W
EXT.ASEOS	140 W
LA46 EMERG.	32 W
LA47 EMERG.	56 W
TOTAL....	34138 W

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2518
- Potencia Instalada Fuerza (W): 31620

Cálculo de la Línea: CAFETERIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2600 W.
- Potencia de cálculo: 2600 W.

$$I=2600/230 \times 1=11.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.69

$$e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 2600 / 49.94 \times 230 \times 2.5=1.09 \text{ V.}=0.47 \%$$

$$e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/400 \times 1=8.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.24

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$e(\text{parcial})=13 \times 3500 / 51.1 \times 400 \times 2.5 = 0.89 \text{ V.} = 0.22 \%$
 $e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4000/230 \times 1=17.39 \text{ A.}$

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

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.15

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4000 / 48.49 \times 230 \times 2.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SERPENTIN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$I=400/230 \times 1=1.74 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Temperatura cable (°C): 40.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 400 / 51.48 \times 230 \times 2.5 = 0.41 \text{ V} = 0.18 \%$

$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T1 BARRA1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 16 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 4.12 \text{ V} = 1.79 \%$

$e(\text{total}) = 2.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 7200 / 230 \times 1 = 31.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.37

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7200 / 48.29 \times 230 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$
 $e(\text{total}) = 0.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T1 SALA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 11 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.84 \text{ V.} = 1.23 \%$
 $e(\text{total}) = 1.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 1.29 \text{ V.} = 0.56 \%$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=7200/230 \times 1=31.3 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.37

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 48.29 \times 230 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T2 BARRA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.67

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 3.35 \text{ V.} = 1.46 \%$

$e(\text{total})=2.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T3 BARRA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.58 \text{ V.} = 1.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 980 W.
- Potencia de cálculo:
980 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=980/230 \times 0.8=5.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.61

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 980 / 51.22 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EQ, SONIDO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 1=2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 500 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.17 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALTAVOCES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 480 W.
- Potencia de cálculo: 480 W.

$$I=480/230 \times 1=2.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 480 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.16 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6000/230 \times 1=26.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 6000 / 47.82 \times 230 \times 4 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SECAM. HOMBRES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.57

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 3000 / 49.44 \times 230 \times 2.5 = 3.17 \text{ V.} = 1.38 \%$$

$$e(\text{total})=2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: SECAM. MUJERES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230 \times 1=13.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.57

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 3000 / 49.44 \times 230 \times 2.5 = 4.22 \text{ V.} = 1.84 \%$$

$$e(\text{total})=2.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LA CAFETERIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2658 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3018 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3018/230 \times 0.8=16.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3018 / 48.81 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: LA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2790 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2790/230 \times 1=12.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.34

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2790 / 50 \times 230 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 640 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
640 W.

$$I=640/230 \times 1=2.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Díámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.53

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 640 / 51.42 \times 230 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total})=1.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contacto Bipolar In: 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$$I=400/230 \times 1=1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 400 / 51.48 \times 230 \times 2.5=0.24 \text{ V.}=0.11 \%$$

$$e(\text{total})=0.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
140 W.

$$I=140/230 \times 1=0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 140 / 51.51 \times 230 \times 2.5=0.11 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L22 ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
800 W.

$$I=800/230 \times 1=3.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.82

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 800 / 51.36 \times 230 \times 2.5=0.87 \text{ V.}=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L24 FACHADA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
450x1.8=810 W.

$$I=810/230 \times 1=3.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 810 / 51.36 \times 230 \times 2.5=0.82 \text{ V.}=0.36 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Int.Horario In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EXT.ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: 140 W.

$$I=140/230 \times 0.8=0.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 140 / 51.51 \times 230 \times 2.5=0.15 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: LA46 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 32 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
32 W.

$$I=32/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 32 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA47 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 56 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
56 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 56 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.3 CAFETERIA

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.34^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 892.701 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 43.57 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 4.34 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{\text{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 10.44 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.4 PLANT.ARRIBA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 21118 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14782.6 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 14782.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.84

$$e(\text{parcial}) = 37 \times 14782.6 / 47.89 \times 400 \times 6 = 4.76 \text{ V.} = 1.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.4 PLANT.ARRIBA

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

T1 SALA3	3600 W
T1 BARRA4	3600 W
T2 SALA3	3600 W
T2 BARRA4	3600 W
LAVAVAJILLAS	3500 W
L26	1080 W
L28	300 W
L29	400 W
EXT. ASEOS	80 W
L49 EMERG.	40 W
L31	200 W
L32	350 W
L34 ASEOS	720 W
L50 EMERG.	48 W
TOTAL....	21118 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3138

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17980

Cálculo de la Línea: LF1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=7200/230 \times 0.8=39.13$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.71

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 46.65 \times 230 \times 6=0.07$ V.=0.03 %

$e(\text{total})=1.61\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: T1 SALA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.58 \text{ V.} = 1.12 \%$$

$$e(\text{total})=2.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T1 BARRA4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 8.5 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.19 \text{ V.} = 0.95 \%$$

$$e(\text{total})=2.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: LF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7200/230 \times 1=31.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 48.29 \times 230 \times 6=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T2 SALA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5=3.35 \text{ V.}=1.46 \%$$

$$e(\text{total})=3.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T2 BARRA4

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 3600 / (48.57 \times 230 \times 2.5) = 3.87 \text{ V.} = 1.68 \%$$

$$e(\text{total})=3.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAVAVAJILLAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/400=8.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.24

$$e(\text{parcial})=4 \times 14 \times 3500 / (51.1 \times 400 \times 2.5) = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total})=1.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: LA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 1; X_u (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1900 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1900/230 \times 1=8.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.87

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1900 / 50.8 \times 230 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LA1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 1; X_u (mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1780 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1780/230 \times 1=7.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.6

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1780 / 50.31 \times 230 \times 1.5=0.06 \text{ V.}=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=1.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L26

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080 W.

$$I=1080/230=4.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 28 \times 1080 / 50.97 \times 230 \times 1.5 = 3.44 \text{ V.} = 1.5 \%$$

$$e(\text{total})=3.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

$$I=300/230=1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 36 \times 300 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \%$$

$$e(\text{total})=2.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$$I=400/230=1.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$$e(\text{parcial})=2 \times 41 \times 400 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 1.85 \text{ V.} = 0.8 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EXT. ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 80 W.
- Potencia de cálculo: 80 W.

$$I=80/230=0.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 80 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: L49 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
40 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 40 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1318 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1318 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1318/230 \times 0.8=7.16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1318 / 50.48 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

Cálculo de la Línea: LA2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1270 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1270 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1270/230 \times 0.8=6.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1270 / 50.55 \times 230 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$$I=200/230 \times 1=0.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.79 \text{ V.}=0.34 \%$$

$$e(\text{total})=1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
350 W.

$$I=350/230 \times 1=1.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 39 \times 350 / 51.46 \times 230 \times 1.5=1.54 \text{ V.}=0.67 \%$$

$$e(\text{total})=2.29\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L34 ASEOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
720 W.

$$I=720/230 \times 1=3.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 720 / 51.27 \times 230 \times 1.5=1.71 \text{ V.}=0.74 \%$$

$$e(\text{total})=2.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L50 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 48 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
48 W.

$$I=48/230=0.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 21 \times 48 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.4 PLANT.ARRIBA

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 130.556 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 26.67 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.S.5 SONIDO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 9600 W.
- Potencia de cálculo:
6720 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 6720 / 230 \times 0.8 = 36.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 6720 / 48.68 \times 230 \times 10 = 3.6 \text{ V.} = 1.57 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.5 SONIDO

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

DIMER	6000 W
T1 SONIDO	3600 W
TOTAL....	9600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9600

Cálculo de la Línea: LF1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 9600 W.
- Potencia de cálculo:
9600 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=9600/230 \times 0.8=52.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 9600 / 46.76 \times 230 \times 10 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: DIMER

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: 6000 W.

$$I=6000/230 \times 1=26.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

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

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 6000 / 48.73 \times 230 \times 6 = 0.36 \text{ V.} = 0.16 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: T1 SONIDO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3600 W.

- Potencia de cálculo: 3600 W.

$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 2.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.5 SONIDO

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.86^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 449.552 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 36.52 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.86 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S6 CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 36638 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $13500 \times 1.25 + 15810.4 = 32685.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 32685.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 58.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Díámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.6

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 32685.4 / (48.42 \times 400 \times 25) = 1.69 \text{ V.} = 0.42 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S6 CLIMATIZACION

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 1	13500 W
BOMBA 2	13500 W
BOMBA3	7430 W
BOMBA POZO	2208 W
TOTAL....	36638 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36638

Cálculo de la Línea: BOMBA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 13500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $13500 \times 1.25 = 16875 \text{ W.}$

$$I = 16875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 30.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.16

$$e(\text{parcial}) = 17 \times 16875 / 46.89 \times 400 \times 6 \times 1 = 2.55 \text{ V.} = 0.64 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 13500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $13500 \times 1.25 = 16875 \text{ W.}$

$$I = 16875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 30.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.16

$$e(\text{parcial}) = 7 \times 16875 / 46.89 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.05 \text{ V.} = 0.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BOMBA3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7430 \times 1.25 = 9287.5 \text{ W.}$

$$I = 9287.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 16.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.63

$$e(\text{parcial}) = 4 \times 9287.5 / 48.92 \times 400 \times 4 \times 1 = 0.47 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BOMBA POZO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2208 \times 1.25 = 2760 \text{ W.}$

$$I = 2760 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.17

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 2760 / 51.11 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.65 \text{ V.} = 0.16 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

CALCULO DE EMBARRADO C.S6 CLIMATIZACION

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.03^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 767.905 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 58.97 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 4.03 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{\text{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 10.44 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.7 SOTANO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 15364 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
9567.84 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$$I = 9567.84 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 17.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.73

$$e(\text{parcial}) = 16 \times 9567.84 / 49.93 \times 400 \times 6 = 1.28 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

C.S.7 SOTANO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

T1 SOTANO	3600 W
T2 SOTANO	3600 W
T3 SOTANO	3600 W
PREVISION	3600 W
L40	256 W
L41	256 W
L42	216 W
L43	120 W
L51 EMERG.	116 W
TOTAL....	15364 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 964

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14400

Cálculo de la Línea: LF1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 7200 W.

- Potencia de cálculo:

7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=7200/230 \times 0.8=39.13$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.71

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7200 / 46.65 \times 230 \times 6=0.07$ V.=0.03 %

$e(\text{total})=0.74\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T1 SOTANO

- Tensión de servicio: 230 V.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 1.55 \text{ V.} = 0.67 \%$$

$$e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T2 SOTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.32 \text{ V.} = 1.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
 $7200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 7200 / 230 \times 1 = 31.3 \text{ A.}$$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7200 / 48.29 \times 230 \times 6 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T3 SOTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I = 3600 / 230 \times 1 = 15.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.67

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 2.32 \text{ V.} = 1.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 1=15.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 3600 / 48.57 \times 230 \times 2.5 = 1.29 \text{ V.} = 0.56 \%$$

$$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LA SOTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 964 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1546.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1546.4/230 \times 0.8=8.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1546.4 / 50.1 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 848 W.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1430.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1430.4 / 230 \times 1 = 6.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1430.4 / 50.73 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L40

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8.6 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 256 W.

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

$$256 \times 1.8 = 460.8 \text{ W.}$$

$$I = 460.8 / 230 \times 1 = 2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.54

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8.6 \times 460.8 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 0.45 \text{ V.} = 0.19 \%$$

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

Cálculo de la Línea: L41

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 11 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 256 W.

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

$$256 \times 1.8 = 460.8 \text{ W.}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I=460.8/230 \times 1=2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

$$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 460.8 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 0.57 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total})=1.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L42

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 4.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 216 W.

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

$$216 \times 1.8 = 388.8 \text{ W.}$$

$$I=388.8/230 \times 1=1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial})=2 \times 4.5 \times 388.8 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L43

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

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

$$120 \text{ W.}$$

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: L51 EMERG.

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 116 W.

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

$I = 116 / 230 \times 1 = 0.5 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 116 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.7 SOTANO

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.04^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 542.828 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.26 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.04 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.S.8 SOCORRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 22544 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5152 \times 1.25 + 17795.2 = 24235.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 24235.2 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 43.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.48

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 24235.2 / (48.61 \times 400 \times 16) = 0.23 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO

C.S.8 SOCORRO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L7	250 W
L10	120 W
L11	350 W
L18	144 W
L23	120 W
ALARMA	200 W
L1	480 W
L2	240 W
L6	240 W
L25	1080 W
L27	250 W
L30	560 W
L33	240 W
L44	72 W
L38	288 W
L20	72 W
L39	120 W
L53	90 W
L54	90 W
L52	90 W
CAMARA 1	2600 W
CAMARA 2	2600 W
CAMARA 3	2600 W
CS9 GRUPO CI	5232 W
EXT. COCINA	1104 W
EXT. CAFETERIA	1104 W
EXT. RESTAURANTE	1104 W
EXT. PL. ARRIBA	1104 W
TOTAL....	22544 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4976

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17568

Cálculo de la Línea: AL. RESTAURANTE

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 984 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1099.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1099.2/230 \times 0.8=5.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.93

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1099.2 / 50.79 \times 230 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
250 W.

$$I=250/230 \times 1=1.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 250 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.73 \text{ V.}=0.32 \%$$

$$e(\text{total})=0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
120 W.

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 29 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.39 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$e(\text{total})=0.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
350 W.

$$I=350/230 \times 1=1.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 350 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.18 \text{ V.} = 0.51 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W.}$

$$I = 259.2 / 230 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 37.5 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.09 \text{ V.} = 0.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 120 W.

$$I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 34 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.46 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: AL. CAFETERIA

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1160 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1160 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1160/230 \times 0.8=6.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1160 / 51.1 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALARMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230 \times 1=0.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 200 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
480 W.

$$I=480/230 \times 1=2.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 23 \times 480 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.75 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$$I=240/230 \times 1=1.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 240 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.21 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$$I=240/230 \times 1=1.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 240 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.29 \text{ V.} = 0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. PL. ARRIBA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2202 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2202 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2202/230 \times 1=9.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.1

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2202 / 49.69 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080 W.

$$I=1080/230 \times 1=4.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 32 \times 1080 / 50.97 \times 230 \times 1.5 = 3.93 \text{ V.} = 1.71 \%$$

$$e(\text{total})=2.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
250 W.

$$I=250/230 \times 1=1.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 42 \times 250 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.18 \text{ V.} = 0.51 \%$$

$$e(\text{total})=1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 560 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
560 W.

$$I=560/230 \times 1=2.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$$e(\text{parcial})=2 \times 39 \times 560 / 51.37 \times 230 \times 1.5=2.46 \text{ V.}=1.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L33

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$$I=240/230 \times 1=1.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial})=2 \times 44 \times 240 / 51.49 \times 230 \times 1.5=1.19 \text{ V.}=0.52 \%$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$e(\text{total})=1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: L44

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
72 W.

$$I=72/230 \times 1=0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.31 \text{ V.} = 0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: AL.SOTANO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 480 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
768 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=768/230 \times 1=3.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 768 / 51.29 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L38

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 288 W.

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

$$288 \times 1.8 = 518.4 \text{ W.}$$

$$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L20

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 72 W.

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

$$72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$$

$$I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.15 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L39

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
120 W.

$$I=120/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.08 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: AL. SEÑALIZACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 270 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
270 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=270/230 \times 1=1.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 270 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cálculo de la Línea: L53

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
90 W.

$$I=90/230 \times 1=0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.08 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L54

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
90 W.

$$I=90/230 \times 1=0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.38 \text{ V.}=0.17 \%$$

$$e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: L52

- Tensión de servicio: 230 V.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
90 W.

$$I=90/230 \times 1=0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 31 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.31 \text{ V.}=0.14 \%$$

$$e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CAMARAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2600 \times 1.25 + 5200 = 8450 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=8450/1,732 \times 400 \times 0.8=15.25 \text{ A.}$$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.81

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 8450 / 48.72 \times 400 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CAMARA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3.5 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Potencia a instalar: 2600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2600 \times 1.25 = 3250 \text{ W.}$

$$I = 3250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.01

$$e(\text{parcial}) = 3.5 \times 3250 / (50.96 \times 400 \times 2.5) = 0.22 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CAMARA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2600 \times 1.25 = 3250 \text{ W.}$

$$I = 3250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.01

$$e(\text{parcial}) = 6.5 \times 3250 / (50.96 \times 400 \times 2.5) = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CAMARA 3

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Longitud: 8.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2600 \times 1.25 = 3250 \text{ W.}$

$$I = 3250 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 5.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.01

$$e(\text{parcial}) = 8.5 \times 3250 / (50.96 \times 400 \times 2.5) = 0.54 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CS9 GRUPO CI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5152 \times 1.25 + 80 = 6520 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6520 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 11.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.13

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 6520 / (49.34 \times 400 \times 2.5) = 2.64 \text{ V.} = 0.66 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

SUBCUADRO CS9 GRUPO CI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L45	80 W
GRUPO CI	5152 W
TOTAL....	5232 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 80

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5152

Cálculo de la Línea: L45

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 80 W.

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

$$I=80/230 \times 1=0.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 2.5 \times 80 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: GRUPO CI

- Tensión de servicio: 400 V.

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Longitud: 2.5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5152 \times 1.25 = 6440 \text{ W.}$

$$I = 6440 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 11.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.83

$$e(\text{parcial}) = 2.5 \times 6440 / 49.39 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.33 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

CALCULO DE EMBARRADO CS9 GRUPO CI

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.77^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 77.917 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

$$I_{cal} = 11.76 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.77 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: EXTRACCIONES 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1104 \times 1.25 + 1104 = 2484 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 2484 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 4.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.37

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2484 / 51.26 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: EXT. COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$

$$I = 1380 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

$e(\text{parcial}) = 8 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 0.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: EXT. CAFETERIA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$$

$$I = 1380 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

$e(\text{parcial}) = 20 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.54 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total}) = 0.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: EXTRACCIONES 2

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 2208 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1104 \times 1.25 + 1104 = 2484 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 2484 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.37

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2484 / 51.26 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: EXT. RESTAURANTE

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$$

$$I = 1380 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

$e(\text{parcial}) = 20 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.54 \text{ V} = 0.13 \%$

$e(\text{total}) = 0.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: EXT. PL. ARRIBA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1104 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$$

$$I = 1380 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.54

e(parcial)= $20 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.54$ V.=0.13 %

e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.8 SOCORRO

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 7.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 993.83 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 43.73 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 420 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 7.57 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 27.83 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴): 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 9.43^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.104 \cdot 1) = 890.742 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 314.57 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 350 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 9.43 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 125 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 28.99 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	174347.17	15	3x150/95Al	251.66	277	0.39	0.39	
LINEA GEN. ALIMENT.	174347.17	6	2(4x95+TTx50)Cu	314.57	448	0.07	0.07	2(140)
DERIVACION IND.	174347.17	20	4x150+TTx95Cu	314.57	363	0.32	0.39	
GRUPO ELECTROGENO	34000	3	4x25+TTx16Cu	61.35	77	0.04	0.04	50
C.S.1 COCINA	20399.4	12	4x10+TTx10Cu	36.81	44	0.32	0.71	32
C.S.2 RESTAURANTE	30677.92	27	4x25+TTx16Cu	55.35	77	0.42	0.82	50
BATERIA CONDEN.	174347.17	3	3x70+TTx35Cu	131.08	149	0.04	0.43	63

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

C.S.3 CAFETERIA	24148.6	14	4x16+TTx16Cu	43.57	59	0.27	0.66	40
C.S.4 PLANT.ARRIBA	14782.6	37	4x6+TTx6Cu	26.67	32	1.19	1.58	25
C.S.5 SONIDO	6720	30	2x10+TTx10Cu	36.52	50	1.57	1.96	25
C.S6 CLIMATIZACION	32685.4	25	4x25+TTx16Cu	58.97	77	0.42	0.82	50
C.S.7 SOTANO	9567.84	16	4x6+TTx6Cu	17.26	32	0.32	0.71	25
C.S.8 SOCORRO	24235.2	3	4x16+TTx16Cu	43.73	59	0.06	0.45	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.6		2(4x95+TTx50)Cu	12	50	5688.81	22.81	1.211	233.07	400
DERIVACION IND.	20	4x150+TTx95Cu	11.42	15	4715.18	20.69			400;B,C
GRUPO ELECTROGENO	3	4x25+TTx16Cu	1.36	4.5	662.87	18.81			63;B,C
C.S.1 COCINA	12	4x10+TTx10Cu	9.47	10	1803.89	0.41			40;B,C,D
C.S.2 RESTAURANTE	27	4x25+TTx16Cu	9.47	10	1924.17	2.23			63;B,C,D
Bateria Condensadores	3	3x70+TTx35Cu	9.47	10	4465.72	3.25			160;B,C,D
C.S.3 CAFETERIA	14	4x16+TTx16Cu	9.47	10	2171.05	0.72			50;B,C,D
C.S.4 PLANT.ARRIBA	37	4x6+TTx6Cu	9.47	10	500.67	1.9			32;B,C
C.S.5 SONIDO	30	2x10+TTx10Cu	9.47	10	929.05	1.53			40;B,C,D
C.S6 CLIMATIZACION	25	4x25+TTx16Cu	9.47	10	2013.59	2.04			63;B,C,D
C.S.7 SOTANO	16	4x6+TTx6Cu	9.47	10	1020.9	0.46			20;B,C,D
C.S.8 SOCORRO	3	4x16+TTx16Cu	9.47	10	3783.01	0.24			50;B,C,D

Subcuadro C.S.1 COCINA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAVAVAJILLAS	3500	6	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.1	0.82	20
LF2	1100	0.3	4x6Cu	1.98	36	0	0.71	
CAMPANA1	550	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.79	18.5	0.02	0.73	20
CAMPANA 2	550	7	4x2.5+TTx2.5Cu	0.79	18.5	0.02	0.73	20
LF3	150	0.3	4x2.5Cu	0.27	21	0	0.71	
COCINA GAS	50	7.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.01	0.72	20
FREIDORA	50	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.01	0.73	20
PLANCHA	50	9.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.01	0.73	20
LF4	4800	0.3	2x2.5Cu	20.87	23	0.05	0.76	
TERMO	1200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.22	21	0.35	1.11	20
T1 COCINA	3600	9.2	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.03	1.79	20
LF5 HORNO	12000	6	4x4+TTx4Cu	17.32	24	0.23	0.94	25
LF6	7200	0.3	2x6Cu	39.13	40	0.03	0.74	
T2 COCINA	3600	11.4	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.28	2.02	20
T3 COCINA	3600	12.4	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.39	2.13	20
LA COCINA	392	0.3	2x1.5Cu	2.13	16.5	0.01	0.72	
LA1.1	360	0.3	2x1.5Cu	1.96	16.5	0.01	0.72	
L19	288	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	15	0.2	0.92	16
L20	72	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.04	0.77	16
L55 EMERG.	32	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.02	0.73	16

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LAVAVAJILLAS	6	4x2.5+TTx2.5Cu	3.62	4.5	799.52	0.13			16;B,C,D
LF2	0.3	4x6Cu	3.62		1758.06	0.15			
CAMPANA1	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.53	4.5	755.61	0.14			16;B,C,D
CAMPANA 2	7	4x2.5+TTx2.5Cu	3.53	4.5	723.8	0.16			16;B,C,D
LF3	0.3	4x2.5Cu	3.62		1697.66	0.03			
COCINA GAS	7.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.41	4.5	684.88	0.18			16;B,C,D
FREIDORA	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.41	4.5	634.34	0.21			16;B,C,D
PLANCHA	9.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.41	4.5	590.73	0.24			16;B,C,D
LF4	0.3	2x2.5Cu	3.62		1697.66	0.03			
TERMO	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.41	4.5	571.11	0.25			16;B,C,D
T1 COCINA	9.2	2x2.5+TTx2.5Cu	3.41	4.5	603.17	0.23			16;B,C,D
LF5 HORNO	6	4x4+TTx4Cu	3.62	4.5	1010.91	0.21			20;B,C,D
LF6	0.3	2x6Cu	3.62		1758.06	0.15			
T2 COCINA	11.4	2x2.5+TTx2.5Cu	3.53	4.5	528.11	0.3			16;B,C,D
T3 COCINA	12.4	2x2.5+TTx2.5Cu	3.53	4.5	497.53	0.33			16;B,C,D
LA COCINA	0.3	2x1.5Cu	3.62		1633.49	0.01			
LA1.1	0.3	2x1.5Cu	3.28	4.5	1492.36	0.01			10;B,C,D
L19	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3		295.45	0.34			
L20	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3		333.72	0.27			
L55 EMERG.	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.28	4.5	392.12	0.19			10;B,C,D

Subcuadro C.S.2 RESTAURANTE

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	4000	0.3	2x2.5Cu	21.74	23	0.04	0.86	
SERPENTIN	400	16	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	21	0.19	1.04	20
T3 BARRA 3	3600	17	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.91	2.76	20
LAVAVAJILLAS1	3500	9	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.15	0.97	20
LAVAVAJILLAS 2	3500	12	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.21	1.02	20
LAVAVAJILLAS 3	3500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.36	1.18	20
LF5	5400	0.3	2x4Cu	23.48	31	0.03	0.85	
MAQUINA HIELO	1800	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.83	21	0.54	1.39	20
T2 SALA2	3600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	2.02	2.87	20
LF6	7200	0.3	2x6Cu	39.13	40	0.03	0.85	
T1 SALA2	3600	23	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	2.58	3.42	20
T1 BARRA2	3600	14	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.57	2.42	20
LF7	7200	0.3	2x6Cu	39.13	40	0.03	0.85	
T1 BARRA3	3600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.68	2.53	20
T2 BARRA3	3600	17	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.91	2.75	20
LF8	7200	0.3	2x6Cu	31.3	40	0.03	0.85	
T2 BARRA2	3600	21	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	2.35	3.2	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.56	1.41	20
LA RESTAURANTE	2325.6	0.3	2x1.5Cu	12.64	16.5	0.04	0.85	
LA1.1	1189.6	0.3	2x1.5Cu	6.47	16.5	0.02	0.87	
L8	150	13	2x1.5+TTx1.5Cu	0.65	15	0.1	0.97	16
L9	200	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	15	0.16	1.03	16

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

L12	350	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.26	1.13	16
L13	360	11	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.19	1.07	16
L21	129.6	3.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.02	0.89	16
LA1.2	1080	0.3	2x1.5Cu	5.87	16.5	0.02	0.87	
L14	300	6.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	15	0.1	0.97	16
L15	350	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.21	1.08	16
L16	350	19.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.33	1.2	16
L17	80	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	15	0.09	0.96	16
L48 EMERG.	56	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	15	0.08	0.94	16

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LF1	0.3	2x2.5Cu	3.86		1803.89	0.03			
SERPENTIN	16	2x2.5+TTx2.5Cu	3.62	4.5	414.17	0.48			16;B,C,D
T3 BARRA 3	17	2x2.5+TTx2.5Cu	3.62	4.5	395.12	0.53			16;B,C,D
LAVAVAJILLAS1	9	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	639.05	0.2			16;B,C,D
LAVAVAJILLAS 2	12	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	522.49	0.3			16;B,C,D
LAVAVAJILLAS 3	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.86	4.5	337.65	0.72			16;B,C,D
LF5	0.3	2x4Cu	3.86		1847.2	0.06			
MAQUINA HIELO	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.71	4.5	587.2	0.24			16;B,C,D
T2 SALA2	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.71	4.5	379.62	0.57			16;B,C,D
LF6	0.3	2x6Cu	3.86		1872.17	0.14			
T1 SALA2	23	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	311.62	0.85			16;B,C
T1 BARRA2	14	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	462.69	0.39			16;B,C,D
LF7	0.3	2x6Cu	3.86		1872.17	0.14			
T1 BARRA3	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	439.05	0.43			16;B,C,D
T2 BARRA3	17	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	398.33	0.52			16;B,C,D
LF8	0.3	2x6Cu	3.86		1872.17	0.14			
T2 BARRA2	21	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	336	0.73			16;B,C,D
PREVISION	5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.76	4.5	897.55	0.1			16;B,C,D
LA RESTAURANTE	0.3	2x1.5Cu	3.86		1731.66	0.01			
LA1.1	0.3	2x1.5Cu	3.48	4.5	1573.97	0.01			10;B,C,D
L8	13	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		316.89	0.3			
L9	16	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		267.53	0.42			
L12	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		282.18	0.37			
L13	11	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		361.33	0.23			
L21	3.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		761.75	0.05			
LA1.2	0.3	2x1.5Cu	3.48	4.5	1573.97	0.01			10;B,C
L14	6.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		527.84	0.11			
L15	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		326.94	0.28			
L16	19.5	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		226.39	0.58			
L17	23	2x1.5+TTx1.5Cu	3.16		196.22	0.77			
L48 EMERG.	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.48	4.5	156.33	1.22			10;B,C

Subcuadro C.S.3 CAFETERIA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CAFETERIA	2600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	11.3	21	0.47	1.14	20

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

LAVAVAJILLAS	3500	13	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	18.5	0.22	0.89	20
LF3	4000	0.3	2x2.5Cu	17.39	23	0.04	0.7	
SERPENTIN	400	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	21	0.18	0.88	20
T1 BARRA1	3600	16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.79	2.5	20
LF4	7200	0.3	2x6Cu	31.3	40	0.03	0.69	
T1 SALA	3600	11	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.23	1.93	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.56	1.25	20
LF5	7200	0.3	2x6Cu	31.3	40	0.03	0.69	
T2 BARRA1	3600	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.46	2.15	20
T3 BARRA1	3600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.12	1.81	20
LF6	980	0.3	2x2.5Cu	5.33	23	0.01	0.67	
EQ, SONIDO	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.07	0.75	20
ALTAVOCES	480	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.09	21	0.07	0.74	20
LF7	6000	0.3	2x4Cu	26.09	31	0.04	0.7	
SECAM. HOMBRES	3000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	21	1.38	2.08	20
SECAM. MUJERES	3000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	21	1.84	2.54	20
LA CAFETERIA	3018	0.3	2x2.5Cu	16.4	23	0.03	0.69	
LA1.1	2790	0.3	2x2.5Cu	12.13	23	0.03	0.72	
L3	640	16	2x2.5+TTx2.5Cu	2.78	21	0.3	1.02	20
L4	400	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	21	0.11	0.82	20
L5	140	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.61	21	0.05	0.77	20
L22 ASEOS	800	16	2x2.5+TTx2.5Cu	3.48	21	0.38	1.1	20
L24 FACHADA	810	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.52	21	0.36	1.08	20
EXT.ASEOS	140	16	2x2.5+TTx2.5Cu	0.76	21	0.07	0.76	20
LA46 EMERG.	32	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.03	0.72	16
LA47 EMERG.	56	14	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	15	0.04	0.73	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CAFETERIA	6	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	4.5	864.84	0.11			16;B,C,D
LAVAVAJILLAS	13	4x2.5+TTx2.5Cu	4.36	4.5	507.44	0.32			16;B,C,D
LF3	0.3	2x2.5Cu	4.36		2019.45	0.02			
SERPENTIN	15	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	4.5	446.75	0.41			16;B,C,D
T1 BARRA1	16	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	4.5	424.67	0.46			16;B,C,D
LF4	0.3	2x6Cu	4.36		2105.23	0.11			
T1 SALA	11	2x2.5+TTx2.5Cu	4.23	4.5	570.63	0.25			16;B,C,D
PREVISION	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.23	4.5	948.25	0.09			16;B,C,D
LF5	0.3	2x6Cu	4.36		2105.23	0.11			
T2 BARRA1	13	2x2.5+TTx2.5Cu	4.23	4.5	503.73	0.33			16;B,C,D
T3 BARRA1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.23	4.5	611.22	0.22			16;B,C,D
LF6	0.3	2x2.5Cu	4.36		2019.45	0.02			
EQ, SONIDO	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	4.5	930.31	0.1			16;B,C,D
ALTAVOCES	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	4.5	930.31	0.1			16;B,C,D
LF7	0.3	2x4Cu	4.36		2073.78	0.05			
SECAM. HOMBRES	15	2x2.5+TTx2.5Cu	4.16	4.5	449.38	0.41			16;B,C,D
SECAM. MUJERES	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.16	4.5	356.21	0.65			16;B,C,D
LA CAFETERIA	0.3	2x2.5Cu	4.36		2019.45	0.02			
LA1.1	0.3	2x2.5Cu	4.06	4.5	1887.47	0.02			16;B,C,D
L3	16	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79		418.46	0.47			
L4	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79		634.92	0.21			

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

L5	12	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79		519.72	0.31	
L22 ASEOS	16	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79		418.46	0.47	
L24 FACHADA	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79		439.89	0.43	
EXT.ASEOS	16	2x2.5+TTx2.5Cu	4.06	4.5	424.67	0.46	16;B,C,D
LA46 EMERG.	16	2x1.5+TTx1.5Cu	4.06	4.5	278.03	0.38	10;B,C,D
LA47 EMERG.	14	2x1.5+TTx1.5Cu	4.06	4.5	311.67	0.31	10;B,C,D

Subcuadro C.S.4 PLANT.ARRIBA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	7200	0.3	2x6Cu	39.13	40	0.03	1.61	
T1 SALA3	3600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.12	2.73	20
T1 BARRA4	3600	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.95	2.56	20
LF2	7200	0.3	2x6Cu	31.3	40	0.03	1.61	
T2 SALA3	3600	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.46	3.07	20
T2 BARRA4	3600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.68	3.29	20
LAVAVAJILLAS	3500	14	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	18.5	0.24	1.82	20
LA1	1900	0.3	2x2.5Cu	8.26	23	0.02	1.6	
LA1.1	1780	0.3	2x1.5Cu	7.74	16.5	0.03	1.63	
L26	1080	28	2x1.5+TTx1.5Cu	4.7	15	1.5	3.12	16
L28	300	36	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	15	0.53	2.16	16
L29	400	41	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	15	0.8	2.43	16
EXT. ASEOS	80	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0.35	21	0.05	1.65	20
L49 EMERG.	40	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.01	1.61	16
LA2	1318	0.3	2x1.5Cu	7.16	16.5	0.02	1.6	
LA2.1	1270	0.3	2x1.5Cu	6.9	16.5	0.02	1.62	
L31	200	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.87	15	0.34	1.96	16
L32	350	39	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.67	2.29	16
L34 ASEOS	720	21	2x1.5+TTx1.5Cu	3.13	15	0.74	2.37	16
L50 EMERG.	48	21	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.05	1.65	16

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
LF1	0.3	2x6Cu	1.01		497.05	1.93			
T1 SALA3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1	4.5	314.86	0.83			16;B,C
T1 BARRA4	8.5	2x2.5+TTx2.5Cu	1	4.5	333.18	0.74			16;B,C,D
LF2	0.3	2x6Cu	1.01		497.05	1.93			
T2 SALA3	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1	4.5	283.66	1.03			16;B,C
T2 BARRA4	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1	4.5	266.08	1.17			16;B,C
LAVAVAJILLAS	14	4x2.5+TTx2.5Cu	1.01	4.5	275.69	1.09			16;B,C
LA1	0.3	2x2.5Cu	1.01		492.07	0.34			
LA1.1	0.3	2x1.5Cu	0.99	4.5	478.37	0.13			10;B
L26	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96		132.9	1.68			
L28	36	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96		110.17	2.45			
L29	41	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96		99.53	3			
EXT. ASEOS	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0.99	4.5	223.35	1.66			16;B,C
L49 EMERG.	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	4.5	312.85	0.3			10;B,C,D
LA2	0.3	2x1.5Cu	1.01		486.49	0.13			

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

LA2.1	0.3	2x1.5Cu	0.98	4.5	473.1	0.13		10;B,C
L31	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.95		112.28	2.36		
L32	39	2x1.5+TTx1.5Cu	0.95		103.28	2.79		
L34 ASEOS	21	2x1.5+TTx1.5Cu	0.95		161.57	1.14		
L50 EMERG.	21	2x1.5+TTx1.5Cu	0.98	4.5	163.11	1.12		10;B,C

Subcuadro C.S.5 SONIDO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	9600	0.3	2x10Cu	52.17	54	0.02	1.98	
DIMER	6000	2	2x6+TTx6Cu	26.09	36	0.16	2.14	25
T1 SONIDO	3600	2	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.22	2.21	20

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LF1	0.3	2x10Cu	1.87		921.59	1.56			
DIMER	2	2x6+TTx6Cu	1.85	4.5	846.06	0.67			32;B,C,D
T1 SONIDO	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.85	4.5	758.94	0.14			16;B,C,D

Subcuadro C.S6 CLIMATIZACION

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BOMBA 1	16875	17	4x6+TTx6Cu	30.45	32	0.64	1.45	25
BOMBA 2	16875	7	4x6+TTx6Cu	30.45	32	0.26	1.08	25
BOMBA3	9287.5	4	4x4+TTx4Cu	16.76	24	0.12	0.93	25
BOMBA POZO	2760	12	4x2.5+TTx2.5Cu	4.98	18.5	0.16	0.98	20

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
BOMBA 1	17	4x6+TTx6Cu	4.04	4.5	758.39	0.83			32;B,C,D
BOMBA 2	7	4x6+TTx6Cu	4.04	4.5	1198.5	0.33			32;B,C,D
BOMBA3	4	4x4+TTx4Cu	4.04	4.5	1272.23	0.13			20;B,C,D
BOMBA POZO	12	4x2.5+TTx2.5Cu	4.04	4.5	528.92	0.3			16;B,C,D

Subcuadro C.S.7 SOTANO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LF1	7200	0.3	2x6Cu	39.13	40	0.03	0.74	
T1 SOTANO	3600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.67	1.41	20
T2 SOTANO	3600	9	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.01	1.75	20
LF2	7200	0.3	2x6Cu	31.3	40	0.03	0.74	

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

T3 SOTANO	3600	9	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	1.01	1.75	20
PREVISION	3600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.65	21	0.56	1.3	20
LA SOTANO	1546.4	0.3	2x1.5Cu	8.4	16.5	0.02	0.74	
LA 1	1430.4	0.3	2x1.5Cu	6.22	16.5	0.02	0.76	
L40	460.8	8.6	2x1.5+TTx1.5Cu	2	15	0.19	0.95	16
L41	460.8	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2	15	0.25	1.01	16
L42	388.8	4.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.69	15	0.09	0.84	16
L43	120	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.04	0.79	16
L51 EMERG.	116	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5	15	0.07	0.8	16

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LF1	0.3	2x6Cu	2.05		1005.98	0.47			
T1 SOTANO	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	4.5	591.07	0.24			16;B,C,D
T2 SOTANO	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	4.5	489.96	0.34			16;B,C,D
LF2	0.3	2x6Cu	2.05		1005.98	0.47			
T3 SOTANO	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	4.5	489.96	0.34			16;B,C,D
PREVISION	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	4.5	634.73	0.21			16;B,C,D
LA SOTANO	0.3	2x1.5Cu	2.05		963.74	0.03			
LA 1	0.3	2x1.5Cu	1.94	4.5	912.63	0.04			10;B,C,D
L40	8.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83		361.83	0.23			
L41	11	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83		309.65	0.31			
L42	4.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83		508.07	0.12			
L43	6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.83		442.63	0.15			
L51 EMERG.	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.94	4.5	297.15	0.34			10;B,C,D

Subcuadro C.S.8 SOCORRO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL. RESTAURANTE	1099.2	0.3	2x1.5Cu	5.97	16.5	0.02	0.47	
L7	250	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	15	0.32	0.79	16
L10	120	29	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.17	0.64	16
L11	350	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.51	0.98	16
L18	259.2	37.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	0.48	0.94	16
L23	120	34	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.2	0.67	16
AL. CAFETERIA	1160	0.3	2x2.5Cu	6.3	23	0.01	0.46	
ALARMA	200	13	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.08	0.54	20
L1	480	23	2x2.5+TTx2.5Cu	2.09	21	0.32	0.79	20
L2	240	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.04	21	0.09	0.55	20
L6	240	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.04	21	0.13	0.59	20
AL. PL. ARRIBA	2202	0.3	2x1.5Cu	9.57	16.5	0.03	0.49	
L25	1080	32	2x1.5+TTx1.5Cu	4.7	15	1.71	2.19	16
L27	250	42	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	15	0.51	1	16
L30	560	39	2x1.5+TTx1.5Cu	2.43	15	1.07	1.56	16
L33	240	44	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	15	0.52	1	16
L44	72	38	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.13	0.62	16
AL.SOTANO	768	0.3	2x1.5Cu	3.34	16.5	0.01	0.46	
L38	518.4	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.15	0.62	16

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

L20	129.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.06	0.53	16
L39	120	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.04	0.5	16
AL. SEÑALIZACION	270	0.3	2x1.5Cu	1.17	16.5	0	0.46	
L53	90	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.04	0.49	16
L54	90	38	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.17	0.62	16
L52	90	31	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.14	0.59	16
CAMARAS	8450	0.3	4x2.5Cu	15.25	21	0.01	0.46	
CAMARA 1	3250	3.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.86	18.5	0.06	0.52	20
CAMARA 2	3250	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.86	18.5	0.1	0.57	20
CAMARA 3	3250	8.5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.86	18.5	0.14	0.6	20
CS9 GRUPO CI	6520	20	4x2.5+TTx2.5Cu	11.76	18.5	0.66	1.11	20
EXTRACCIONES 1	2484	0.3	4x2.5Cu	4.48	21	0	0.46	
EXT. COCINA	1380	8	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.05	0.51	20
EXT. CAFETERIA	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.13	0.59	20
EXTRACCIONES 2	2484	0.3	4x2.5Cu	4.48	21	0	0.46	
EXT. RESTAURANTE	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.13	0.59	20
EXT. PL. ARRIBA	1380	20	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.13	0.59	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
AL. RESTAURANTE	0.3	2x1.5Cu	7.6	10	3115.85				10;B,C
L7	26	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		186.55	0.86			
L10	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		168.27	1.05			
L11	30	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		162.95	1.12			
L18	37.5	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		131.71	1.72			
L23	34	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		144.65	1.42			
AL. CAFETERIA	0.3	2x2.5Cu	7.6	10	3353.18	0.01			16;B,C,D
ALARMA	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	553.85	0.27			16;B,C,D
L1	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.73		336.74	0.73			
L2	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.73		553.85	0.27			
L6	18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.73		418.84	0.47			
AL. PL. ARRIBA	0.3	2x1.5Cu	7.6	10	3115.85				10;B,C
L25	32	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		153.25	1.27			
L27	42	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		118.12	2.13			
L30	39	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		126.84	1.85			
L33	44	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		112.94	2.33			
L44	38	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		130.05	1.76			
AL.SOTANO	0.3	2x1.5Cu	7.6	10	3115.85				10;B,C,D
L38	6	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		675.79	0.07			
L20	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		443.34	0.15			
L39	6	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		675.79	0.07			
AL. SEÑALIZACION	0.3	2x1.5Cu	7.6	10	3115.85				10;B,C
L53	8	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		535.44	0.1			
L54	38	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		130.05	1.76			
L52	31	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26		157.95	1.19			
CAMARAS	0.3	4x2.5Cu	7.6		3353.18	0.01			
CAMARA 1	3.5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	1426.08	0.04			16;B,C,D
CAMARA 2	6.5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	952.84	0.09			16;B,C,D
CAMARA 3	8.5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	780.03	0.14			16;B,C,D
CS9 GRUPO CI	20	4x2.5+TTx2.5Cu	7.6	10	386.78	0.55			16;B,C,D

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

EXTRACCIONES 1	0.3	4x2.5Cu	7.6	3353.18	0.01	
EXT. COCINA	8	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	817.09	0.12
EXT. CAFETERIA	20	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	381.63	0.57
EXTRACCIONES 2	0.3	4x2.5Cu	7.6	3353.18	0.01	
EXT. RESTAURANTE	20	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	381.63	0.57
EXT. PL. ARRIBA	20	4x2.5+TTx2.5Cu	6.73	10	381.63	0.57

Subcuadro CS9 GRUPO CI

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
L45	80	2.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.35	15	0.01	1.12	16
GRUPO CI	6440	2.5	4x2.5+TTx2.5Cu	11.62	18.5	0.08	1.19	20

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
L45	2.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	325.68	0.28			10;B,C,D
GRUPO CI	2.5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	347.65	0.68			16;B,C,D

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

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

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	25 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	6 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 12.24 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 linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

15. CONCLUSION

Con la presentación de este documento se da solución a la solicitud presentada por la Universidad de Zaragoza. Se ha diseñado la instalación eléctrica en baja tensión de un local destinada a la actividad de restaurante quedando a disposición de los solicitantes para posteriores modificaciones.

Zaragoza a 17 de Mayo de 2013

FIRMADO

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

16. RESUMEN PRESUPUESTO

Proyecto: Instalación en B.T. Opera Club

Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIONES DE ENLACE	2.878,77
Capítulo 2 CUADROS DE DISTRIBUCION	18.201,43
Capítulo 2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION	5.990,96
Capítulo 2.2 C.S.1 COCINA	1.912,66
Capítulo 2.3 C.S.2 RESTAURANTE	1.944,86
Capítulo 2.4 C.S.3 CAFETERIA	1.702,35
Capítulo 2.5 C.S.4 PLANTA ARRIBA	1.139,47
Capítulo 2.6 C.S.5 SONIDO	447,87
Capítulo 2.7 C.S.6 CLIMATIZACION	722,05
Capítulo 2.8 C.S.7 SOTANO	739,57
Capítulo 2.9 C.S.8 SOCORRO	2.989,88
Capítulo 2.10 C.S.9 GRUPO CI	611,76
Capítulo 3 LINEAS DE DISTRIBUCION INTERIOR	13.394,77
Capítulo 4 RECEPTORES	22.757,77
Capítulo 4.1 TOMAS DE CORRIENTE	1.099,45
Capítulo 4.2 ILUMINACION	21.658,32
Capítulo 4.2.1 ALUMBRADO EMERGENCIA	6.237,00
Capítulo 4.2.2 ALUMBRADO INTERIOR	14.597,46
Capítulo 4.2.3 ALUMBRADO EXTERIOR	823,86
Capítulo 5 TOMA DE TIERRA	287,16
Capítulo 6 CLIMATIZACION	17.408,23
Capítulo 7 GRUPO ELETROGENO	10.821,59
Presupuesto de ejecución material	85.749,72
13% de gastos generales	11.147,46
6% de beneficio industrial	5.144,98
Suma	102.042,1
21% IVA	21.428,85
Presupuesto de ejecución por contrata	123.471,0

1

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

ANEXO: SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica,

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurcromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido,

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tabloncillos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

INSTALACIÓN EN B.T. OPERA CLUB

MEMORIA

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



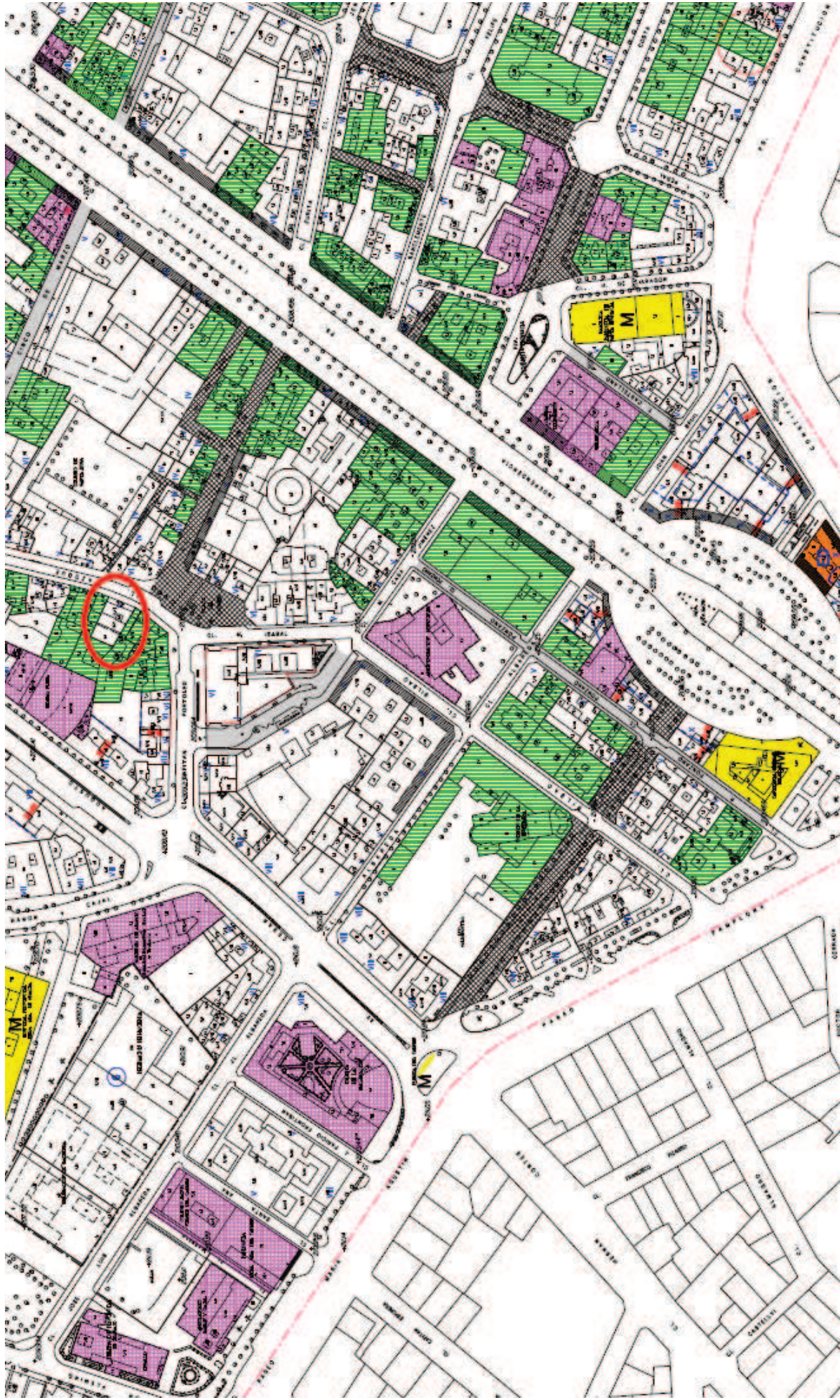
PLANOS

INSTALACION EN B.T. DE OPERA CLUB

AUTOR: ALBERTO SALAZAR CALURANO
DIRECTOR DE PROYECTO: PEDRO IBAÑEZ CARABANTES
TITULO: INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD
CONVOCATORIA: JUNIO 2013

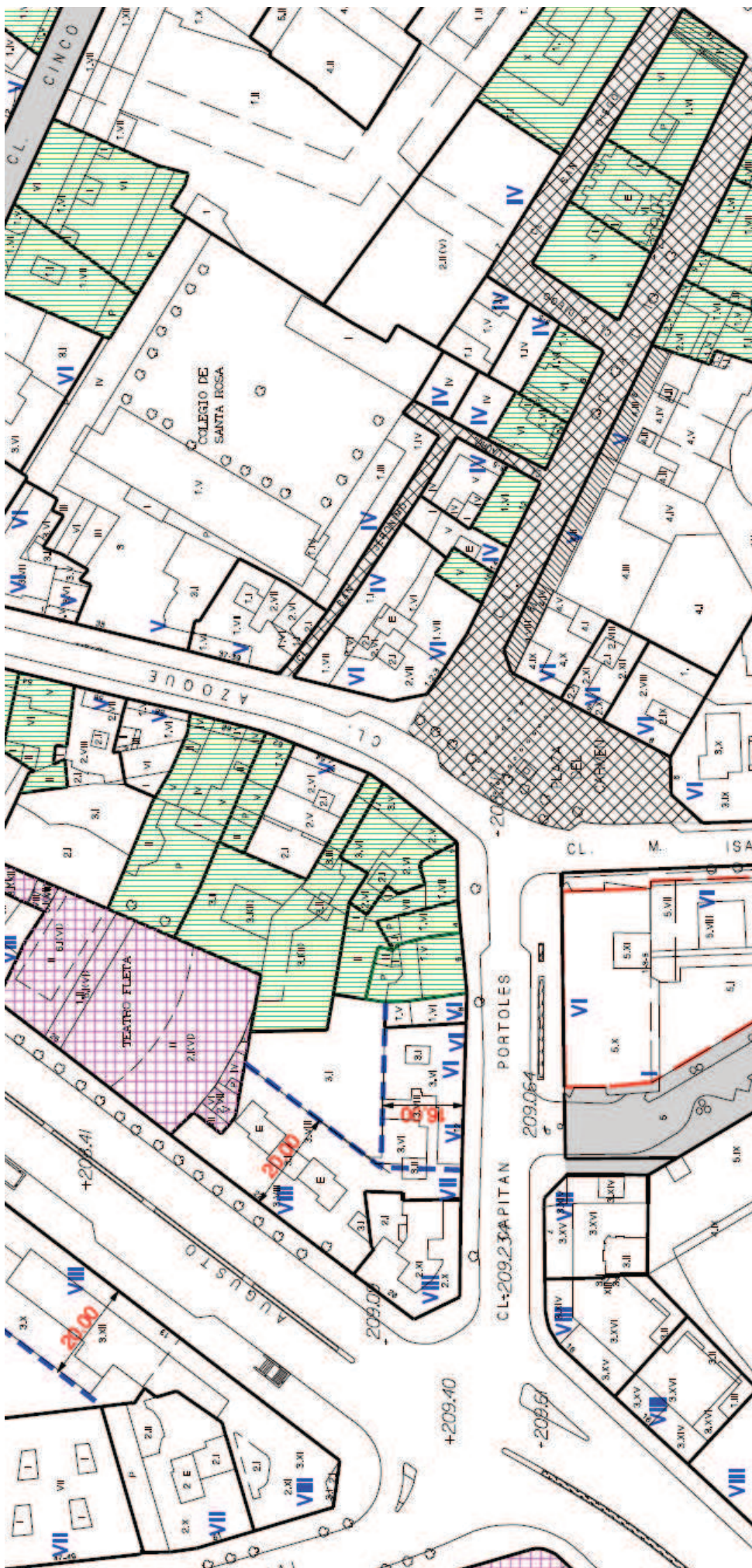
INDICE

1. PLANO DE SITUACION
2. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3. PLANO GENERAL DE PLANTA BAJA
4. PLANO GENERAL DE PLANTA DE ARRIBA
5. PLANO GENERAL DE PLANTA SOTANO
6. INSTALACION DE ALUMBRADO PLANTA BAJA
7. INSTALACION DE ALUMBRADO PLANTA DE ARRIBA
8. INSTALACION DE ALUMBRADO PLANTA SOTANO
9. INSTALACION DE RECEPTORES DE FUERZAS Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA
10. INSTALACION DE RECEPTORES DE FUERZAS Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA DE ARRIBA
11. INSTALACION DE RECEPTORES DE FUERZAS Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA SOTANO
12. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
13. CUADRO SECUNDARIO 1 COCINA
14. CUADRO SECUNDARIO 2 RESTAURANTE
15. CUADRO SECUNDARIO 3 CAFETERIA
16. CUADRO SECUNDARIO 4 PLANTA DE ARRIBA
17. CUADRO SECUNDARIO 5 SONIDO
18. CUADRO SECUNDARIO 6 CLIMATIZACION
19. CUADRO SECUNDARIO 7 SOTANO
20. CUADRO SECUNDARIO 8 SOCORRO
21. CUADRO SECUNDARIO 9 GRUPO CONTRA INCENDIOS



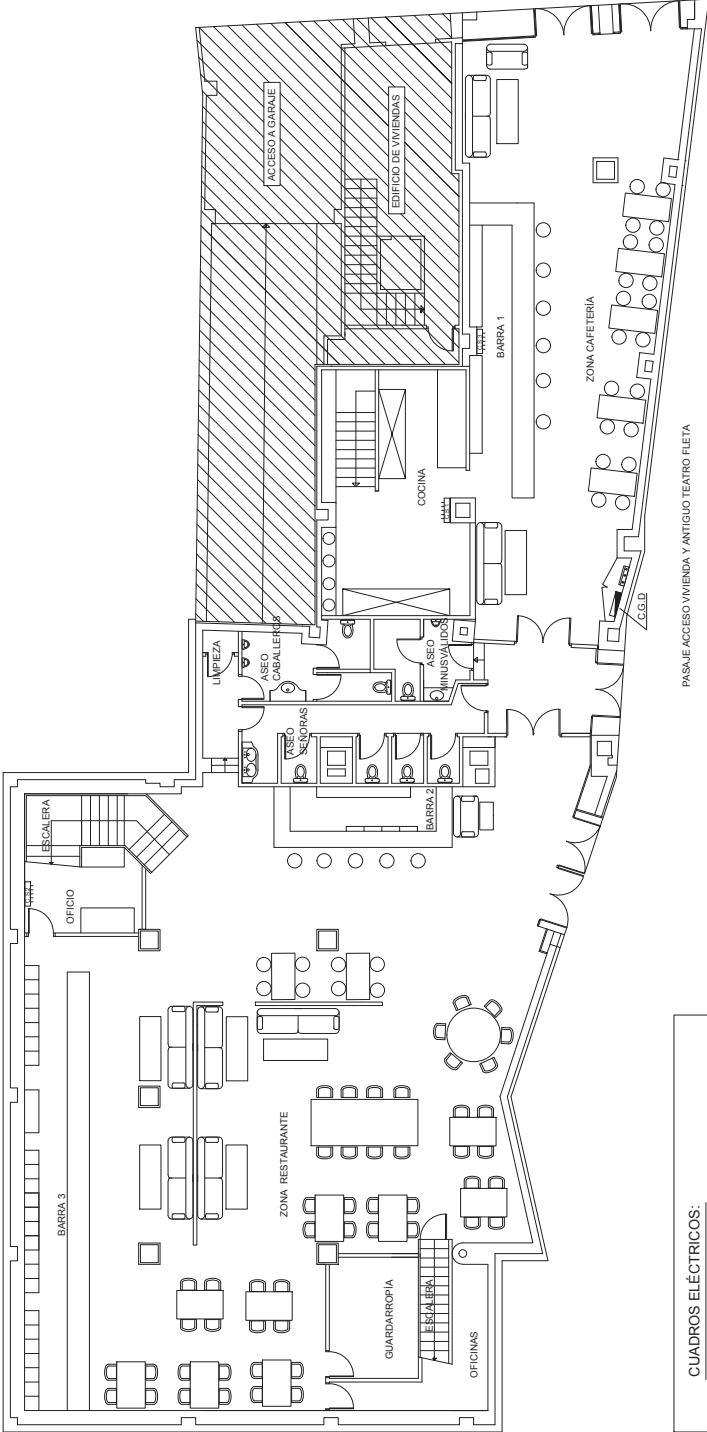
ACCESO A LOCAL POR CALLE AZOQUE 64

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	PLANO DE			
1:3000				Hoja:
	SITUACION			Especialidad: Electricidad



ACCESO A LOCAL POR CALLE AZOQUE 64

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	PLANO DE			Plano: 2
1:1000	EMPLAZAMIENTO			Hoja:
				Especialidad: Electricidad



CUADROS ELÉCTRICOS:

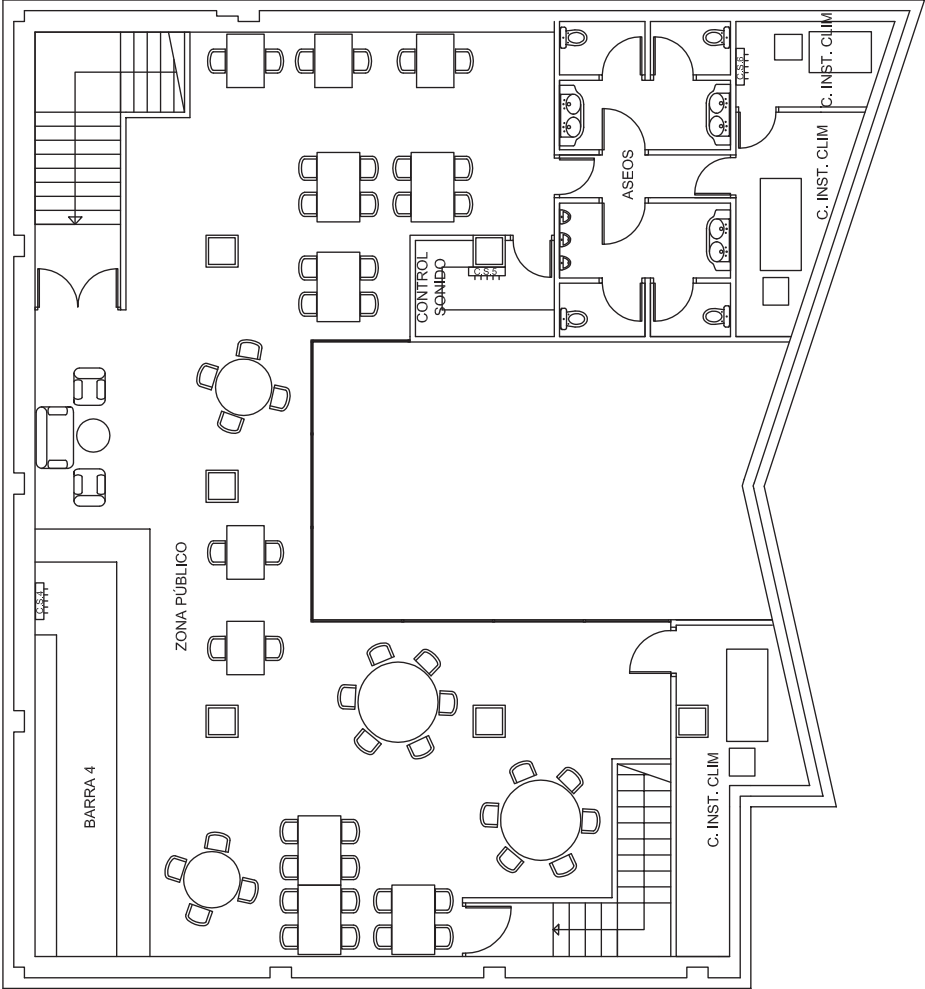
- C.G.D.: CUADRO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL
- C.S.1: CUADRO SECUNDARIO COCINA
- C.S.2: CUADRO SECUNDARIO RESTAURANTE
- C.S.3: CUADRO SECUNDARIO SOTANO

CUADRO SUPERFICIES			
PLANTA BAJA			
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST	
BARRA 1	36,81		
BARRA 2	14,89		
BARRA 3	12,70		
GUARDARROPÍA	10,13		
OFICINA	9,24		
ZONA RESTAURANTE	228,92		
ZONA CAFETERÍA	93,49		
OFICIO	9,25		
DISTRIBUIDOR	4,67		
LIMPIEZA	0,85		
ASEO CABALLEROS	8,38		
ASEO SEÑORAS	19,27		
ASEO MINUSVÁLIDOS	9,71		
COCINA	27,14		
ESCALERAS	8,40		
ESCALERAS	4,63		
SUBTOTAL	498,48		575,20

CALLE AZOQUE

PASAJE ACCESO VIVIENDA Y ANTIGUO TEATRO FLETA

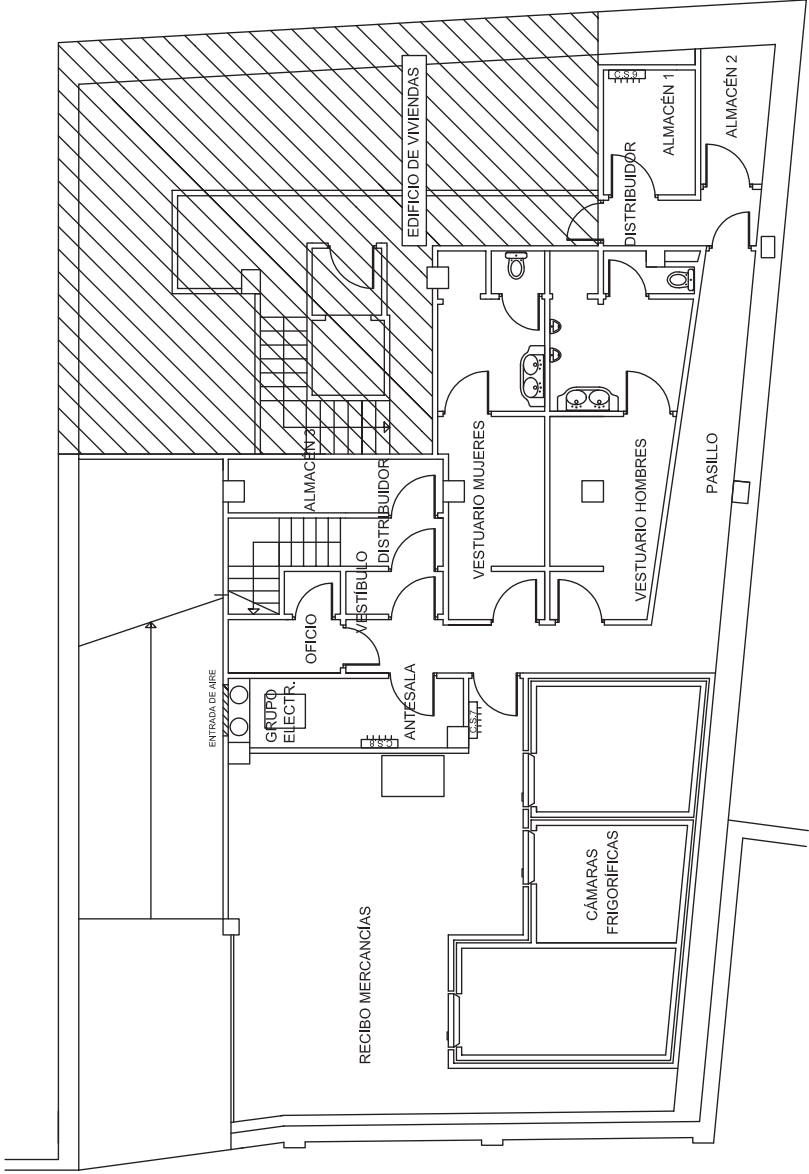
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Escala:	PLANO GENERAL			
1:100	DE			
	PLANTA BAJA			
	Plano: 3			Hoja:
	Especialidad:			Electricidad



CUADRO SUPERFICIES			
ENTREPLANTA			
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST	
BARRA 4	16,53		
ZONA PÚBLICO	159,69		
ASEOS	19,20		290,00
CONTROL SONIDO	6,67		
CUARTOS INST. CLIM.	26,85		
SUBTOTAL	219,84		290,00

CUADROS ELÉCTRICOS:
C.S.4: CUADRO SECUNDARIO PLANTA ARRIBA
C.S.5: CUADRO SECUNDARIO SONIDO
C.S.6: CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACION

Dibujado Comprob.	Fecha	Nombre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Escala: 1:100	PLANO GENERAL DE PLANTA DE ARRIBA			Plano: 4
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

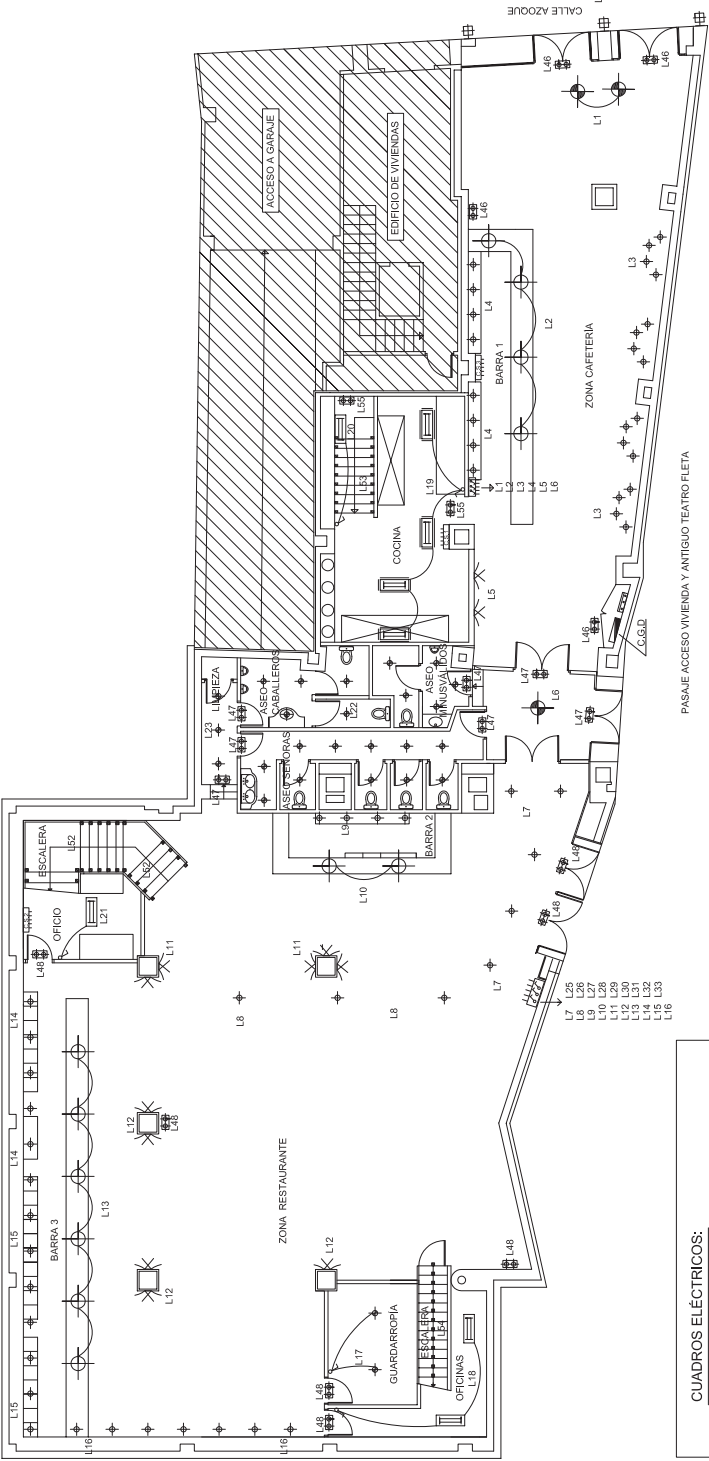


CUADRO SUPERFICIES		
PLANTA SÓTANO		
	SUP. ÚTIL	SUP. CONST
RECIBO MERCANCÍAS	46,13	256,07
CÁMARAS FRIGORÍFICAS	32,15	
PASILLO	17,18	
ALMACÉN 1	5,09	
ALMACÉN 2	4,65	
DISTRIBUIDOR	3,48	
C. GRUPO ELECTR.	3,70	
ANTESALA	3,30	
OFICIO	2,81	
ALMACÉN 3	5,40	
VESTUARIO HOMBRÉS	19,10	
VESTUARIO MUJERES	15,90	
SUBTOTAL	162,81	256,07

CUADROS ELÉCTRICOS:

C.S.7: CUADRO SECUNDARIO SOTANO
C.S.8: CUADRO SECUNDARIO SOCORRO
C.S.9: CUADRO SECUNDARIO GRUPO CI

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR			
Comprob.					
Escala:	PLANO GENERAL DE PLANTA SOTANO				Plano: 5
1:100					Hoja:
				Especialidad: Especialidad	

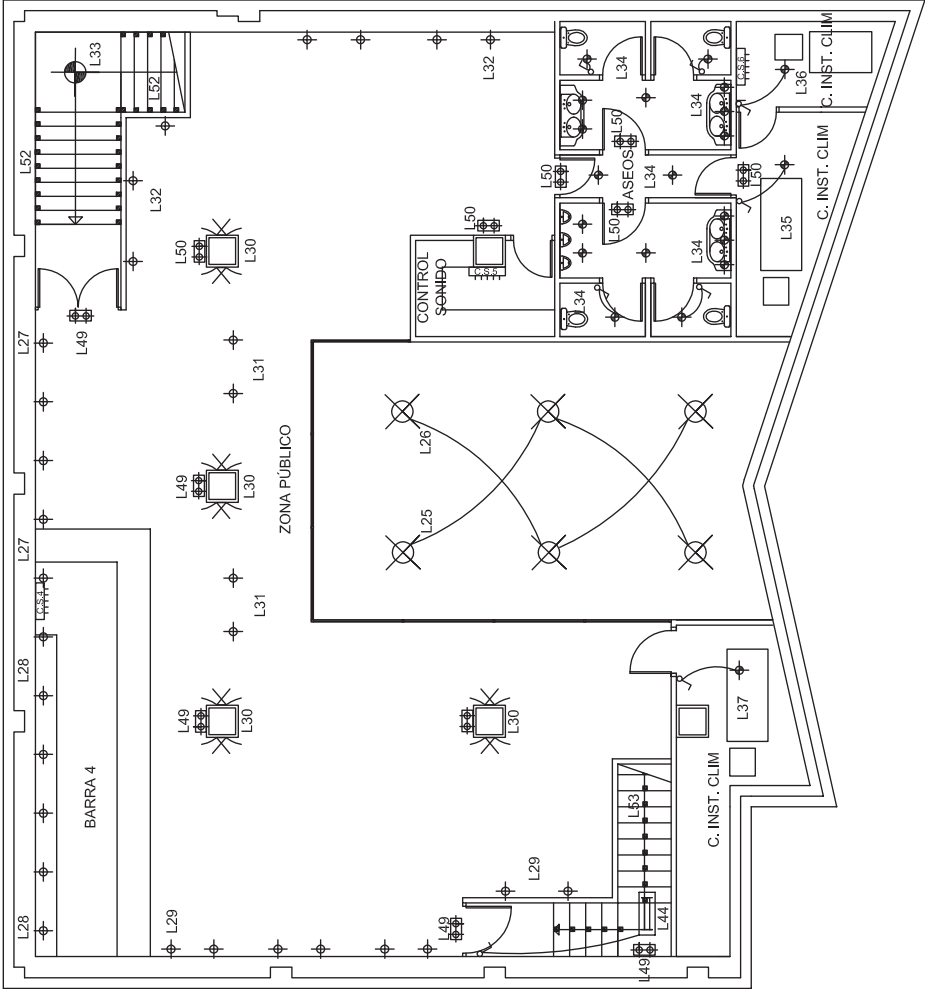


LEYENDA	
	CUADRO ENCENDIDOS ILUMINACION
	INTERRUPTOR
	FOCO HALOGENO 60 W
	FOCO HALOGENO BAJO CONSUMO 40 W
	PANTALLA FLUORESCENTE 2X36 W
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2X36 W
	LAMPARA DE PARDE 2X36 W
	FOCO ORIENTABLE ESTANCO 150 W
	LAMPARA COLGANTE 60 W
	LAMPARA COLGANTE 240 W
	LAMPARA COLGANTE 360 W
	BALIZA SEÑALIZACION ESCALERA
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON SEÑALIZACION PERMANENTE DE 8 W

DESIGNACION DE LINEAS DE ILUMINACION:	
C.S.1: COCINA	C.S.8: SOCORRO
L19, L56	L1, L2, L7, L10, L11, L18, L20, L23, L46, L47, L48, L52, L53, L54
C.S.2: RESTAURANTE	C.S.3: CAFETERIA
L8, L9, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L21	L3, L4, L5, L6, L22, L24
ILUMINACION REQUERIDA DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS POR EL LOCAL	

CUADROS ELÉCTRICOS:
C.G.D.: CUADRO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL
C.S.1: CUADRO SECUNDARIO COCINA
C.S.2: CUADRO SECUNDARIO RESTAURANTE
C.S.3: CUADRO SECUNDARIO CAFETERIA

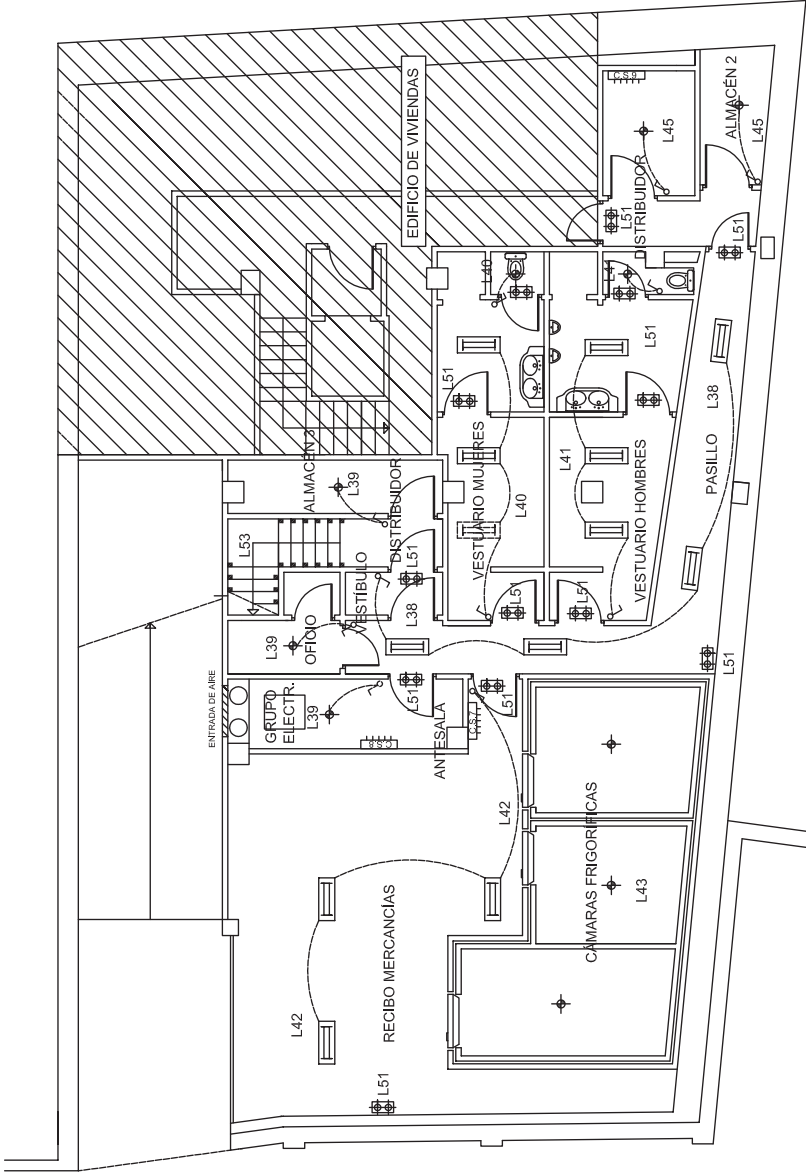
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma
Comprob.	17/5/13	ALBERTO SALAZAR	
Escala:	INSTALACION ALUMBRADO		
1:100	PLANTA BAJA		
Plano: 6			Hoja:
Especialidad: Electricidad			



LEYENDA	
	INTERRUPTOR
	FOCO HALOGENO 60 W
	FOCO HALOGENO BAJO CONSUMO 40 W
	PANTALLA FLUORESCENTE 2X36 W
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2X36 W
	LAMPARA DE PARDE 2X35 W
	FOCO ORIENTABLE ESTANCO 150 W
	LAMPARA COLGANTE 240 W
	LAMPARA COLGANTE 360 W
	BALIZA SEÑALIZACION ESCALERA
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON SEÑALIZACION PERMANENTE DE 8 W

DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACIÓN:
<u>C.S.4: PLANTA DE ARRIBA</u> L26, L28, L29, L30, L32, L34
<u>C.S.6: CLIMATIZACION</u> L35, L36, L37
<u>C.S.8: SOCORRO</u> L25, L27, L30, L33, L44, L49, L50, L53

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR			
Comprob.					
Escala:	INSTALACION ALUMBRADO				Plano: 7
1:100	PLANTA DE ARRIBA				Hoja:
					Especialidad: Electricidad



LEYENDA

	INTERRUPTOR
	FOCO HALOGENO 60 W
	FOCO HALOGENO BAJO CONSUMO 40 W
	PANTALLA FLUORESCENTE 2X36 W
	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2X36 W
	LAMPARA DE PARDE 2X35 W
	FOCO ORIENTABLE ESTANCO 150 W
	LAMPARA COLGANTE 240 W
	LAMPARA COLGANTE 360 W
	BALIZA SEÑALIZACION ESCALERA
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON SEÑALIZACION PERMANENTE DE 8 W

DESIGNACIÓN DE LINEAS ILUMINACIÓN:

C.S.7: PLANTA SOTANO

L40, L41, L42, L43, L51

C.S.8: SOCORRO

L38, L39

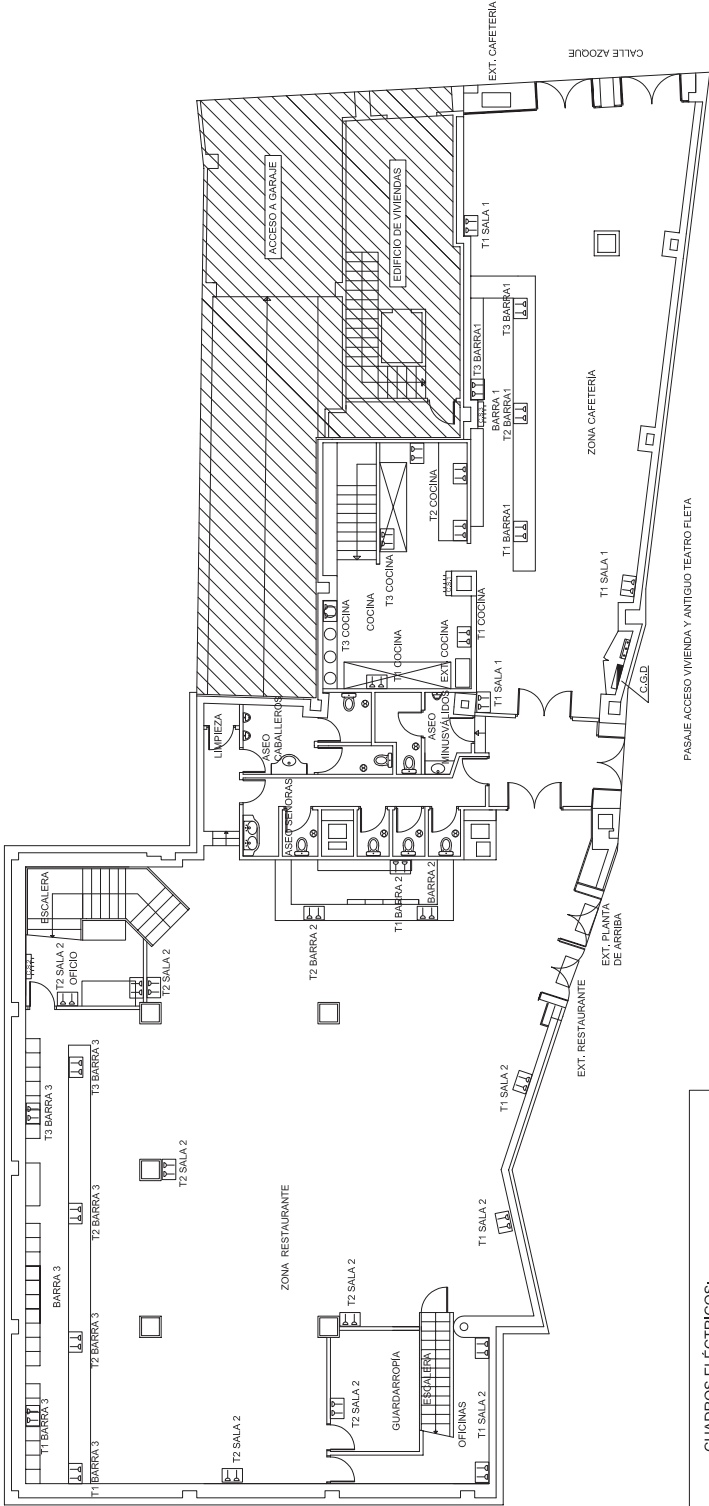
C.S.9: GRUPO CI.

L45

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	INSTALACION ALUMBRADO			Plano: 8
				Hoja:
	PLANTA SOTANO			Especialidad: Electricidad

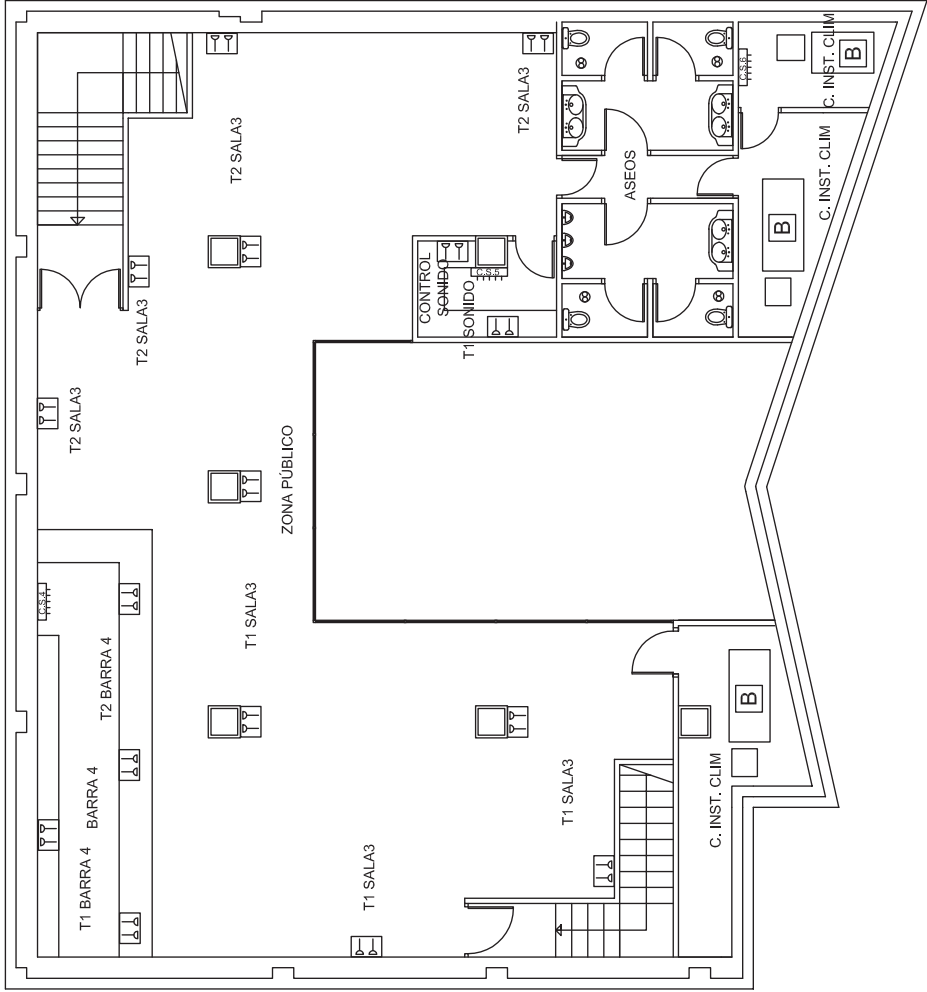
LEYENDA	
	BASE DE ENCHUFE DE 10/16 A
	EXTRACTOR BANO
	CAJA DE EXTRACCIÓN

RECEPTORES DE FUERZA:	
CUADRO SECUNDARIO 1.-COCINA (C.S.1).	
-1 LINEA HORNO	
-1 LINEA COCINA GAS	
-1 LINEA FRIEDORA	
-1 LINEA PLANCHA	
-3 LINEAS TOMAS DE CORRIENTE	
-2 LINEAS PARA CAMPANAS	
-1 LINEA LAVAVAJILLAS	
-1 LINEA TERMIO	
CUADRO SECUNDARIO 2.-RESTAURANTE (C.S.2)	
-1 LINEA PARA SERPENTIN CERVEZA	
-1 LINEA FABRICADORA DE HIELO	
-3 LINEAS LAVAVAJILLAS	
-2 LINEAS PARA RECEPTORES DE BARRA 2	
-3 LINEAS PARA RECEPTORES DE BARRA 3	
-2 LINEAS TOMAS DE CORRIENTE SALA 2	
CUADRO SECUNDARIO 3.-CAFETERIA (C.S.3)	
-1 LINEA CAFETERA	
-1 LINEA PARA SERPENTIN CERVEZA	
-1 LINEA PARA SECAMANOS ASEOS	
-2 LINEAS PARA RECEPTORES DE BARRA 1	
-1 LINEA ALTAVOCES	
-1 LINEA PARA SILENCIO	
-1 LINEA TOMAS DE CORRIENTE SALA 1	
-1 LINEA EXTRACCION ASEOS	
CUADRO SECUNDARIO 8.-SOCORRO (C.S.8.)	
-1 LINEA PARA EXTRACCION COCINA	
-1 LINEA PARA EXTRACCION RESTAURANTE	
-1 LINEA PARA EXTRACCION CAFETERIA	
-1 LINEA PARA EXTRACCION PLANTA DE ARRIBA	



CUADROS ELÉCTRICOS:	
C.G.D.: CUADRO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL	
C.S.1: CUADRO SECUNDARIO COCINA	
C.S.2: CUADRO SECUNDARIO RESTAURANTE	
C.S.3: CUADRO SECUNDARIO CAFETERIA	

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Escala:				Plano: 9
1:100				Hoja:
DE FUERZA Y TOMAS				Especialidad:
DE CORRIENTE PLANTA BAJA				Electricidad

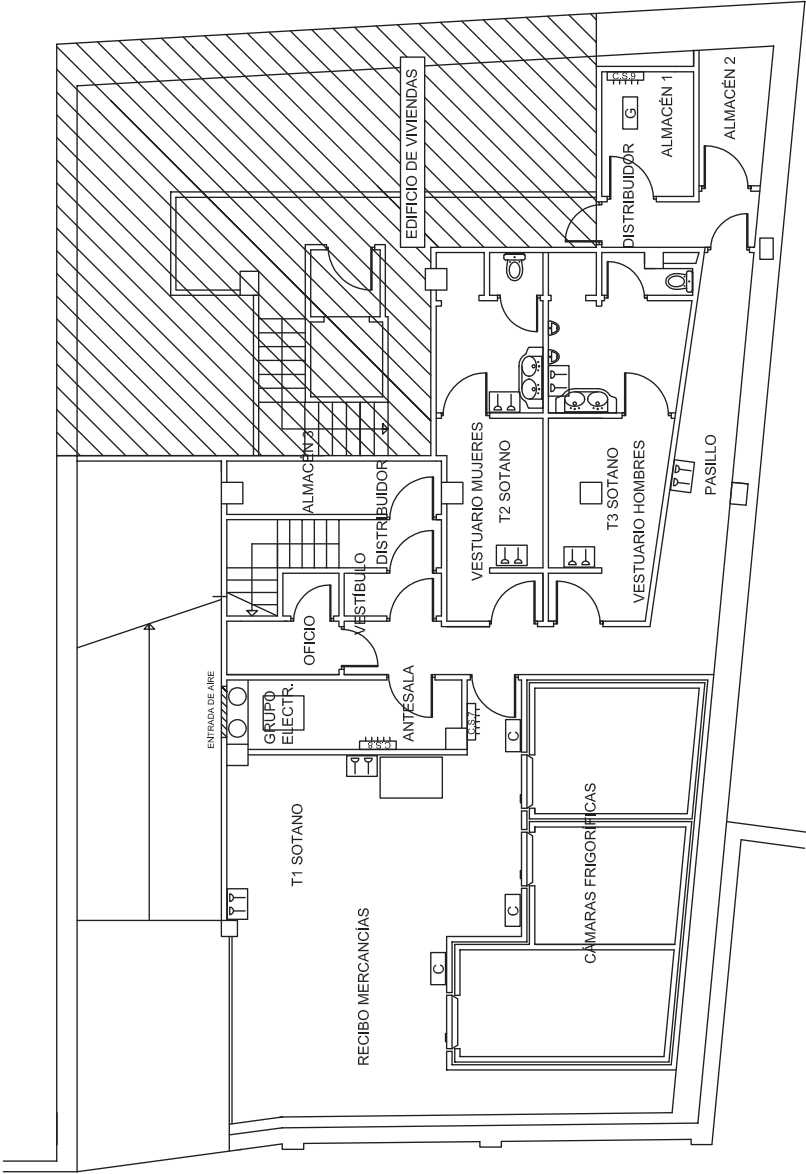


LEYENDA	
	BASE DE ENCHUFE DE 16 A
	EXTRACTOR BAÑO
	CAJA DE EXTRACCIÓN
	BOMBA CLIMATIZACION

CUADROS ELÉCTRICOS:	
C.S.4:	CUADRO SECUNDARIO PLANTA DE ARRIBA
C.S.5:	CUADRO SECUNDARIO SONIDO
C.S.6:	CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACION

RECEPTORES DE FUERZA:	
CUADRO SECUNDARIO 4- PLANTA DE ARRIBA (C.S.4)	
-1 LINEA LAVAVAJILLAS	
-1 LINEA EXTRACCION ASEOS	
-2 LINEAS PARA RECEPTORES DE BARRA 4	
-3 LINEAS PARA TOMAS DE CORRIENTE SALA 3	
CUADRO SECUNDARIO 5- SONIDO (C.S.5)	
-1 LINEA DIMER	
-1 LINEA PARA TOMAS DE CORRIENTE	
CUADRO SECUNDARIO 6- CLIMATIZACION (C.S.6)	
-3 LINEAS BOMBAS DE CLIMATIZACION	
-1 LINEA BOMBA DE POZO	

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	INSTALACION RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA DE ARRIBA			Plano: 10
1:100				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

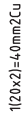
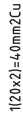


LEYENDA	
	BASE DE ENCHUFE DE 16 A
	EXTRACTOR BAÑO
	CAJA DE EXTRACCIÓN
	GRUPO CONTRA INCENDIOS

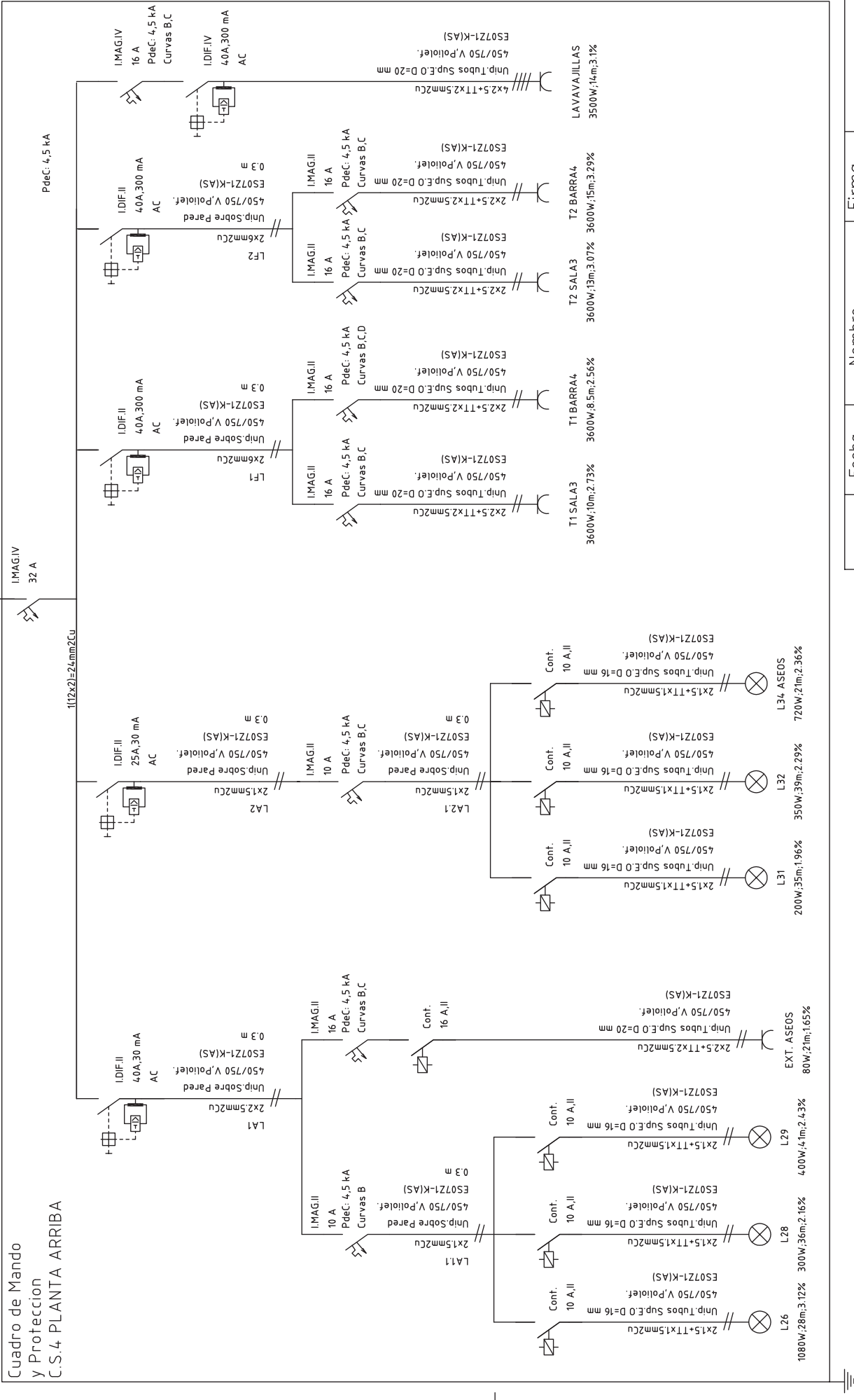
CUADROS ELÉCTRICOS:	
C.S.7:	CUADRO SECUNDARIO SOTANO
C.S.8:	CUADRO SECUNDARIO SOCORRO
C.S.9:	CUADRO SECUNDARIO GRUPO CI

RECEPTORES DE FUERZA:	
CUADRO SECUNDARIO 7- SOTANO (C.S.7).	
-3 LINEAS PARA TOMAS DE CORRIENTE	
CUADRO SECUNDARIO 8 - SOCORRO (C.S.8)	
-3 CAMARAS FRIGORIFICAS	
CUADRO SECUNDARIO 8 - GRUPO CI (C.S.9)	
-1 LINEA GRUPO CONTRA INCENDIOS	

	Fecha	Nombre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	INSTALACION RECEPTORES DE			
1:100	FUERZA Y TOMAS DE			
	CORRIENTE PLANTA SOTANO			Plano: 11
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

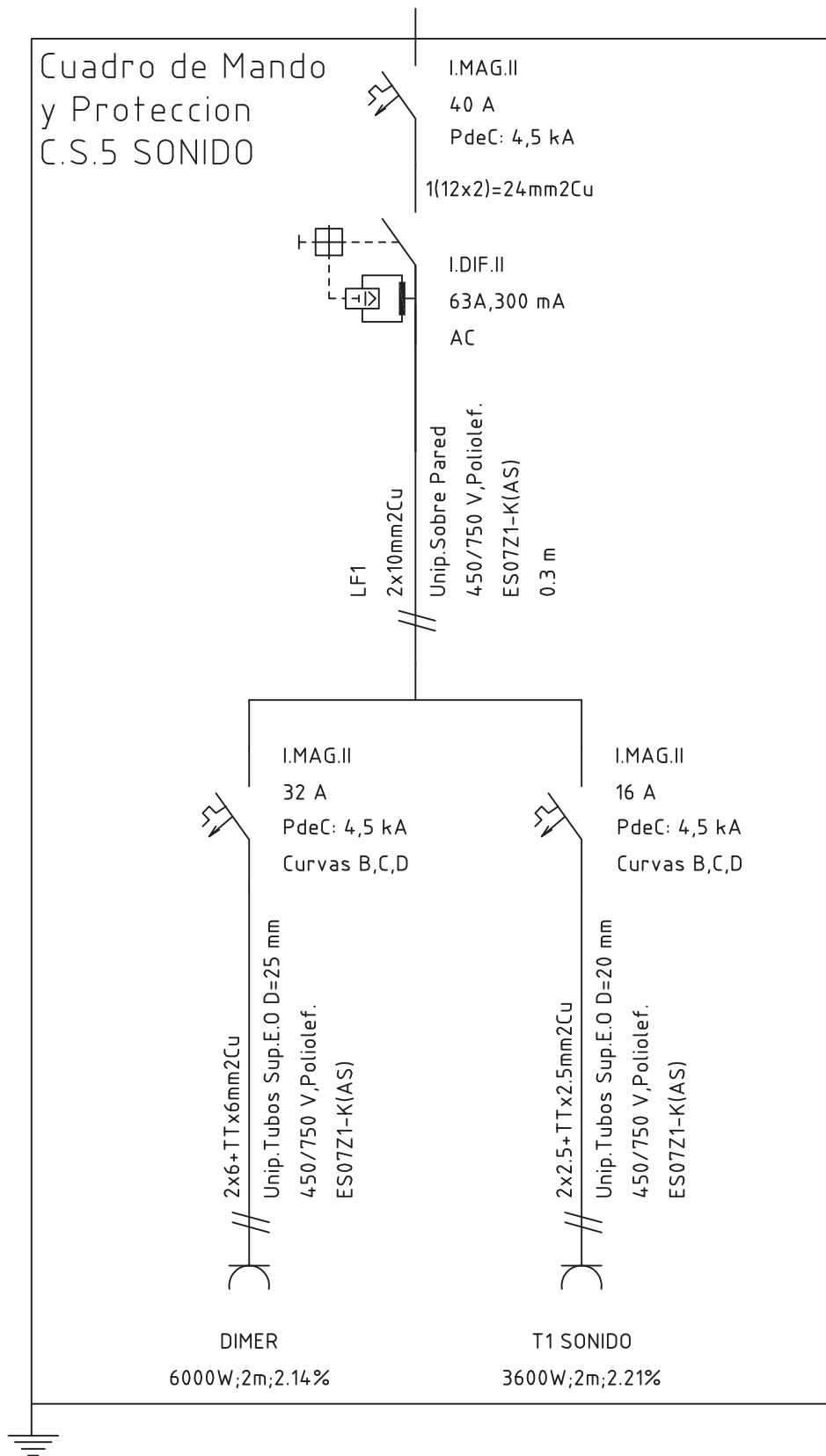
COCINA

C.S.4 PLANTA ARRIBA



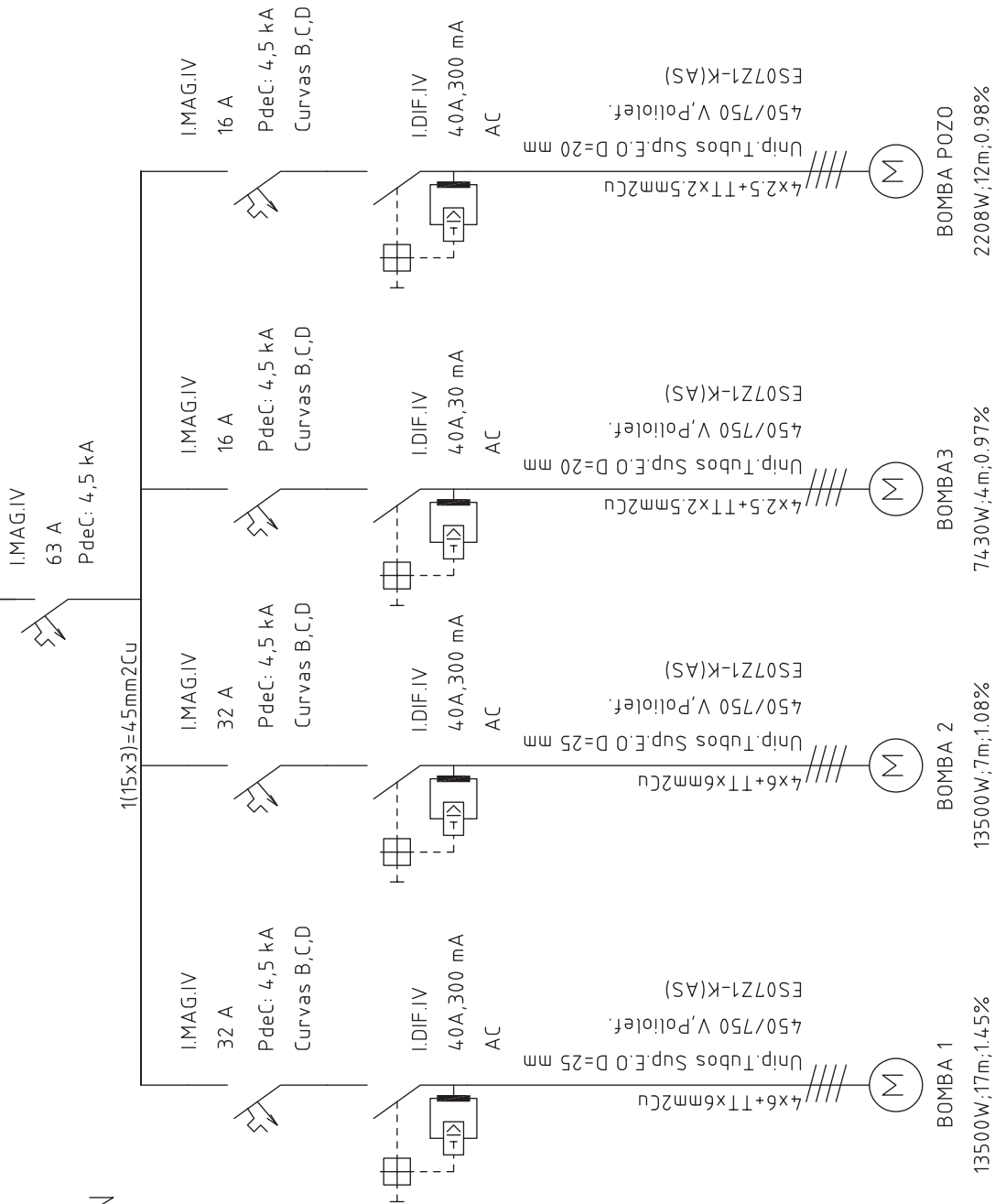
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	CUADRO SECUNDARIO 4			Plano: 16
S/E	PLANTA DE ARRIBA			Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.5 SONIDO



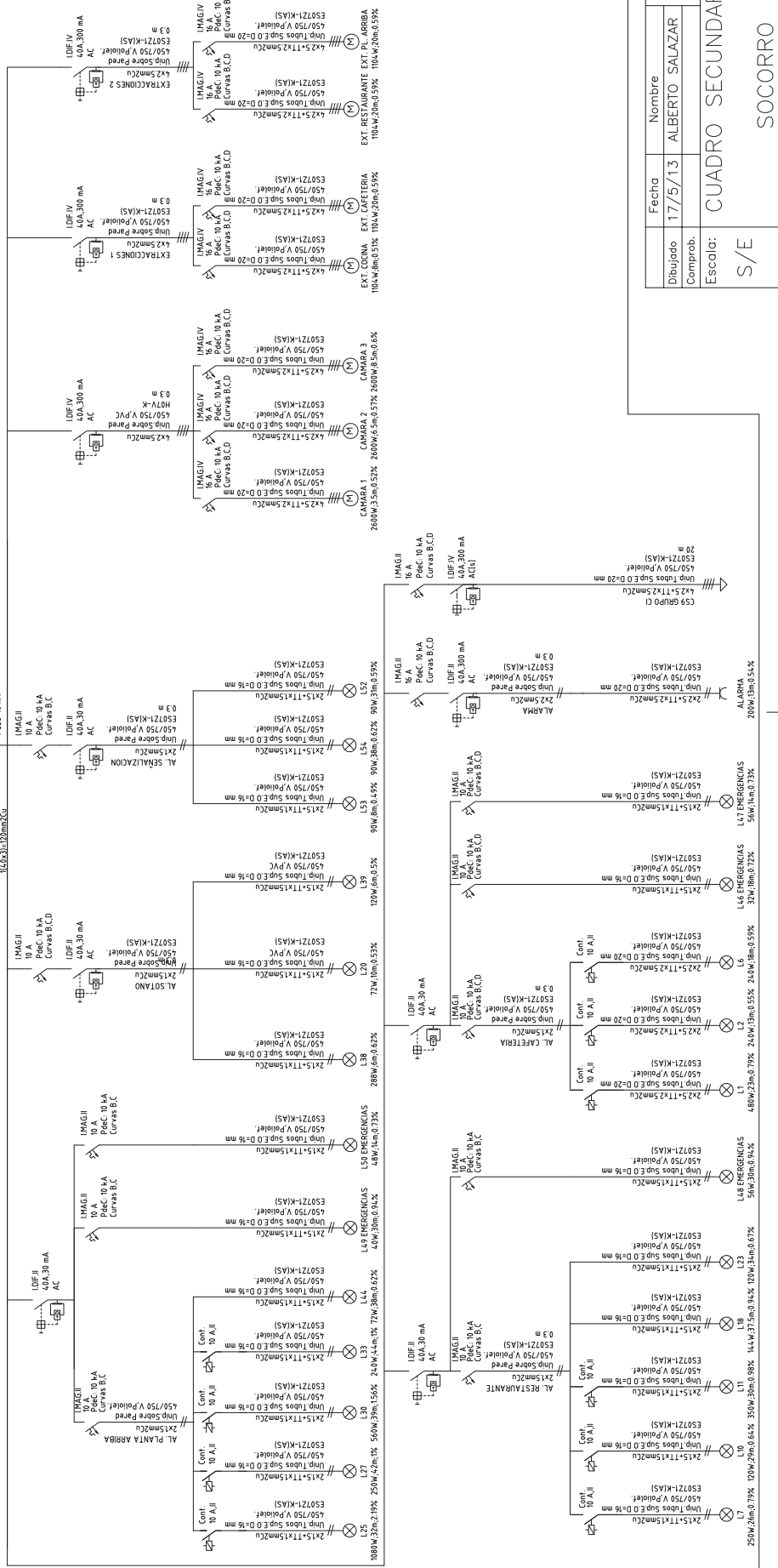
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	CUADRO SECUNDARIO 5 SONIDO			Plano: 17
S/E				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.6 CLIMATIZACION



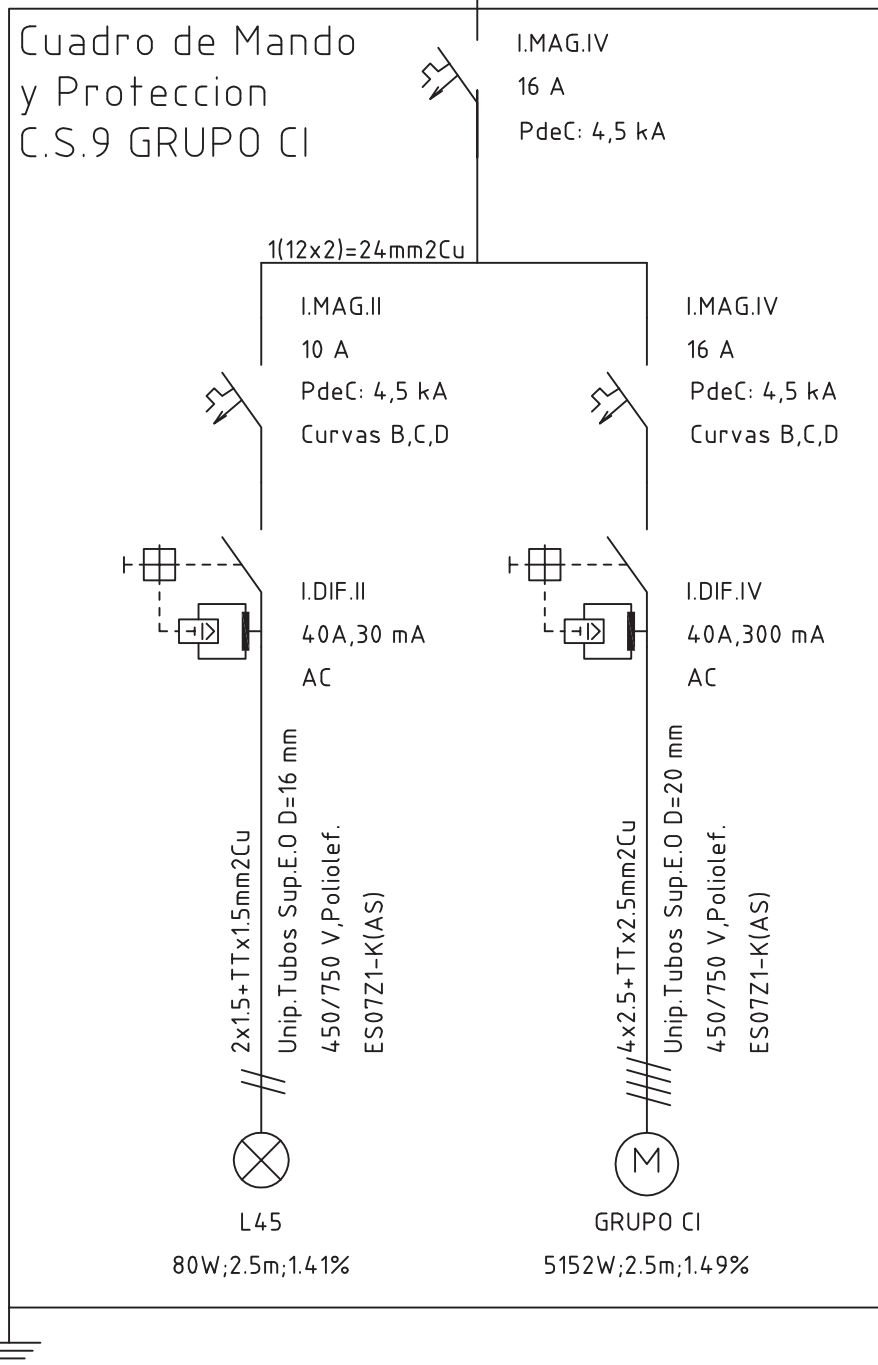
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	CUADRO SECUNDARIO 6			Plano: 18
S/E	CLIMATIZACION			Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
CS-8 SOCORRO



Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado		17/5/13		ALBERTO SALAZAR	
Comprob.					
Escala:		CUADRO SECUNDARIO 8		Plano: 20	
				Hoja:	
				Especialidad: Electricidad	

SOCORRO



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	17/5/13	ALBERTO SALAZAR		
Comprob.				
Escala:	CUADRO SECUNDARIO 9 GRUPO CONTRA INCENDIOS			Plano: 21
S/E				Hoja:
				Especialidad: Electricidad