



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



Escuela Universitaria
de Ingeniería Técnica
Industrial de Zaragoza

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DEL HOTEL RURAL CADENAS

DOCUMENTO 1: MEMORIA

ALUMNO: Miguel Caudevilla Eseverri

ESPECIALIDAD: Electricidad

DIRECTOR: Pedro Ibañez Carabantes

CONVOCATORIA: Mayo 2010

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	11
1. ANTECEDENTES	11
2. OBJETO DEL PROYECTO	11
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	11
4. DESCRIPCIÓN LOCAL.....	12
4.1 SUPERFICIES DE LA INSTALACIÓN.....	13
4.2 CLASIFICACIÓN DEL LOCAL	15
5. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	15
5.1 TENSIÓN	15
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	15
5.3 SUMINISTRO DE SOCORRO	15
5.4. ACOMETIDA.....	16
5.5 INSTALACIONES DE ENLACE	17
5.5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	17
5.5.2. DERIVACION INDIVIDUAL	18
5.5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.	18
.....	18
5.7 PREVISION DE CARGAS	20
6. INSTALACIONES INTERIORES.....	21
6.1. SELECCION DE EQUIPOS ELECTRICOS	21
6.2. CONDUCTORES	21
6.3. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.....	22
6.4. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES	22
6.5. EQUILIBRADO DE CARGAS	23

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

6.6. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA	23
6.7. CONEXIONES	24
6.8. SISTEMAS DE INSTALACION	24
6.8.1. Prescripciones Generales	24
6.8.2. Conductores aislados bajo tubos protectores	25
6.8.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes	27
6.8.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción	28
6.8.5. Conductores aislados bajo canales protectoras	29
6.8.6. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas	30
6.8.7. Conductores aislados bajo canales protectoras	30
7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN	31
7.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD	31
7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	32
7.2.1. Alumbrado de seguridad	32
7.2.2. Alumbrado de reemplazamiento	34
7.2.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia	34
7.2.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia	35
7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL	36
8. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES	37
9. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES	37
9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES	37
9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES	38
9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN	39
10. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	39
10.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	39

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

10.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	40
11. PUESTAS A TIERRA.....	41
11.1. UNIONES A TIERRA.....	42
11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD	44
11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA	44
11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES	44
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.....	45
11.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	45
11.7 PUESTA A TIERRA EN LA INSTALACIÓN	46
12. RECEPTORES DE ALUMBRADO	46
13. RECEPTORES A MOTOR	47
14. TOMAS DE CORRIENTE	48
15. GRUPO ELECTRÓGENO EN PÚBLICA CONCURRENCIA	48
17. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50
17.1. DENOMINACIÓN DE CIRCUITOS	51
18. RESUMEN PRESUPUESTO	52
19. CONCLUSIÓN.....	52
ANEXO CÁLCULOS	53
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	53
Cálculo de la ACOMETIDA.....	59
Cálculo de la LGA	60
Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL	61
Cálculo de la Línea: H1.....	62
SUBCUADRO H1.....	63

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CÁLCULO DE EMBARRADO H1	66
CALCULO DE LA LINEA C.D. ASCENSOR	85
SUBCUADRO C.D. ASCENSOR	86
CALCULO DE EMBARRADO C.D. ASCENSOR	91
Cálculo de la Línea: C.D. COCINA	95
SUBCUADRO C.D. COCINA	96
CALCULO DE EMBARRADO C.D. COCINA	102
GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D COCINA	103
GRUPO. SUBCUADRO COCINA	104
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. COCINA	110
Cálculo de la Línea: C.D. PARKING	111
SUBCUADRO C.D. PARKING	112
CALCULO DE EMBARRADO C.D. PARKING	113
GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D. PARKING	114
GRUPO. SUBCUADRO C.D. PARKING	115
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. PARKING	116
Cálculo de la Línea: C.D. DEPURADORA	117
SUBCUADRO C.D. DEPURADORA	118
CALCULO DE EMBARRADO C.D. DEPURADORA	122
Cálculo de la Línea: BAR	123
SUBCUADRO BAR	124
CALCULO DE EMBARRADO BAR	129
GRUPO.Cálculo de la Línea: BAR	130
GRUPO. SUBCUADRO BAR	131
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO BAR	137

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: C.D. PLANTA 1	138
SUBCUADRO C.D. PLANTA 1	139
Cálculo de la Línea: H2	140
SUBCUADRO H2	140
CALCULO DE EMBARRADO H2	144
Cálculo de la Línea: H3	145
SUBCUADRO H3	146
CALCULO DE EMBARRADO H3	149
Cálculo de la Línea: H4	150
SUBCUADRO H4	151
CALCULO DE EMBARRADO H4	155
Cálculo de la Línea: H5	156
SUBCUADRO H5	157
CALCULO DE EMBARRADO H5	160
Cálculo de la Línea: H6	161
SUBCUADRO H6	162
CALCULO DE EMBARRADO H6	166
CALCULO DE EMBARRADO C.D. PLANTA 1	174
GRUPO.Cálculo de la Línea: PLANTA 1	175
GRUPO.SUBCUADRO PLANTA 1	176
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO PLANTA 1	179
Cálculo de la Línea: C.D. PLANTA 2	180
SUBCUADRO C.D. PLANTA 2	181
Cálculo de la Línea: H7	182
SUBCUADRO H7	183

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO H7	186
Cálculo de la Línea: H8.....	187
SUBCUADRO H8.....	188
CALCULO DE EMBARRADO H8.....	192
Cálculo de la Línea: H9.....	193
SUBCUADRO H9.....	193
CALCULO DE EMBARRADO H9.....	197
Cálculo de la Línea: H10.....	198
SUBCUADRO H10.....	199
CALCULO DE EMBARRADO H10.....	203
Cálculo de la Línea: H11.....	204
SUBCUADRO H11.....	204
CALCULO DE EMBARRADO H11.....	208
Cálculo de la Línea: H12.....	209
SUBCUADRO H12.....	210
CALCULO DE EMBARRADO H12.....	213
CALCULO DE EMBARRADO C.D. PLANTA 2.....	219
GRUPO.Cálculo de la Línea: PLANTA 2	220
GRUPO.SUBCUADRO PLANTA 2	221
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO PLANTA 2	224
GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D. GRUPO	225
GRUPO.SUBCUADRO C.D GRUPO	226
GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. GRUPO	227
Cálculo de la Línea: GRUPO	228
CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION .	229

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	230
TABLAS SUMNISTRO NORMAL	232
TABLAS SUMNISTRO GRUPO	242
CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA SUMINISTRO NORMAL	247
CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA SUMINISTRO GRUPO	247
ANEXO SEGURIDAD	248
1. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES	248
1.1. INTRODUCCION	248
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES	248
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES	248
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	249
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	249
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	250
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	251
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	251
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA	251
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE	251
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD	252
1.2.10. DOCUMENTACIÓN	252
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	252
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS	252
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD	252
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES	253

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL	253
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	253
1.3. SERVICIOS DE PREVENCION	254
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	254
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	254
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES	254
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES	254
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN	255
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN	255
2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	255
2.1. INTRODUCCION	255
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO	256
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	256
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN	258
2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES	258
2.2.4. ILUMINACIÓN	258
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	259
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS	259
3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	260
3.1. INTRODUCCION	260
3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO	260
4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	261

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

4.1. INTRODUCCION	261
4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO	261
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO	262
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES	263
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS	264
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	264
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA	265
5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION	267
5.1. INTRODUCCION	267
5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	267
5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION	267
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	269
5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	271
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS	279
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	279
6.1. INTRODUCCION	279
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO	279
6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.....	279
6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	280

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS	280
6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO	280

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de Instalación eléctrica en B.T. de un Hotel Rural Cadenas a petición de E.U.I.T.I.Z., con C.I.F.: XXXXXXXXXXXXXXXXXX y domicilio social en C/ María de Luna , 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:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- 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.
- NBE CPI-96 de Protección contra Incendios en los Edificios.(Derogada)
- CTE-DB-SI de protección contra incendios.
- OMZ (Ordenanza Municipal de Zaragoza) / Protección Contra incendios.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- NBE CT-79 de Condiciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- 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.

4. DESCRIPCIÓN LOCAL

Se trata del Hotel Rural Cadenas situado en la calle Carretera de Sos del Rey Católico, s/n en Uncastillo (Zaragoza).

El uso del Hotel estará destinado como su propio nombre indica al alquiler de habitaciones, pero además también tiene servicios de restaurante, bar con terraza y piscina y aparcamientos.

El edificio esta compuesto por tres plantas, planta baja, primera planta y planta segunda. La superficie total construida es de 498,72 m², una área exterior de 410,88 m² y una altura de 10.5 metros.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

La planta baja esta compuesta por el comedor, cocina, recepción, habitación para minusválidos, sala de lectura. La planta primera esta destinada a 5 habitaciones, sala de estar y lavandería. Y en la planta segunda, 6 habitaciones y sala de estar.

4.1 SUPERFICIES DE LA INSTALACIÓN

PLANTA CALLE	SUP.(M2)
CASETA DEPURACION	4
PISCINA	50
BAR	17,859
ALMACEN BAR	3,099
PARKING	141,68
CASETA GRUPO	10,02
RAMPA ACCESO	6,09
ESCALERAS ACCESO	3,78
PORCHE	12,45
CORTAVIENTOS	2,73
VESTIBULO	6,87
SALA 1	19,89
HABITACION MINUS.	13,92
BAÑO MINUS.	5,02
COCINA	12,1
DESPENSA	4,48
RECEPCION	10,8
PASILLOS	14,24
ASEOS	1,68
ASEO MUJER	3,31
ASEO HOMBRE	1,84
ASCENSOR	1,96
PATIO EXTERIOR	8,14
COMEDOR	32
ESCALERA	5,04
JARDIN EXTERIOR	174,352
SUP TOTAL	567,35

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

PLANTA PRIMERA	SUP.(M2)
TERRAZAS	9,23
LAVANDERIA	7,88
ROPERO	2,33
VESTIBULO	1,95
SALA DE ESTAR	10,85
ESCALERA	8,28
RELLANO	5,85
HAB.2 + BAÑO	14,43
HAB.3 + BAÑO	14,02
HAB.4 + BAÑO	18,01
HAB.5 + BAÑO	17,95
HAB.6 + BAÑO	18,34
BAÑO	2,19
PASILLOS	13,47
ASCENSOR	1,96
SUP TOTAL	146,74

PLANTA SEGUNDA	SUP.(M2)
TERRAZA	2,52
CUARTO LIMPIEZA	2,19
VESTIBULO	1,95
SALA DE ESTAR	10,85
ESCALERA	8,28
RELLANO	5,85
HAB.7 + BAÑO	14,43
HAB.8 + BAÑO	14,02
HAB.9 + BAÑO	18,01
HAB.10 + BAÑO	17,95
HAB.11 + BAÑO	18,34
HAB.12 + BAÑO	16,92
PASILLOS	13,47
ASCENSOR	1,96
SUP TOTAL	146,74

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

4.2 CLASIFICACIÓN DEL LOCAL

Según la ITC-BT 28 se considera que es un local de pública concurrencia ya que se trata de un local de reunión, trabajo y uso sanitario sea cual sea su ocupación.

La ocupación se calculará teniendo en cuenta la estimación de 1 persona por cada 0.8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos repartidores, vestíbulos y servicios. Así pues considerando para el cálculo las superficies útiles de planta baja, primera y segunda nos sale una superficie útil de 254,33 m² que divididos por el coeficiente de 0.8 m²/persona nos da igual a una ocupación de 318 personas.

Una vez calculada la ocupación se establece que la instalación debe disponer de suministro de socorro ya que se trata de un local de reunión con una ocupación prevista de más de 300 personas.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

5.1 TENSIÓN

La tensión de alimentación será en alterna trifásica con neutro a una frecuencia de 50 Hz, la tensión entre fases será de 400 V y la tensión entre fase y neutro 230 V. (III + N, 400/230, 50 Hz).

5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de la energía eléctrica procederá del centro de transformación de ENDESA, en el cual obtendremos en el secundario los 400 V de nuestra instalación y a partir de allí por medio de la acometida llevaremos la energía hasta la CGP.

5.3 SUMINISTRO DE SOCORRO

Según la ITC-28 nuestra instalación tendrá que tener suministro de socorro ya que se trata de un local de reunión con una ocupación prevista para más de 300 personas, los cálculos de la previsión de ocupación se han expuesto anteriormente.

Así pues el suministro de socorro se hará a través de un grupo electrógeno de 35 KVA instalado en los exteriores del hotel. La instalación y funcionamiento del grupo así como las medidas de seguridad del local que se han de tomar en el local en el que está ubicado se expondrán más adelante.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.4. 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.

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

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

En la instalación se ha determinado como acometida, la parte de la instalación comprendida entre el trenzado correspondiente a Endesa y la C.G.P.

Se ha calculado una acometida aérea sobre fachada con trenzado de aluminio 0,6/1kV XLPE, de sección 3x150/95mm².

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.5 INSTALACIONES DE ENLACE.

5.5.1. 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.

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.

Para esta instalación, la CGP se instalará en la fachada exterior, a esta irá conectada la acometida y dará salida a la derivación individual, la protección constará de fusibles de 250 A con un poder de corte de 50 kA, esta caja cumplirá todas las prescripciones anteriormente señaladas.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.5.2. 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.
- 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 construidos 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 %.

La derivación individual en la instalación irá desde la CGP al cuadro de distribución general, su distribución se hará enterrada bajo tubo de D=125. Los conductores serán de cobre del tipo RZ1-K (AS) con una sección 4x95+TTx50mm².

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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.

El cuadro de general de mando y protección irá ubicado en un local preparado para albergar este tipo de instalaciones, se encuentra en el local de recepción como se indica en los planos adjuntos. Aquí llegará la acometida y el suministro de socorro y se distribuirá por toda la instalación mediante los cuadros secundarios.

Este cuadro irá instalado en un armario con dimensiones suficientes para albergar todos los mecanismos de mando y protección de las líneas generales de la instalación y las líneas a receptores del hotel.

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

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

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$Ra \times Ia \leq U$$

Donde:

- "Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- "Ia" 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.

5.7 PREVISION DE CARGAS

SIN GRUPO	W	CON GRUPO	W
HABITACIONES	34.404	HABITACIONES	0
LUCES	6.918,2	LUCES	4.267
TOMAS	16.200	TOMAS	1.080
LAVADORAS	10.000	LAVADORA	0
ASCENSOR	8.840	ASCENSOR	0
COCINA Y DESPENSA	27.760	COCINA Y DESPENSA	7.260
BAR	23.010	BAR	7.960
CASETA GRUPO	71	CASETA GRUPO	71
DEPURADORA	1.500	DEPURADORA	0
TOTAL	128.703,2	TOTAL	20.638

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

6. INSTALACIONES INTERIORES

6.1. SELECCION DE EQUIPOS ELECTRICOS

La categoría de los equipos (excluidos cables y conductores) para atmósfera de gases y vapores será la indicada a continuación:

<u>Categoría del equipo</u>	<u>Zonas en que se admiten</u>
Categoría 1	0, 1 y 2
Categoría 2	1 y 2
Categoría 3	2

Siendo:

Categoría 1: Aparatos diseñados para que puedan funcionar dentro de los parámetros operativos determinados por el fabricante y asegurar un nivel de protección muy alto.

Categoría 2: Aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar un alto nivel de protección.

Categoría 3: Aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar un nivel normal de protección.

Si la temperatura ambiente prevista no está en el rango comprendido entre -20 °C y +40 °C, el equipo deberá estar marcado para trabajar en el rango de temperatura correspondiente.

En la medida de lo posible, los equipos eléctricos se ubicarán en áreas no peligrosas. Si esto no es posible, la instalación se llevará a cabo donde exista menor riesgo.

6.2. 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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
S _f ≤ 16	S _f
16 < S _f ≤ 35	16
S _f > 35	S _f /2

Los conductores empleados en la instalación cumpliendo con lo expuesto en la ITC-28 del REBT son los siguientes:

Denominación	Propiedades
RZ1 - K (AS+) 0,6/1 KV (Suministro socorro entre cuadros)	No propagador de incendios Resistente al fuego Baja emisión de humos opacos Libre de halógenos
RZ1 - K (AS) 0,6/1 KV (Suministro normal entre Cuadros y cables enterados)	No propagador de incendios Baja emisión de humos opacos Libre de halógenos
ES07Z1 - K (AS) 500/750 V (Suministro receptores)	No propagador de incendios Baja emisión de humos opacos Libre de halógenos

6.3. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

6.4. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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.

6.5. 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.

6.6. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

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

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

6.7. 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.

6.8. SISTEMAS DE INSTALACION

6.8.1. 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.

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.

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc, una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

En la instalación, la distribución para líneas generales y líneas a receptores desde cuadro se harán mediante tubos empotrados en obra y enterradas bajo tubo.

6.8.2. Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. Los tubos serán metálicos, rígidos o flexibles, con las siguientes características:

- Resistencia a la compresión: Fuerte.
- Resistencia al impacto: Fuerte.
- Temperatura mínima de instalación y servicio: -5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: +60 °C.
- Resistencia al curvado: Rígido/curvable.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Contra objetos D 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridales 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.8.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta, construidos de modo que dispongan de una protección mecánica (cables con aislamiento mineral y cubierta metálica o cables armados con alambre de acero galvanizado y cubierta externa no metálica).

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridás, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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.

6.8.4. 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 construidos 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Las paredes que separan 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 guarneidos 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.

6.8.5. 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, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. Las canales serán metálicas, con las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte.
- Temperatura mínima de instalación y servicio: +15 °C canales L ≤ 16 mm y -5 °C canales L > 16 mm.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: +60 °C.
- Propiedades eléctricas: Aislante canales L ≤ 16 mm y Continuidad eléctrica/aislante canales L > 16 mm.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Grado 4 canales L ≤ 16 mm y no inferior a 2 canales L > 16 mm.

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

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.8.6. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta, construidos de modo que dispongan de una protección mecánica (cables con aislamiento mineral y cubierta metálica o cables armados con alambre de acero galvanizado y cubierta externa no metálica).

6.8.7. Conductores aislados bajo canales protectoras

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

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

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN

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.
- 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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

Alumbrado de evacuación.

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

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

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

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

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

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

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

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

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

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

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

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

Con alumbrado de reemplazamiento.

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

7.2.4. Prescripciones 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

7.3. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

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

- 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 (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- 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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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.

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 omnípolar 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 omnípolar.

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

9. 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

<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	1000	8	6	4	2,5

Categoría I

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

Categoría II

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

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparmienta: 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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.

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

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:

$$Ra \times Ia \leq U$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 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 solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	6 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (Id) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($Vd = Id \times Rt$) 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 mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

11.7 PUESTA A TIERRA EN LA INSTALACIÓN

Se instalará en la solera de edificio con toma de tierra a base de electrodos Ac-Cu de 16x2000mm enlazados entre si por conductor desnudo de 35 mm² de 30 m de longitud.

Los electrodos se distanciaran al menos entre si 4 m y se colocaran un nº suficiente hasta obtener una resistencia menor a 15 ohmios.

La línea es de 35 mm² se llevara a una caja de seccionamiento colocada bajo el cuadro general y provista de un borne de seccionamiento y medida. De ella saldrá una línea principal de tierra con conductor de 35 mm² hasta el C.G.D. del que partirán hilos y cables de tierra con la misma sección y aislamiento que los conductores activos y por las mismas canalizaciones que estos.

12. RECEPTORES DE ALUMBRADO

En el edificio se pueden diferenciar los siguientes tipos de iluminación:

TIPO DE LUMINARIA	LAMPARA
Pantalla fluorescente estanca 2 x 18 W	T5 18 W / 840
Pantalla fluorescente 4 x 18W	T5 18 W / 840
Lámparas hueco ascensor 60W	60W
Lámparas señalización continua led 4W	Led 4W
Downlight 2 x 26 W	52W
Aplique exterior 1x15W	15W
Faroles exterior 1x30W	30 W
Luminaria de emergencia 160 lum	11 W

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

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

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

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

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

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

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

13. RECEPTORES A MOTOR

El edificio dispone de varios receptores motores cuyas potencias y tensiones se muestran en los cálculos pero a modo de resumen.

Potencia (W)	Máquina
8500	Ascensor
1875	Bomba Depuradora

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

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

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

14. TOMAS DE CORRIENTE

En cuanto a las tomas de corriente de la instalación se ha previsto una potencia por circuito de 1500W monofásica con un F_s y F_u de 0,6. Es decir, un factor de reducción de 0,36.

Los conductores para estos circuitos serán de 2.5 mm² y las protecciones serán interruptores magnetotérmicos de 16 amperios. En cuanto a las bases de toma de corriente se instalarán del tipo Schuko (II+T) de 16 amperios. En casos especiales las bases se colocarán estancas con un IP55 como mínimo.

15. GRUPO ELECTRÓGENO EN PÚBLICA CONCURRENCIA

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

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

El suministro de socorro del grupo electrógeno realizará automáticamente su puesta en marcha con un tiempo de reacción menor de 7 seg al fallo de suministro

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

eléctrico, si la tensión de red desciende un 15%, fallar una fase o que halla un desequilibrio entre fases mayor del 10%.

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

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

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

El lugar elegido para la ubicación del grupo electrógeno es el exterior del local (ver planos adjuntos), este recinto cumplirá con todas las prescripciones de local de riesgo especial medio.

El grupo electrógeno elegido para la instalación es de la marca Perkins ref. DPAS 35E diesel automático insonorizado, 35KVA, 1500 rpm, peso 1282 kg. El sistema de conmutación lo tiene incluido el grupo por lo que la conmutación a suministro de socorro se hará directamente desde él.

La línea de suministro de socorro que va del grupo electrógeno al cuadro general de distribución se llevara bajo tubo enterrado y los conductores serán de cobre del tipo RZ1-K (AS+) con una sección 4x6+TTx6mm2Cu.

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

CON GRUPO	W
HABITACIONES	0
LUCES	4.267
TOMAS	1.080
LAVADORA	0
ASCENSOR	0
COCINA Y DESPENSA	7.260
BAR	7.960
CASETA GRUPO	71
DEPURADORA	0
TOTAL	20.638

17. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica del Hotel Rural Cadenas está distribuida por cuadros. Tanto la acometida, como la caja de protección y medida están en el exterior del recinto. De la caja de medida, la línea entra a la C.G.D. situada en la recepción de la planta baja. De este cuadro se distribuye a todos los subcuadros de la planta baja y a los cuadros de distribución de las plantas primera y segunda.

En la planta 1, el cuadro de distribución está situado en la lavandería. De este cuadro se distribuye a toda la planta.

En la segunda planta, el cuadro de distribución está situado en la sala de limpieza. De este cuadro se distribuye a toda la planta.

En la planta baja y recinto exterior tenemos los siguientes cuadros secundarios:

- Cuadro de cocina
- Cuadro de bar
- Cuadro de caseta de depuración
- Cuadro de parking
- Cuadro de grupo electrógeno
- Cuadro de habitación H1

En la planta nº 1 están los siguientes cuadros secundarios:

- Cuadro de habitación H2
- Cuadro de habitación H3
- Cuadro de habitación H4
- Cuadro de habitación H5
- Cuadro de habitación H6

En la segunda planta están los siguientes cuadros secundarios:

- Cuadro de habitación H7
- Cuadro de habitación H8
- Cuadro de habitación H9
- Cuadro de habitación H10
- Cuadro de habitación H11
- Cuadro de habitación H12
- Cuadro del ascensor

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

17.1. DENOMINACIÓN DE CIRCUITOS

La denominación de los circuitos de alumbrado normal, de grupo, de emergencia y tomas de corriente de los cuadros de distribución se hará de la manera siguiente:

El alumbrado normal irá denominado por las siglas ALUMBRADO L.P.X. siendo la X el número que les corresponde. En la planta baja, debido a que hay varias luminarias, se ha optado por la denominación ALUMBRADO L.P.1.X donde la X nos indica el número correspondiente.

El alumbrado de grupo irá denominado por las siglas ALUMBRADO L.G.X. siendo la X el número que les corresponde. En la planta baja, debido a que hay varias luminarias, se ha optado por la denominación ALUMBRADO L.G.1.X donde la X nos indica el número correspondiente.

El alumbrado de emergencia irá denominado por EMERGENCIAS E.X. siendo la X el numero que le corresponde. En la planta baja, al igual que en el alumbrado, hay demasiadas emergencias para un solo circuito, por lo tanto, se ha optado por la denominación EMERGENCIAS E.1.X donde la X es el numero que le corresponde.

En cuanto a las tomas de corriente se han denominado con TOMAS DE CORRIENTE TC.X. donde la X es el número que les corresponde. Añadir que en la planta calle hay dos tomas de corriente de grupo que van designadas como TOMAS DE CORRIENTE TC.G.1.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

18. RESUMEN PRESUPUESTO

-	INSTALACION DE ENLACE	6.524,72
-	CUADROS ELECTRICOS	
o	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION	7.554,09
o	CUADRO DE DISTRIBUCION PLANTA 1	2.232,48
o	CUADRO DE DISTRIBUCION PLANTA 2	1.704,26
o	CUADROS SECUNDARIOS PLANTA BAJA	6.808,13
o	CUADROS SECUNDARIOS PLANTA PRIMERA	1.936,85
o	CUADROS SECUNDARIOS PLANTA SEGUNDA	2.958,76
-	LINEAS ELECTRICAS	
o	LINEAS ELECTRICAS ENTRE CUADROS	5.730,33
o	LINEAS ELECTRICAS A CUADROS DE HABITACIONES	901,51
o	LINEAS ELECTRICAS INTERIORES	8.123,2
-	RECEPTORES	19.858,48
-	VARIOS	
o	INSTALACION TOMA DE TIERRA	471,96
o	GRUPO ELECTROGENO	12.135,92
o	MANO DE OBRA	45.600
	TOTAL (EUROS)	122.540,69

Nota: Este presupuesto es de carácter orientativo, no se incluye ni el beneficio industrial, ni los gastos de gestión, ni impuestos.

19. CONCLUSIÓN

Con lo reflejado en esta memoria y en los demás documentos de este proyecto se considera que la instalación ha quedado convenientemente definida. No obstante, el autor de este proyecto queda a disposición para pertinentes consultas sobre el mismo.

Zaragoza, a 14 de Mayo del 2010

REALIZADO POR:

MIGUEL CAUDEVILLA ESEVERRI

ANEXO CÁLCULOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

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 .

$\cos\phi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

$$\text{Cables enterrados} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^{\circ}\text{C}$$

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

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

$$\text{PVC} = 70^{\circ}\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

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

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

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

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

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

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

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm^2 .

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

n: n^o de conductores por fase.

$$* \text{tmcicc} = C_c \cdot S^2 / \text{IpccF}^2$$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

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

S: Sección de la línea en mm^2 .

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* \text{tficc} = \text{cte. fusible} / \text{IpccF}^2$$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

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

n: n^o de conductores por fase

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$C_R = 1,5$: 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).

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de platinas por fase

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

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{CCCS} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{CC}})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

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

DEMANDA DE POTENCIAS NORMAL

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

H1	2867 W
TOMAS CORRIENTE 1	2160 W
TOMAS CORRIENTE 2	2160 W
TOMAS CORRIENTE 3	1620 W
ALUM. LP1.1	416 W
ALUM. LP1.2	416 W
ALUM. LP1.3	364 W
FAROLES LP.5	120 W
C.D. ASCENSOR	7064 W
LUCES EXT. LP.4	180 W
C.D. COCINA	22748 W
C.D. PARKING	288 W
C.D. DEPURADORA	1563 W
BAR	16286 W
C.D. PLANTA 1	28191 W
C.D. PLANTA 2	23558 W
GRUPO	20638 W
TOTAL....	130639 W

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

DEMANDA DE POTENCIAS DE GRUPO

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado correspondientes al grupo electrógeno.

LUCES EXT. LG.4	210 W
FAROLES LG.5	150 W
ALUMBRADO L.G.1.1	468 W
EMERGENCIAS E.1.1	44 W
ALUMBRADO L.G.1.2	468 W
EMERGENCIAS E.1.2	99 W
ALUMBRADO L.G.1.3	468 W
EMERGENCIAS E.1.3	44 W
TOMA CORR. G.1	1080 W
BAR	8242 W
COCINA	7354 W
PARKING	288 W
PLANTA 1	734 W
PLANTA 2	630 W
CASETA GRUPO	71 W
TOTAL....	20350 W

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Trenzados Posados
- Longitud: 5 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 130568 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$6800 \times 1.25 + 124084.8 = 132584.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=132584.8/1,732 \times 400 \times 0.8=239.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x150/95mm²Al

Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.29

$$e(\text{parcial})=5 \times 132584.8 / 28.01 \times 400 \times 150 = 0.39 \text{ V.} = 0.1 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.1\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la LGA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 130568 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$6800 \times 1.25 + 124084.8 = 132584.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=132584.8/1,732 \times 400 \times 0.8=239.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 284 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 160mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.48

$$e(\text{parcial})=7 \times 132584.8 / 45.63 \times 400 \times 120 = 0.42 \text{ V.} = 0.11 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 250 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 130568 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$6800 \times 1.25 + 124084.8 = 132584.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 132584.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 239.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 268 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 125mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.79

$$e(\text{parcial}) = 22 \times 132584.8 / 45.44 \times 400 \times 95 = 1.69 \text{ V.} = 0.42 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: H1.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2867/230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 1.43 \text{ V.} = 0.62 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SUBCUADRO H1.

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

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

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

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

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; $\cos j$: 1; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

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

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO H1.

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.29^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 680.108 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.29 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 5940 W.
- Potencia de cálculo:

$$5940 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 5940 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.07

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5940 / 49.7 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TOMAS DE CORRIENTE 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 1.51 \text{ V.} = 0.66 \%$

$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: TOMAS DE CORRIENTE 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 17 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 2.56 \text{ V.} = 1.11 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS DE CORRIENTE 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1620 W.
- Potencia de cálculo: 1620 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=1620/230 \times 0.8 = 8.8 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 1620 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 0.78 \text{ V.} = 0.34 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo:

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

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

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1080 / 51.12 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: TOMA CORR. G.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: 1080 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 1080 / 51.08 \times 230 \times 2.5 = 0.37 \text{ V.} = 0.16 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1196 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1196 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 1196 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 2.16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.77

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1196 / (51.37 \times 400 \times 1.5) = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUM.LP1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

416 W.

$$I=416/230 \times 1=1.81 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 416 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.66 \text{ V.} = 0.29 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUM.LP1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

416 W.

$$I=416/230 \times 1=1.81 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$e(\text{parcial}) = 2 \times 8 \times 416 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.38 \text{ V.} = 0.16 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 0.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUM.LP1.3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 364 W.

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

364 W.

$I = 364 / 230 \times 1 = 1.58 \text{ A.}$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.33

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 364 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 512 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
512 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 512 / 230 \times 0.8 = 2.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.91

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 512 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.G.1.1.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

468 W.

$$I=468/230 \times 1=2.03 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.55

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 468 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 0.63 \text{ V.} = 0.28 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 567 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
567 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=567/230 \times 0.8=3.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 567 / 51.31 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.G.1.2.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

468 W.

$$I = 468 / 230 \times 1 = 2.03 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 468 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 0.47 \text{ V.} = 0.21 \text{ %}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 99 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

99 W.

$$I=99/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 99/51.51 \times 230 \times 1.5=0.1 \text{ V.}=0.04 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 512 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

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

$$I=512/230 \times 0.8 = 2.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.91

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 512 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.G.1.3.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

468 W.

$$I=468/230 \times 1 = 2.03 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 468 / 51.41 \times 230 \times 1.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.3 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.1.3

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

44 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 44 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

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

$$120 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 120 / 230 \times 0.8 = 0.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 120 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: FAROLES LP.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/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 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 120 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=150/230 \times 0.8=0.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 150 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

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

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: FAROLES LG.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

150 W.

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

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 150 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE LA LINEA C.D. ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 7064 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$6800 \times 1.25 + 321.6 = 8821.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=8821.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 15.92 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.27

$e(\text{parcial}) = 18 \times 8821.6 / 47.98 \times 400 \times 2.5 = 3.31 \text{ V.} = 0.83 \%$

$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.D. ASCENSOR

DEMANDA DE POTENCIAS

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

ASCENSOR	6800 W
ALUMBRADO HUECO	180 W
ALUMBRADO CABINA	72 W
LUZ FIJA PUERTAS	12 W
TOTAL....	7064 W

Cálculo de la Línea: ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Potencia a instalar: 6800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$6800 \times 1.25 = 8500 \text{ W.}$$

$$I = 8500 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 15.34 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.62

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8500 / (47.93 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 264 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$321.6 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 321.6 / 230 \times 0.8 = 1.75 \text{ A.}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 321.6 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO HUECO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

180 W.

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO CABINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ FIJA PUERTAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 12 W.

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

12 W.

$$I = 12 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 12 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO C.D. ASCENSOR

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.05^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 144.502 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.92 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.05 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
180 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=180/230 \times 0.8=0.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 180 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LUCES EXT. LP.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

180 W.

$$I=180/230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 26 \times 180 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 210 W.

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

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

$$I=210/230 \times 0.8 = 1.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 210 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

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

Protección diferencial:

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 210 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

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

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: LUCES EXT. LG.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 26 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

210 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=210/230 \times 1 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 26 \times 210 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.15 \text{ V.} = 0.06 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C.D. COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 22748 W.

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

$$22776.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=22776.8 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 41.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 32mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.46

$e(\text{parcial}) = 9 \times 22776.8 / 47.47 \times 400 \times 10 = 1.08 \text{ V.} = 0.27 \%$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO C.D. COCINA

DEMANDA DE POTENCIAS

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

ALUMBRADO	88 W
FREIDORA	6000 W
COCINA	10400 W
HORNO	3500 W
CAMPANA EXTRACCION	600 W
TOMAS CORRIENTE	2160 W
TOTAL....	22748 W

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 88 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$36 \times 1.8 + 52 = 116.8 \text{ W.}$$

$$I = 116.8 / 230 \times 1 = 0.51 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 116.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: FREIDORA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 5 m; $\text{Cos } \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo: 6000 W.

$$I = 6000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.27

$e(\text{parcial}) = 5 \times 6000 / 49.66 \times 400 \times 2.5 = 0.6 \text{ V.} = 0.15 \text{ %}$

$e(\text{total}) = 0.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 10400 W.
- Potencia de cálculo: 10400 W.

$$I = 10400 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 25mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.34

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 10400 / 48.3 \times 400 \times 4 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: HORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.5

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 3500 / 50.87 \times 400 \times 2.5 = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CAMPANA EXTRACCION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I=600/230 \times 0.8 = 3.26 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 0.75 \text{ V.} = 0.33 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO C.D. 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): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.59^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 999.554 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 41.1 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 4.59 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7354 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$7411.6 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I=7411.6/1,732 \times 400 \times 0.8 = 13.37 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.31

$$e(\text{parcial}) = 9 \times 7411.6 / 48.97 \times 400 \times 2.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.34 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO. SUBCUADRO COCINA

DEMANDA DE POTENCIAS

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

LAVAPLATOS	5450 W
MAQ. HIELO	760 W
NEVERA	700 W
ARCON	350 W
ALUMBRADO LG.C1	72 W
EMERGENCIAS E.C.1	22 W
TOTAL....	7354 W

GRUPO.Cálculo de la Línea: LAVAPLATOS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5450 W.
- Potencia de cálculo: 5450 W.

$$I = 5450 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 9.83 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.48

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 6 \times 5450 / 49.98 \times 400 \times 2.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.16 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: MAQ. HIELO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 760 W.
- Potencia de cálculo: 760 W.

$$I = 760 / 230 \times 0.8 = 4.13 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.16

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 760 / 51.3 \times 230 \times 2.5 = 0.62 \text{ V.} = 0.27 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: NEVERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: 700 W.

$$I=700/230 \times 0.8 = 3.8 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 700 / 51.33 \times 230 \times 2.5 = 0.24 \text{ V.} = 0.1 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: ARCON

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: 350 W.

$$I=350/230 \times 0.8 = 1.9 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 350 / 51.47 \times 230 \times 2.5 = 0.21 \text{ V.} = 0.09 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 94 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

$$I = 151.6 / 230 \times 0.8 = 0.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 151.6 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$$

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

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO LG.C1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.C.1

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 22 W.

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

22 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \text{ \%}$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. 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): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.13^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 166.442 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 13.37 \text{ A}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.13 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.D. PARKING

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$518.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 518.4 / 230 \times 0.8 = 2.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 28 \times 518.4 / 54.47 \times 230 \times 6 = 0.39 \text{ V.} = 0.17 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SUBCUADRO C.D. PARKING

DEMANDA DE POTENCIAS

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

L.P. PARKING	288 W
TOTAL....	288 W

Cálculo de la Línea: L.P. PARKING

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.76 \text{ V.} = 0.33 \text{ %}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

CALCULO DE EMBARRADO C.D. PARKING

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.53^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 303.963 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 2.82 \text{ A}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.53 \text{ kA}$$

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D. PARKING

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 28 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$518.4 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 518.4 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 0.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 57.6 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$$e(\text{parcial}) = 28 \times 518.4 / 54.48 \times 400 \times 6 = 0.11 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO. SUBCUADRO C.D. PARKING

DEMANDA DE POTENCIAS

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

L.P. PARKING	288 W
TOTAL....	288 W

GRUPO.Cálculo de la Línea: L.G. PARKING 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 518.4 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.76 \text{ V.} = 0.33 \text{ %}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. PARKING

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.99^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 127.992 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 0.94 \text{ A}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.99 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.D. DEPURADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1563 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$1500 \times 1.25 + 63 = 1938 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 1938 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 3.5 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial}) = 21 \times 1938 / 51.33 \times 400 \times 2.5 = 0.79 \text{ V.} = 0.2 \%$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SUBCUADRO C.D. DEPURADORA

DEMANDA DE POTENCIAS

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

DEPURADORA	1500 W
ALUMBRADO	52 W
EMERGENCIA	11 W
TOTAL....	1563 W

Cálculo de la Línea: DEPURADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W.}$$

$$I = 1875 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 3.38 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 1875 / (51.33 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \text{ %}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$e_{(total)}=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi :0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 63 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
63 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=63/230 \times 0.8=0.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e_{(\text{parcial})}=2 \times 0.3 \times 63 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

52 W.

$$I = 52/230 \times 1 = 0.23 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 52 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO C.D. DEPURADORA

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.92^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 109.81 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 3.5 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.92 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: BAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 16286 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
16286 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 16286 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 29.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 57.6 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.92

$$e(\text{parcial}) = 35 \times 16286 / 51.16 \times 400 \times 6 = 4.64 \text{ V.} = 1.16 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SUBCUADRO BAR

DEMANDA DE POTENCIAS

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

TOMAS CORRIENTE	1080 W
PLANCHAS	8000 W
LAVAPLATOS	5450 W
ALUMBRADO LP.B1	156 W
CAMPANA EXTRACCION	600 W
MOLINILLO CAFE	1000 W
TOTAL....	16286 W

Cálculo de la Línea: TOMAS DE CORRIENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: 1080 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.34

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 1080 / 51.08 \times 230 \times 2.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: PLANCHA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo: 8000 W.

$$I = 8000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 14.43 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.26

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 8000 / 48.31 \times 400 \times 2.5 = 0.83 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LAVAPLATOS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5450 W.
- Potencia de cálculo: 5450 W.

$$I=5450/1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.83 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.48

$$e(\text{parcial}) = 4 \times 5450 / 49.98 \times 400 \times 2.5 = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO LP.B1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
156 W.

$$I=156/230 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: CAMPANA EXTRACCION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

$$I = 600 / 230 \times 0.8 = 3.26 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.72

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 600 / 51.38 \times 230 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: MOLINILLO CAFÉ

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

$$I=1000/230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

CALCULO DE EMBARRADO BAR

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 Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.27^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 208.52 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 29.38 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.27 \text{ kA}$$

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: BAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; X_u(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8242 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$8242 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 8242 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 14.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 57.6 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 29.33

$e(\text{parcial}) = 35 \times 8242 / 53.59 \times 400 \times 6 = 2.24 \text{ V.} = 0.56 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

GRUPO.SUBCUADRO BAR

DEMANDA DE POTENCIAS

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

MAQUINA HIELO	760 W
CAFETERA	5800 W
NEVERAS	1050 W
SERPENTIN CERVEZA	350 W
ALUMBRADO LG.B1	260 W
EMERGENCIAS	22 W
TOTAL....	8242 W

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: MAQUINA DE HIELO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 760 W.
- Potencia de cálculo: 760 W.

$$I = 760 / 230 \times 0.8 = 4.13 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.16

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 760 / 51.3 \times 230 \times 2.5 = 0.21 \text{ V.} = 0.09 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: CAFETERA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5800 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Potencia de cálculo: 5800 W.

$$I=5800/1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.46 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.6

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 5800 / 49.78 \times 400 \times 2.5 = 0.58 \text{ V.} = 0.15 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: NEVERAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1050 W.

- Potencia de cálculo: 1050 W.

$$I=1050/230 \times 0.8 = 5.71 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.22

$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 1050 / 51.11 \times 230 \times 2.5 = 0.5 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 1.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: SERPENTIN CERVEZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: 350 W.

$I = 350 / 230 \times 0.8 = 1.9 \text{ A.}$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 350 / 51.47 \times 230 \times 2.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 282 W.

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

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

$$I = 282 / 230 \times 0.8 = 1.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.28

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 282 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO LG.B1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
260 W.

$$I=260/230 \times 1=1.13 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 260 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.23 \text{ V.} = 0.1 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 22 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

22 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 22 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO BAR

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 Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.87^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 99.418 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 14.87 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.87 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.D. PLANTA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 28191 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
28191 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 28191 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 50.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 40mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.21

$e(\text{parcial}) = 12 \times 28191 / 47.99 \times 400 \times 16 = 1.1 \text{ V.} = 0.28 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

SUBCUADRO C.D. PLANTA 1

DEMANDA DE POTENCIAS

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

H2	2867 W
H3	2867 W
H4	2867 W
H5	2867 W
H6	2867 W
ALUMBRADO L.P.2	416 W
LAVADORA 1	2500 W
LAVADORA 2	2500 W
LAVADORA 3	2500 W
TOMAS CORRIENTE 4	2160 W

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

TOMAS CORRIENTE 5	2160 W
TOMAS CORRIENTE 6	1620 W
TOTAL....	28191 W

Cálculo de la Línea: H2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2867/230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H2

DEMANDA DE POTENCIAS

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{mΩ/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

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

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
156 W.

$$I = 156/230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 11/51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H2

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 295.157 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.51 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.65 \text{ V.} = 1.15 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H3

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 167 W.

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

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

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I=156/230 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ \%}$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H3

Datos

- Metal: Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.24^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 201.537 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.24 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H4

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{mΩ/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2867 W.

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

2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.44 \text{ V.} = 1.06 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H4

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 167 W.

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

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

$$I=167/230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 156 W.

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

156 W.

$$I=156/230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial}) = 2x4x156/51.51x230x1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11 W.

$$I = 11/230x1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H4

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
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.32^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 227.07 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.32 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$\epsilon(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 1.83 \text{ V.} = 0.8 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 1.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H5

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$e(\text{total})=2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=167/230 \times 0.8=0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H5

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 Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.62^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 341.287 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.62 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; X_u(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$2867 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H6

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 167 W.

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

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=167/230 \times 0.8=0.91 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.01 \text{ V.}=0 \text{ \%}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\text{Cos } \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I=156/230 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H6

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 295.157 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I_{pcc} = 1.51 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
416 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 416 / 230 \times 0.8 = 2.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 416 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.P.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 416 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
416 W.

$$I=416/230 \times 1=1.81 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 416 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.8 \text{ V.} = 0.35 \text{ %}$$

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

Cálculo de la Línea: LAVANDERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=7500/1,732 \times 400 \times 0.8 = 13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.05

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7500 / 48.68 \times 400 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

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

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LAVADORA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 1.41 \text{ V.} = 0.61 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAVADORA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I = 2500 / 230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAVADORA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230 \times 0.8 = 13.59 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$\epsilon(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 1.06 \text{ V.} = 0.46 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 1.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5940 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Potencia de cálculo:

5940 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5940/1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.07

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5940 / 49.7 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 4

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2160 W.

- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I=2160/230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 2.11 \text{ V.} = 0.92 \%$

$e(\text{total}) = 1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.59 \%$

$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1620 W.
- Potencia de cálculo: 1620 W.

$$I = 1620 / 230 \times 0.8 = 8.8 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 1620 / 50.55 \times 230 \times 2.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.24 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.D. PLANTA 1

Datos

- Metal: Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- 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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.99^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 1178.842 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 50.86 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 4.99 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

GRUPO.Cálculo de la Línea: PLANTA 1

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 734 W.

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

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

$$I = 734 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 1.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 734 / (51.47 \times 400 \times 1.5) = 0.29 \text{ V.} = 0.07 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

GRUPO.SUBCUADRO PLANTA 1

DEMANDA DE POTENCIAS

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

ALUMBRADO L.G.2	624 W
EMERGENCIAS E.2	110 W
TOTAL....	734 W

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 734 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

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

$$I = 734 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 734 / 51.47 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

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

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.G.2

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 624 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
624 W.

$$I=624/230 \times 1 = 2.71 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8 \times 624 / 51.33 \times 230 \times 1.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.25 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
110 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=110/230 \times 1=0.48 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 110 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO PLANTA 1

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
 - Ancho (mm): 12
 - Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.72^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 66.751 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 1.32 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.72 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: C.D. PLANTA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 23558 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$23558 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 23558 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 42.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 32mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.09

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 23558 / 47.21 \times 400 \times 10 = 2.49 \text{ V.} = 0.62 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO C.D. PLANTA 2

DEMANDA DE POTENCIAS

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

H7	2867 W
H8	2867 W
H9	2867 W
H10	2867 W
H11	2867 W
H12	2867 W
ALUMBRADO L.P.3	416 W
TOMAS CORRIENTE 7	2160 W
TOMAS CORRIENTE 8	2160 W
TOMAS CORRIENTE 9	1620 W
TOTAL....	23558 W

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: H7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.85 \text{ V.} = 1.24 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SUBCUADRO H7

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=167/230 \times 0.8=0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

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

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H7

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 131.307 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.8; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$2867 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.65 \text{ V.} = 1.15 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 2.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H8

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; $\text{Cos } \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 167 W.

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

$$167 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I=167/230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 11 W.

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

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO H8

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.05^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 144.502 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.05 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: H9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2867/230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H9

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
--------	--------

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

156 W.

$$I=156/230 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 11 W.

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

11 W.

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H9

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
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.24^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 198.651 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.24 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$2867 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 2x7x2867/48.95x230x2.5 = 1.43 \text{ V.} = 0.62 \text{ \%}$$

$$e(\text{total}) = 1.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H10

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ \%}$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11 W.

$$I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE EMBARRADO H10

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.49^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 290.055 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.49 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: H11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2867 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2867/230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 6 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H11

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
--------	--------

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I=2700/230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

156 W.

$$I=156/230 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 11 W.

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

11 W.

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H11

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
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008$
- I. admisible del embarrado (A): 110

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 334.952 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.6 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: H12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2867 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$2867 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 2867 / 230 \times 0.8 = 15.58 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.43

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 2867 / 48.95 \times 230 \times 2.5 = 2.65 \text{ V.} = 1.15 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

SUBCUADRO H12

DEMANDA DE POTENCIAS

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

FUERZA	2700 W
ALUMBRADO	156 W
EMERGENCIAS	11 W
TOTAL....	2867 W

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$$I = 2700 / 230 \times 0.8 = 14.67 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2700 / 48.91 \times 230 \times 2.5 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 167 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
167 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 167 / 230 \times 0.8 = 0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 167 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$$

$$e(\text{total}) = 1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

156 W.

$$I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida –

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \text{ \%}$$

$$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$$I=11/230 \times 1=0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO H12

Datos

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I . admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.05^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 144.502 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 15.58 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 1.05 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 416 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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

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

$$I=416/230 \times 0.8 = 2.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 12mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 416 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.P.3

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 17 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 416 W.

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

416 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I=416/230 \times 1=1.81 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 416 / 51.44 \times 230 \times 1.5 = 0.8 \text{ V.} = 0.35 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5940 W.
- Potencia de cálculo:
5940 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5940/1.732 \times 400 \times 0.8=10.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.07

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5940 / 49.7 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

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

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 2.11 \text{ V.} = 0.92 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

$$I = 2160 / 230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.59 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS CORRIENTE 9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: 2160 W.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$$I = 2160/230 \times 0.8 = 11.74 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 2160 / 49.82 \times 230 \times 2.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.24 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.D. PLANTA 2

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
 - Ancho (mm): 12
 - Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.9^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 1095.562 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 42.51 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 2.9 \text{ kA}$$

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: PLANTA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 630 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$630 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: 1})$$

$$I = 630 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 1.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

D. tubo: 20mm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.2

$e(\text{parcial}) = 20 \times 630 / 51.48 \times 400 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

GRUPO.SUBCUADRO PLANTA 2

DEMANDA DE POTENCIAS

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

ALUMBRADO L.G.3	520 W
EMERGENCIAS E.3	110 W
TOTAL....	630 W

GRUPO.Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 630 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

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

$$I = 630 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.14 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 630 / 51.48 \times 400 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO L.G 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

520 W.

$I = 520 / 230 \times 1 = 2.26 \text{ A.}$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.68

$e(\text{parcial}) = 2 \times 11 \times 520 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \text{ \%}$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS E.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}^{\phi}/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

110 W.

$$I=110/230 \times 1=0.48 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 11 \times 110 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO PLANTA 2

Datos

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

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.5^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 31.985 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 1.14 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.5 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: C.D. GRUPO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 22 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 71 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
71 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=71/230 \times 0.8 = 0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 0.6/1 kV

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 61.74 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 22 \times 71 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \text{ %}$$

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

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial en Final de Línea

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.SUBCUADRO C.D GRUPO

DEMANDA DE POTENCIAS

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

ALUMBRADO	60 W
EMERGENCIA	11 W
TOTAL....	71 W

GRUPO.Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

60 W.

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

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 60 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

GRUPO.Cálculo de la Línea: EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11 W.

$$I=11/230x1=0.05 \text{ A.}$$

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

Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V

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

D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2x2x11/51.52x230x1.5=0 \text{ V.}=0 \text{ %}$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO C.D. GRUPO

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.12^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 163.561 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 0.39 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.12 \text{ kA}$$

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

Cálculo de la Línea: GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.8; X_u (mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 20638 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$20638 \text{ W.}$$

$$I = 20638 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 37.23 \text{ A.}$$

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 57.6 A. según ITC-BT-07

D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.98

$e(\text{parcial}) = 44 \times 20567 / 49.37 \times 400 \times 6 \times 1 = 7.64 \text{ V.} = 1.91 \text{ \%}$

$e(\text{total}) = 2.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 8.67^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 943.751 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 239.22 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 290 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 8.67 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19 \text{ kA}$$

GRUPO.CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.15^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 600.071 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 37.11 \text{ A}$$

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

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.15 \text{ kA}$$

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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

TABLAS SUMNISTRO NORMAL

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
ACOMETIDA	132584.8	5	3x150/95Al	239.22	277	0.1	0.1
LINEA GENERAL ALIMENT.	132584.8	7	4x120+TTx70Cu	239.22	284	0.11	0.11
DERIVACION IND.	132584.8	22	4x95+TTx50Cu	239.22	268	0.42	0.53
H1	2867	7	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.62	1.15
	5940	0.3	4x2.5Cu	10.72	18.5	0.01	0.54
TOMAS CORRIENTE 1	2160	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.66	1.19
TOMAS CORRIENTE 2	2160	17	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	1.11	1.65
TOMAS CORRIENTE 3	1620	7	2x2.5+TTx2.5Cu	8.8	21	0.34	0.88
	1196	0.3	4x1.5Cu	2.16	13.5	0	0.53
ALUM. LP1.1	416	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.29	0.82
ALUM. LP1.2	416	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.16	0.69
ALUM. LP1.3	364	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58	15	0.18	0.71
	120	0.3	2x6Cu	0.65	70.56	0	0.53
FAROLES LP.5	120	30	2x6+TTx6Cu	0.52	70.56	0.04	0.57
C.D. ASCENSOR	8821.6	18	4x2.5+TTx2.5Cu	15.92	25	0.83	1.36
	180	0.3	2x6Cu	0.98	70.56	0	0.53
LUCES EXT. LP.4	180	26	2x6+TTx6Cu	0.78	70.56	0.05	0.58
C.D. COCINA	22776.8	9	4x10+TTx10Cu	41.1	60	0.27	0.8
C.D.PARKING	518.4	28	2x6+TTx6Cu	2.82	70.56	0.17	0.7
C.D. DEPURADORA	1938	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.5	25	0.2	0.73
BAR	16286	35	4x6+TTx6Cu	29.38	57.6	1.16	1.69
C.D. PLANTA 1	28191	12	4x16+TTx16Cu	50.86	80	0.28	0.8
C.D. PLANTA 2	23558	20	4x10+TTx10Cu	42.51	60	0.62	1.15
GRUPO	20567	44	4x6+TTx6Cu	37.11	57.6	1.91	2.44

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
LINEA GENERAL ALIMENT.	7	4x120+TTx70Cu	12	50	5560.56	8.49	0.467	242.45	250
DERIVACION IND.	22	4x95+TTx50Cu	11.17	15	4335.84	8.75			250;B,C
H1	7	2x2.5+TTx2.5Cu	8.71	10	1142.72	0.09			16;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	8.71		3884.08	0.01			
TOMAS CORRIENTE 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.8	10	846.12	0.12			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 2	17	2x2.5+TTx2.5Cu	7.8	10	545.46	0.28			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 3	7	2x2.5+TTx2.5Cu	7.8	10	1107.45	0.07			16;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	8.71		3630.17				
ALUM. LP1.1	14	2x1.5+TTx1.5Cu	7.29	10	409.55	0.18			10;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

ALUM. LP1.2	8	2x1.5+TTx1.5Cu	7.29	10	661.98	0.07			10;B,C,D
ALUM. LP1.3	10	2x1.5+TTx1.5Cu	7.29	10	549.17	0.1			10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	8.71		4135.96	0.04			
FAROLES LP.5	30	2x6+TTx6Cu	8.31	10	715.22	1.28			10;B,C,D
C.D. ASCENSOR	18	4x2.5+TTx2.5Cu	8.71	10	526.73	0.41			16;B,C,D
	0.3	2x6Cu	8.71		4135.96	0.04			
LUCES EXT. LP.4	26	2x6+TTx6Cu	8.31	10	804.44	1.01			10;B,C,D
C.D. COCINA	9	4x10+TTx10Cu	8.71	10	2297.31	0.35			50;B,C,D
C.D.PARKING	28	2x6+TTx6Cu	8.71	10	763.94	1.12			10;B,C,D
C.D. DEPURADORA	21	4x2.5+TTx2.5Cu	8.71	10	459.17	0.54			16;B,C,D
BAR	35	4x6+TTx6Cu	8.71	10	632.74	1.64			32;B,C
C.D. PLANTA 1	12	4x16+TTx16Cu	8.71	10	2494.85	0.75			63;B,C,D
C.D. PLANTA 2	20	4x10+TTx10Cu	8.71	10	1450.34	0.87			50;B,C,D
GRUPO	44	4x6+TTx6Cu	8.71	10	518.26	2.44			40;B,C

SUBCUADRO H1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	29	0.75	1.89
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	21	0	1.15
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	21	0.03	1.18
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	21	0	1.15

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.29	3	584.01	0.33			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	2.29		1085.12	0.03			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18	3	648.66	0.1			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.18	3	812.04	0.06			10;B,C,D

C.D. ASCENSOR

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
ASCENSOR	8500	2	4x2.5+TTx2.5Cu	15.34	18.5	0.09	1.44
	321.6	0.3	2x1.5Cu	1.75	15	0	1.36
ALUMBRADO HUECO	180	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	15	0.09	1.45
ALUMBRADO CABINA	129.6	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.05	1.41
LUZ FIJA PUERTAS	12	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	21	0.01	1.37

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
ASCENSOR	2	4x2.5+TTx2.5Cu	1.06	3	479.68	0.36			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.06		514.12	0.11			
ALUMBRADO HUECO	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	285.93	0.36			10;B,C,D
ALUMBRADO CABINA	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	313.79	0.3			10;B,C,D
LUZ FIJA PUERTAS	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	299.22	0.46			10;B,C,D

C.D. COCINA

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
ALUMBRADO	116.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.51	15	0.02	0.82
FREIDORA	6000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	18.5	0.15	0.95
COCINA	10400	3	4x4+TTx4Cu	18.76	24	0.1	0.9
HORNO	3500	3	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18.5	0.05	0.85
CAMPANA EXTRACCION	600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.09	0.89
TOMAS CORRIENTE	2160	5	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.33	1.13

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	4.61	6	949.47	0.03			10;B,C,D
FREIDORA	5	4x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	1113.18	0.07			16;B,C,D
COCINA	3	4x4+TTx4Cu	4.61	6	1643.58	0.08			20;B,C,D
HORNO	3	4x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	1403.16	0.04			16;B,C,D
CAMPANA EXTRACCION	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	1113.18	0.07			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.61	6	1113.18	0.07			16;B,C,D

C.D. PARKING

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
L.P. PARKING	518.4	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.33	1.03

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
L.P. PARKING	13	2x1.5+TTx1.5Cu	1.53	3	300.61	0.33			10;B,C,D

C.D. DEPURADORA

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
DEPURADORA	1875	2	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	18.5	0.02	0.74
	63	0.3	2x1.5Cu	0.34	15	0	0.73
ALUMBRADO	52	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	15	0.01	0.73
EMERGENCIA	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	0.73

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
DEPURADORA	2	4x2.5+TTx2.5Cu	0.92	3	422.99	0.46			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	0.92		449.56	0.15			
ALUMBRADO	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	3	394.5	0.19			10;B,C,D
EMERGENCIA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	3	394.5	0.19			10;B,C,D

C.D. BAR

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
TOMAS CORRIENTE	1080	3	2x2.5+TTx2.5Cu	5.87	21	0.1	1.78
PLANCHAS	8000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	14.43	18.5	0.21	1.9
LAVAPLATOS	5450	4	4x2.5+TTx2.5Cu	9.83	18.5	0.11	1.8
ALUMBRADO LP.B1	156	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.06	1.75
CAMPANA EXTRACCION	600	4	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	21	0.07	1.76
MOLINILLO CAFE	1000	3	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.09	1.78

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
TOMAS CORRIENTE	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.27	3	537.72	0.29			16;B,C,D
PLANCHAS	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.27	3	488.77	0.35			16;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

LAVAPLATOS	4	4x2.5+TTx2.5Cu	1.27	3	512.08	0.32			16;B,C,D
ALUMBRADO LP.B1	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.27	3	354.36	0.24			10;B,C,D
CAMPANA EXTRACCION	4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.27	3	512.08	0.32			16;B,C,D
MOLINILLO CAFE	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.27	3	537.72	0.29			16;B,C,D

C.D. PLANTA 1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
H2	2867	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.89	1.69
H3	2867	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	1.15	1.96
H4	2867	12	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	1.06	1.87
H5	2867	9	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.8	1.6
H6	2867	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.89	1.69
	416	0.3	2x1.5Cu	2.26	15	0.01	0.81
ALUMBRADO L.P.2	416	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.35	1.16
LAVANDERIA	7500	0.3	4x2.5Cu	13.53	18.5	0.01	0.82
LAVADORA 1	2500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.61	1.43
LAVADORA 2	2500	7	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.54	1.35
LAVADORA 3	2500	6	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	0.46	1.28
	5940	0.3	4x2.5Cu	10.72	18.5	0.01	0.81
TOMAS CORRIENTE 4	2160	14	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.92	1.73
TOMAS CORRIENTE 5	2160	9	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.59	1.4
TOMAS CORRIENTE 6	1620	5	2x2.5+TTx2.5Cu	8.8	21	0.24	1.05

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
H2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	752.8	0.2			16;B,C,D
H3	13	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	622.05	0.29			16;B,C,D
H4	12	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	660.28	0.26			16;B,C,D
H5	9	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	809.49	0.17			16;B,C,D
H6	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	6	752.8	0.2			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	5.01	6	2238.16	0.01			10;B,C,D
ALUMBRADO L.P.2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.49		324.46	0.28			
LAVANDERIA	0.3	4x2.5Cu	5.01		2334.31	0.02			
LAVADORA 1	8	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	854.53	0.11			16;B,C,D
LAVADORA 2	7	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	928.3	0.1			16;B,C,D
LAVADORA 3	6	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	1015.97	0.08			16;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	5.01		2334.31	0.02			
TOMAS CORRIENTE 4	14	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	578.5	0.25			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 5	9	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	791.61	0.13			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 6	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.69	6	1121.88	0.07			16;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

H2

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.44
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.69
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.72
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.69

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.51	3	461.64	0.39			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.51		727.32	0.06			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.46	3	501.13	0.12			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.46	3	593.42	0.08			10;B,C,D

H3

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.71
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.96
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.99
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.96

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.25	3	408.9	0.49			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.25		604.55	0.08			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21	3	439.59	0.15			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21	3	509.05	0.11			10;B,C,D

H4

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.62
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.87
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.9
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.87

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	3	425.09	0.46			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.33		640.6	0.07			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.29	3	458.35	0.14			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.29	3	534.37	0.1			10;B,C,D

H5

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.35
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.6
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.63
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.6

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	3	482.37	0.36			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.63		780.11	0.05			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	3	525.66	0.11			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	3	628.11	0.08			10;B,C,D

H6

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.44
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.69
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.72
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.69

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.51	3	461.64	0.39			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.51		727.32	0.06			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.46	3	501.13	0.12			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.46	3	593.42	0.08			10;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

C.D. PLANTA 2

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
H7	2867	14	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	1.24	2.39
H8	2867	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	1.15	2.3
H9	2867	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.89	2.04
H10	2867	7	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.62	1.77
H11	2867	6	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	0.53	1.68
H12	2867	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.58	29	1.15	2.3
	416	0.3	2x1.5Cu	2.26	15	0.01	1.16
ALUMBRADO L.P.3	416	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.81	15	0.35	1.5
	5940	0.3	4x2.5Cu	10.72	18.5	0.01	1.16
TOMAS CORRIENTE 7	2160	14	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.92	2.08
TOMAS CORRIENTE 8	2160	9	2x2.5+TTx2.5Cu	11.74	21	0.59	1.75
TOMAS CORRIENTE 9	1620	5	2x2.5+TTx2.5Cu	8.8	21	0.24	1.4

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
H7	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	502.11	0.45			16;B,C,D
H8	13	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	526.73	0.41			16;B,C,D
H9	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	617.58	0.3			16;B,C,D
H10	7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	746.26	0.2			16;B,C,D
H11	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	801.94	0.18			16;B,C,D
H12	13	2x2.5+TTx2.5Cu	2.91	3	526.73	0.41			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	2.91	3	1358.95	0.02			10;B,C,D
ALUMBRADO L.P.3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.73		296.46	0.34			
	0.3	4x2.5Cu	2.91		1394.09	0.04			
TOMAS CORRIENTE 7	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.8	3	495.16	0.34			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 8	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.8	3	643.48	0.2			16;B,C,D
TOMAS CORRIENTE 9	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.8	3	846.12	0.12			16;B,C,D

H7

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	3.14
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	2.39
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	2.43
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.4

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.01	3	353.38	0.66			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.01		490.64	0.12			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	3	376.08	0.21			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	3	425.79	0.16			10;B,C,D

H8

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	3.05
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	2.31
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	2.34
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.31

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.06	3	365.41	0.62			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.06		514.12	0.11			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	389.73	0.2			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	443.37	0.15			10;B,C,D

H9

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.79
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	2.04
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	2.07
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.04

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.24	3	406.96	0.5			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.24		600.33	0.08			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21	3	437.35	0.16			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21	3	506.05	0.12			10;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

H10

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.52
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.77
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.81
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.78

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.5	3	459.17	0.39			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.5		721.22	0.06			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	3	498.22	0.12			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	3	589.35	0.09			10;B,C,D

H11

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	2.43
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	1.69
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	1.72
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.69

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.61	3	479.68	0.36			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.61		773.1	0.05			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.55	3	522.46	0.11			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.55	3	623.56	0.08			10;B,C,D

H12

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
FUERZA	2700	9	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	21	0.75	3.05
	167	0.3	2x1.5Cu	0.91	15	0	2.31
ALUMBRADO	156	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.03	2.34
EMERGENCIAS	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.31

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
FUERZA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.06	3	365.41	0.62			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	1.06		514.12	0.11			
ALUMBRADO	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	389.73	0.2			10;B,C,D
EMERGENCIAS	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.03	3	443.37	0.15			10;B,C,D

TABLAS SUMNISTRO GRUPO

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
DERIVACION IND.	20567	20	4x6+TTx6Cu	37.11	57.6	0.87	0.87
	210	0.3	2x6Cu	1.14	61.74	0	0.87
LUCES EXT. LG.4	210	26	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.27	1.14
	150	0.3	2x6Cu	0.82	61.74	0	0.87
FAROLES LG.5	150	30	2x6+TTx6Cu	0.65	61.74	0.05	0.92
	512	0.3	2x1.5Cu	2.78	16	0.01	0.88
ALUMBRADO L.G.1.1	468	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	15	0.28	1.15
EMERGENCIAS E.1.1	44	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.03	0.9
	567	0.3	2x1.5Cu	3.08	16	0.01	0.88
ALUMBRADO L.G.1.2	468	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	15	0.21	1.08
EMERGENCIAS E.1.2	99	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.04	0.92
	512	0.3	2x1.5Cu	2.78	16	0.01	0.88
ALUMBRADO L.G.1.3	468	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	15	0.3	1.17
EMERGENCIAS E.1.3	44	13	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.03	0.9
	1080	0.3	2x2.5Cu	5.87	22	0.01	0.88
TOMA CORR. G.1	1080	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.87	21	0.16	1.04
BAR	8242	35	4x6+TTx6Cu	14.87	57.6	0.56	1.43
COCINA	7411.6	9	4x2.5+TTx2.5Cu	13.37	25	0.34	1.21
PARKING	518.4	28	4x6+TTx6Cu	0.94	57.6	0.03	0.9
PLANTA 1	734	12	4x1.5+TTx1.5Cu	1.32	18	0.07	0.94
PLANTA 2	630	20	4x1.5+TTx1.5Cu	1.14	18	0.1	0.97

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpcclF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
DERIVACION IND.	20	4x6+TTx6Cu	12	15	1073.38	0.57			40;B,C,D
	0.3	2x6Cu	2.16		1060.16	0.42			
LUCES EXT. LG.4	26	2x1.5+TTx1.5Cu	2.13	3	200.86	0.74			10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	2.16		1060.16	0.42			
FAROLES LG.5	30	2x6+TTx6Cu	2.13	3	474.73	2.11			10;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	2.16		1022.39	0.03			
ALUMBRADO L.G.1.1	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	352.13	0.24			10;B,C,D
EMERGENCIAS E.1.1	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	352.13	0.24			10;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	2.16		1022.39	0.03			
ALUMBRADO L.G.1.2	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	421.19	0.17			10;B,C,D
EMERGENCIAS E.1.2	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	421.19	0.17			10;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	2.16		1022.39	0.03			
ALUMBRADO L.G.1.3	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	333.88	0.27			10;B,C,D
EMERGENCIAS E.1.3	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.05	3	333.88	0.27			10;B,C,D
	0.3	2x2.5Cu	2.16		1042.19	0.08			
TOMA CORR. G.1	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.09	3	701.97	0.17			16;B,C,D
BAR	35	4x6+TTx6Cu	2.16	3	436.9	3.44			16;B,C,D
COCINA	9	4x2.5+TTx2.5Cu	2.16	3	565.3	0.36			16;B,C,D
PARKING	28	4x6+TTx6Cu	2.16	3	495.73	2.67			10;B,C,D
PLANTA 1	12	4x1.5+TTx1.5Cu	2.16	3	358	0.32			10;B,C,D
PLANTA 2	20	4x1.5+TTx1.5Cu	2.16	3	247.81	0.67			10;B,C,D

C.D. BAR

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
MAQUINA HIELO	760	4	2x2.5+TTx2.5Cu	4.13	21	0.09	1.52
CAFETERA	5800	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.46	18.5	0.15	1.57
NEVERAS	1050	7	2x2.5+TTx2.5Cu	5.71	21	0.22	1.65
SERPENTIN CERVEZA	350	6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.9	21	0.06	1.49
	282	0.3	2x1.5Cu	1.53	16	0	1.43
ALUMBRADO LG.B1	260	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	0.1	1.53
EMERGENCIAS	22	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.44

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpcclF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
MAQUINA HIELO	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	3	375.75	0.59			16;B,C,D
CAFETERA	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.88	3	363.04	0.63			16;B,C,D
NEVERAS	7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	3	340.04	0.71			16;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

SERPENTIN CERVEZA	6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	3	351.17	0.67			16;B,C,D
	0.3	2x1.5Cu	0.88		428.19	0.16			
ALUMBRADO LG.B1	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	3	279.54	0.38			10;B,C,D
EMERGENCIAS	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	3	292.22	0.35			10;B,C,D

C.D. COCINA

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
LAVAPLATOS	5450	6	4x2.5+TTx2.5Cu	9.83	18.5	0.16	1.37
MAQ. HIELO	760	12	2x2.5+TTx2.5Cu	4.13	21	0.27	1.48
NEVERA	700	5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.8	21	0.1	1.31
ARCON	350	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.9	21	0.09	1.3
	151.6	0.3	2x1.5Cu	0.82	16	0	1.21
ALUMBRADO LG.C1	129.6	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.03	1.24
EMERGENCIAS E.C.1	22	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.01	1.21

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
LAVAPLATOS	6	4x2.5+TTx2.5Cu	1.14	3	429.62	0.45			16;B,C,D
MAQ. HIELO	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	3	346.45	0.69			16;B,C,D
NEVERA	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	3	447.52	0.41			16;B,C,D
ARCON	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	3	383.58	0.56			16;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	1.14		550.81	0.1			
ALUMBRADO LG.C1	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.11	3	385.87	0.2			10;B,C,D
EMERGENCIAS E.C.1	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.11	3	385.87	0.2			10;B,C,D

C.D. PARKING

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
LG. PARKING 1	518.4	13	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	0.33	1.23

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
LG. PARKING 1	13	2x1.5+TTx1.5Cu	1	3	247.81	0.48			10;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

C.D. PLANTA 1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
	734	0.3	4x1.5Cu	1.32	15	0	0.94
ALUMBRADO L.G.2	624	8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.71	15	0.25	1.19
EMERGENCIAS E.2	110	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	15	0.05	0.99

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
	0.3	4x1.5Cu	0.72		352.13	0.24			
ALUMBRADO L.G.2	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	3	244.99	0.5			10;B,C,D
EMERGENCIAS E.2	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	3	236.01	0.53			10;B,C,D

C.D. PLANTA 2

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
	630	0.3	4x1.5Cu	1.14	15	0	0.97
ALUMBRADO L.G.3	520	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.26	15	0.28	1.25
EMERGENCIAS E.3	110	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	15	0.06	1.03

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	Ipccl	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
	0.3	4x1.5Cu	0.5		244.99	0.5			
ALUMBRADO L.G.3	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	3	172.72	1			10;B,C
EMERGENCIAS E.3	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	3	172.72	1			10;B,C

C.D. GRUPO

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
ALUMBRADO	60	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.01	0.9
EMERGENCIA	11	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	0.89

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CORTOCIRCUITO

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
ALUMBRADO	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	3	390.55	0.2			10;B,C,D
EMERGENCIA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	3	477.36	0.13			10;B,C,D

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA SUMINISTRO NORMAL

- 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 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 8 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 9.68 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.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA SUMINISTRO GRUPO

- La resistividad del terreno es 200 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 3 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 9.52 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.

ANEXO SEGURIDAD

1. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

1.1. INTRODUCCION

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como áboles 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

1.3. SERVICIOS DE PREVENCION

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

2.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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, guarneidas 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 aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de apertura, 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 carcasa de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 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

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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
- 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 suelo 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apóstitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropa 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 MÓVILES

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones 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 carcasa antideflagrante. 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

5.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción***, 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, I) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.***

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, 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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos

(vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibiará (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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 evitara, 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.

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

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 acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de cariles, 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 (rasgos, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN

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.

Instalación Eléctrica en Baja Tensión del Hotel Rural Cadenas

- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Zaragoza, a 14 de Mayo del 2010

REALIZADO POR:

MIGUEL CAUDEVILLA ESEVERRI