



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

MEMORIA

ALUMNO: ALBERTO GALAN GONZALEZ

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

DIRECTOR: ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2011

INDICE:

1. ANTECEDENTES.....	2
2. SITUACION GEOGRAFICA.....	2
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
4. PETICIONARIO.....	2
5. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.....	3
5.1 DISTRIBUCION.....	3
5.2 SUPERFICIES CONSTRUIDAS.....	4
6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA.....	9
6.1 DESCRIPCION GENERAL.....	9
6.2 PREVISION DE POTENCIA.....	9
6.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	17
7. DESCRIPCION INSTALACION ILUMINACION.....	47
8. CALCULOS JUSTIFICATIVOS ELECTRICIDAD.....	51
8.1 AREA DE APLICACIÓN.....	51
8.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA UTILIZADO.....	53
8.3 PRODUCTOS DEL SISTEMA DOMOTICO.....	54
8.4 CONESXIONADO Y PROGRAMACION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DOMOTICO.....	62
8.5 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS MODULOS Y APARATOS.....	108
9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS ELECTRICIDAD.....	123
9.1 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION.....	123
9.2 DEMANDAS DE POTENCIAS.....	126
9.3 SUBCUADRO C.S.1.B.....	134
9.4 SUBCUADRO C.S.1.C.....	145
9.5 SUBCUADRO C.S.1.D.....	150
9.6 SUBCUADRO C.S.2.A.....	159
9.7 SUBCUADRO C.S.2.B.....	171
9.8 SUBCUADRO C.S.3.A.....	185
9.9 SUBCUADRO C.S.3.B.....	199
9.10 SUBCUADRO C.S.4.A.....	215
9.11 SUBCUADRO C.S.4.B.....	229
9.12 SUBCUADRO C.S.5.A.....	245
9.13 SUBCUADRO C.S.5.B.....	264
9.14 SUBCUADRO C.S.6.....	280
9.15 RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS.....	281
9.16 CALCULO PUESTA A TIERRA.....	290
10. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.....	291
10.1 PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.....	291
10.2 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	299
10.3 DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	303
10.4 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	305
10.5 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	311
10.6 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.....	325
11. CONCLUSIONES.....	327

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente proyecto a petición de la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza (E.U.I.T.I.Z.) con el título “Instalación eléctrica y domótica de una residencia de la tercera edad” para su presentación como Proyecto Fin de Carrera.

2. SITUACION GEOGRAFICA.

El edificio destinado a la residencia de la tercera edad se encuentra en la Calle de Hércules 6 de Zaragoza.

3. OBJETO DEL PROYECTO.

Este proyecto corresponde al diseño y cálculo del conjunto de las instalaciones de una residencia de nueva construcción. Las instalaciones a realizar son:

- Instalación eléctrica de baja tensión.
- Instalación domótica.

Para ello se realizará una descripción detallada, cálculos justificativos y planos de las instalaciones que se proyectan, así como una valoración mediante presupuesto.

4. PETICIONARIO.

Como ya se ha comentado anteriormente este proyecto no va a ser realizado con carácter industrial para su posterior realización, sino con carácter didáctico como presentación del proyecto fin de carrera. Así que no existe un peticionario al uso, en caso de considerar uno sería la E.U.I.T.I.Z.

.

5. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

5.1 DISTRIBUCIÓN.

El edificio consta de planta sótano, planta baja, planta primera, planta segunda, planta tercera y cubierta.

-Planta sótano está dividida en las siguientes habitaciones: seis almacenes, aseos de hombres., aseos de mujeres., aseos vestuario 1, aseos vestuario 2, aseos vestuario 3, basuras, C.G.B.T., centro de transformación, cocina, comedor, despacho, dos despensas, cuatro escaleras, fontanería instalaciones, garaje, lavandería, mantenimiento, oficina, once pasillos, peluquería, planchado, podólogo, rehabilitación, ropa limpia, ropa sucia, sala, tanatorio, terapia ocupacional, vestíbulo, cuatro vestuarios, vestuario de hombres, vestuario de mujeres.

-Planta baja está dividida en las siguientes habitaciones: administración, almacén, archivo, catorce aseos, atención sanitaria, biblioteca, comedor, consulta, cinco despachos, dirección, cinco escaleras, sala estar – comedor, farmacia, gestión, gobernante, dos oficinas para comidas, oficina limpio, oficina sucio, oratorio, cinco pasillos, recepción, sala de curas, sala de estar, sala de reuniones, sala polivalente, vestíbulo, zona de espera.

-Planta primera está dividida en las siguientes habitaciones: almacén, seis aseos, dos salas de control, cuatro escaleras, treinta y ocho dormitorios con aseo, lencería, oficina comidas, oficina limpio, oficina sucio, cuatro pasillos, dos zonas de estar – comedor.

-Planta segunda está dividida en las siguientes habitaciones: almacén, seis aseos, dos salas de control, cuatro escaleras, treinta y ocho dormitorios con aseo, lencería, oficina comidas, oficina limpio, oficina sucio, cuatro pasillos, dos zonas de estar – comedor.

-Planta tercera y cubierta está dividida en las siguientes habitaciones: almacén, seis aseos, dos salas de control, cuatro escaleras, cuarenta y un dormitorios con aseo, cubierta, lencería, oficina comidas, oficina limpio, oficina sucio, cuatro pasillos, dos zonas de estar – comedor.

5.2 SUPERFICIES CONSTRUIDAS

PLANTA SOTANO

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Almacén 1	74,4
Almacén 2	160,8
Almacén 3	146,4
Almacén 4	9,6
Almacén 5	9
Almacén 6	14
Aseos H.	14,4
Aseos M.	14,4
Aseos vest. 1	30,7
Aseos vest. 2	30,7
Aseos vest. 3	30,7
Basuras	19,2
C.G.B.T.	20,1
Centro de transformación	15,6
Cocina	118,1
Comedor	56,4
Despacho	28,8
Despensa 1	13,8
Despensa 2	13,8
E2	10,2
E3	4,5
E4	7,2
E5	2,8
Fontanería instalaciones	106,1
Garaje	391
Lavandería	67,7
Mantenimiento	54,7
Oficina	21,4
Pasillo 1	94,3
Pasillo 2	21,9
Pasillo 3	119
Pasillo 4	36,1

PLANTA SOTANO

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Pasillo 5	52,2
Pasillo 6	15,2
Pasillo 7	15,3
Pasillo 8	6,7
Pasillo 9	8,4
Pasillo 10	12,4
Pasillo 11	16,6
Peluquería	45
Planchado	42,6
Podólogo	45
Rehabilitación	180,5
Ropa limpia	46,3
Ropa sucia	17,2
Sala	36,5
Tanatorio	20,6
Terapia ocupacional	180,5
Vestíbulo	21,3
Vestuario 1	30,7
Vestuario 2	30,7
Vestuario 3	30,7
Vestuario 4	36,2
Vestuarios H.	15,6
Vestuarios M.	15,6

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

PLANTA BAJA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Administración	74
Almacén	6,9
Archivo	6,2
Aseo 1	7,1
Aseo 2	7,1
Aseo 3	15,4
Aseo 4	15,9
Aseo 5	10,4
Aseo 6	10,4
Aseo 7	18,9
Aseo 8	18,9
Aseo 9	9,7
Aseo 10	9,7
Aseo 11	9,7
Aseo 12	9,7
Aseo 13	9,7
Aseo 14	9,7
At. Sanitaria	16,2
Biblioteca	52,7
Comedor	292,8
Consulta	15,4
Despacho 1	16,2
Despacho 2	15,4
Despacho 3	15,4
Despacho 4	15,4
Despacho 5	9,7
Dirección	23,9
E1	11,4
E2	13,9
E3	9,3
E4	14,4
E5	2,8

PLANTA BAJA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Estar - Comedor	91
Farmacia	23,1
Gestión	16,2
Gobernante	15,4
Of. Comidas 1	14,6
Of. Comidas 2	17
Of. Limpio	15,1
Of. Sucio	9,6
Oratorio	57,9
Pasillo 1	129,4
Pasillo 2	21
Pasillo 3	11,4
Pasillo 4	47,2
Pasillo 5	12,3
Recepción	19,5
Sala de curas	15,4
Sala de estar	233,8
Sala de reuniones	31,6
Sala polivalente	193,6
Vestíbulo	310
Zona de espera	140

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

PLANTA PRIMERA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Almacén	8,1
Aseo 1	16
Aseo 2	8
Aseo 3	4,7
Aseo 4	8
Aseo 5	8
Aseo 6	16
Control 1	7
Control 2	7
E1	8
E2	16,8
E3	4
E4	8,1
Habitación 1	22,4
Habitación 2	22,4
Habitación 3	22,4
Habitación 4	22,4
Habitación 5	22,4
Habitación 6	22,4
Habitación 7	22,4
Habitación 8	22,4
Habitación 9	22,4
Habitación 10	22,4
Habitación 11	22,4
Habitación 12	22,4
Habitación 13	22,4
Habitación 14	22,4
Habitación 15	22,4
Habitación 16	22,4
Habitación 17	22,4
Habitación 18	22,4
Habitación 19	22,4

PLANTA PRIMERA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Habitación 20	22,4
Habitación 21	22,4
Habitación 22	22,4
Habitación 23	22,4
Habitación 24	22,4
Habitación 25	22,4
Habitación 26	22,4
Habitación 27	22,4
Habitación 28	22,4
Habitación 29	22,4
Habitación 30	22,4
Habitación 31	22,4
Habitación 32	36,7
Habitación 33	36,7
Habitación 34	36,7
Habitación 35	36,7
Habitación 36	36,7
Habitación 37	36,7
Habitación 38	36,7
Lencería	4,7
Of. Comidas	6,7
Of. Limpio	8,8
Of. Sucio	8
Pasillo 1	65,8
Pasillo 2	152,1
Pasillo 3	63,2
Pasillo 4	40,4
Zona de estar - comedor 1	45,2
Zona de estar - comedor 2	117,2

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

PLANTA SEGUNDA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Almacén	8,1
Aseo 1	16
Aseo 2	8
Aseo 3	4,7
Aseo 4	8
Aseo 5	8
Aseo 6	16
Control 1	7
Control 2	7
E1	8
E2	16,8
E3	4
E4	8,1
Habitación 1	22,4
Habitación 2	22,4
Habitación 3	22,4
Habitación 4	22,4
Habitación 5	22,4
Habitación 6	22,4
Habitación 7	22,4
Habitación 8	22,4
Habitación 9	22,4
Habitación 10	22,4
Habitación 11	22,4
Habitación 12	22,4
Habitación 13	22,4
Habitación 14	22,4
Habitación 15	22,4
Habitación 16	22,4
Habitación 17	22,4
Habitación 18	22,4
Habitación 19	22,4

PLANTA SEGUNDA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Habitación 20	22,4
Habitación 21	22,4
Habitación 22	22,4
Habitación 23	22,4
Habitación 24	22,4
Habitación 25	22,4
Habitación 26	22,4
Habitación 27	22,4
Habitación 28	22,4
Habitación 29	22,4
Habitación 30	22,4
Habitación 31	22,4
Habitación 32	36,7
Habitación 33	36,7
Habitación 34	36,7
Habitación 35	36,7
Habitación 36	36,7
Habitación 37	36,7
Habitación 38	36,7
Lencería	4,7
Of. Comidas	6,7
Of. Limpio	8,8
Of. Sucio	8
Pasillo 1	65,8
Pasillo 2	152,1
Pasillo 3	63,2
Pasillo 4	40,4
Zona de estar - comedor 1	45,2
Zona de estar - comedor 2	117,2

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

PLANTA TERCERA Y CUBIERTA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Almacén	8,1
Aseo 1	8
Aseo 2	8
Aseo 3	4,7
Aseo 4	8
Aseo 5	8
Aseo 6	16
Control 1	7
Control 2	7
E1	8
E2	16,8
E3	4
E4	8,1
Habitación 1	22,4
Habitación 2	22,4
Habitación 3	22,4
Habitación 4	22,4
Habitación 5	22,4
Habitación 6	22,4
Habitación 7	22,4
Habitación 8	22,4
Habitación 9	22,4
Habitación 10	22,4
Habitación 11	22,4
Habitación 12	22,4
Habitación 13	22,4
Habitación 14	22,4
Habitación 15	22,4
Habitación 16	22,4
Habitación 17	22,4
Habitación 18	22,4
Habitación 19	22,4
Habitación 20	22,4

PLANTA TERCERA Y CUBIERTA

HABITACIONES	SUPERFICIE (m ²)
Habitación 21	22,4
Habitación 22	22,4
Habitación 23	22,4
Habitación 24	22,4
Habitación 25	22,4
Habitación 26	22,4
Habitación 27	22,4
Habitación 28	22,4
Habitación 29	22,4
Habitación 30	22,4
Habitación 31	22,4
Habitación 32	22,4
Habitación 33	22,4
Habitación 34	22,4
Habitación 35	22,4
Habitación 36	22,4
Habitación 37	22,4
Habitación 38	36,7
Habitación 39	36,7
Habitación 40	36,7
Habitación 41	36,7
Lencería	4,7
Of. Comidas	6,7
Of. Limpio	8,8
Of. Sucio	8
Pasillo 1	65,8
Pasillo 2	152,1
Pasillo 3	63,2
Pasillo 4	40,4
Zona de estar - comedor 1	45,2
Zona de estar - comedor 2	117,2
Cubierta	182

6. DESCRIPCION INSTALACION ELECTRICA.

6.1 DESCRIPCION GENERAL.

6.1.1. OBJETO.

El objetivo es el cálculo y dimensionado de los diferentes elementos que van a constituir la instalación eléctrica de este edificio destinado a una residencia, para que esta pueda utilizarse normalmente y con todas las protecciones y seguridad exigible a esta clase de instalación.

Además de asegurar el cumplimiento de todas las Normas y Reglamentaciones actualmente en vigor, con el fin de poder conseguir las aprobaciones por parte de los Organismos Oficiales, que han de autorizar su ejecución.

6.1.2 NORMATIVA.

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

- Reglamento electrotécnico de baja tensión REBT según el RD 842/2003, del 2 de agosto.
- Ordenanzas municipales de Zaragoza.
- Normas UNE de aplicación.
- Normas particulares de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, Endesa.

6.1.3 CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO.

Según el REBT el edificio está clasificado como local de pública concurrencia. Por tanto, se ajustará a las normas y reglamentación dictadas en la instrucción ITC-BT- 28 puntos 3, 4 y 6.

6.2 PREVISIÓN DE POTENCIA.

Se detallan a continuación las potencias de los receptores que compondrán la instalación, clasificándolas en diferentes circuitos, tanto en fuerza como en alumbrado, teniendo en cuenta el consumo de las reactancias en los equipos fluorescentes y el rendimiento en los motores, y los coeficientes de simultaneidad de aplicación recomendados para este tipo de instalación. Las potencias previstas, que se justifican en el esquema unifilar, serán las siguientes:

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

Demanda de potencias según líneas:

CUADRO C.G.D.

L11A	E4, E5, C.G.B.T., centro de transformación, tanatorio, garaje, pasillo 9. 10, 11	1045 W
LEA	Emergencias	230 W
LF11A	Garaje, pasillo 9, 10, 11, tanatorio, E4	2000 W
LF12A	Motor puerta cancela / abatible	2000 W
LF13A	SimonVit@	400 W
CLIMA 11A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 12A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 13A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 11A	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.1.B.

L11B	Pasillo 8, almacén 1, 2, 3, 4, 5, 6	2360 W
L12B	Mantenimiento, pasillo 5, despensa 1, despensa 2, ropa sucia	1330 W
L13B	Garaje, ropa limpia, lavandería, planchado pasillo 6, 7	1648 W
L14B	Vestuario 1, 2, 3, comedor, aseos vest. 1, 2, 3 vestuario H., vestuario M.	1292 W
LEB	Emergencias	320 W
LF11B	Almacén 2, 3, 5, 6	2000 W
LF12B	Almacén 1, mantenimiento, pasillo 5, 7 despensa 1, 2, vestuario H., vestuario M.	2000 W
LF13B	Ropa sucia, ropa limpia, lavandería, pasillo 6 planchado	2000 W
LF14B	Comedor, vestuario 1, 2, 3, aseos vest. 1, 2, 3	2000 W
LF15B	SimonVit@	400 W
CLIMA 11B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 12B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 13B	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.1.C

L11C	Cocina	472 W
------	--------	-------

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LEC	Emergencias	56 W
LF1C	Toma corriente cocina	2000 W
LF12C	Cámaras frigoríficas	2000 W
LF13	Campana extracción	1000 W
LF14C	Cocina – horno eléctrico	2000 W
LF15C	Lavavajillas	2000 W

SUBCUADRO C.S.1.D

L11D	E2, E3, oficina, basuras, almacén 4, pasillo 2, 4	1220 W
L12D	Pasillo 1, 3	1120 W
L13D	Pasillo 1, vestuario 4, vestíbulo, despacho fontanería e instalaciones	1680 W
L14D	Terapia ocupacional, peluquería, podólogo, pasillo 1, aseos H., aseos M.	1460 W
L15D	Terapia ocupacional, sala, rehabilitación,	1680 W
LED	Emergencias	200 W
LF11D	Pasillo 1, peluquería, podólogo	2000 W
LF12D	Pasillo 3, 4, E3, oficina, basuras	2000 W
LF13D	Almacén 4, vestuario 4, pasillo 2, E2, vestíbulo, fontanería instalaciones	2000 W
LF14D	Despacho, sala, terapia ocupacional, aseos H., aseos M., rehabilitación	2000 W
LF15D	Motores persianas	720 W

SUBCUADRO C.S.2.A

L21A	Pasillo 4, E1	680 W
L22A	Of. limpio, of. sucio, of. comidas 1, 2, estar – comedor, aseo 1, 2, 3	1470 W
L23A	Estar – comedor, comedor	912 W
L24A	Aseo 4, 5, 6, gestión, at. sanitaria, despacho 1, pasillo 2, 3, E3	1610 W
L25A	Vestíbulo, recepción, E2	820 W
L26A	Vestíbulo	1330 W
LEA	Emergencias	400 W
LF21A	Pasillo 2, 3, 4, vestíbulo, E2, E3,	2000 W

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

	recepción, almacén	
LF22A	E1, gestión, despacho 1, at. sanitaria	2000 W
LF23A	Aseos 1, 2, 3, 4, 5, 6, pasillo 5, of. limpio, of. sucio	2000 W
LF24A	Estar – comedor, of. comidas 1, 2, comedor	2000 W
LF25A	Motores persianas	1440 W
LF26A	SimonVit@	400 W
CLIMA 21A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 22A	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.2.B

L21B	Sala de estar, biblioteca, sala polivalente	1140 W
L22B	Sala de estar, oratorio, sala polivalente	1140 W
L23B	Zona de espera, pasillo 1	1470 W
L24B	Gobernante, despacho 2, 3, 4, consulta, sala de curas	1680 W
L25B	Aseo 9, 10 , 11, 12, 13, 14, Farmacia, E4	1140 W
LF26B	Aseo 7, 8, administración, despacho 5, archive, de reuniones, dirección	1770 W
LEB	Emergencias	320 W
LF21B	Administración, despacho 5, archivo, dirección, sala de reuniones, gobernante	2000 W
LF22B	Despacho 2, 3, 4, sala de curas, consulta, farmacia	2000 W
LF23B	Aseo 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	2000 W
LF24B	Sala de estar, zona de espera, pasillo 1, E4, biblioteca, sala polivalente, oratorio	2000 W
LF25B	Motores persianas 1	1980 W
LF26B	Motores persianas 2	1980 W
LF27B	SimonVit@	400 W
CLIMA 21B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 22B	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.3.A

L31A	Habitación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1520 W
L32A	Habitación 1, 32, 33, 34	970 W
L33A	E1, pasillo 3, aseos 1, 2	790 W
L34A	Control 1, zona de estar – comedor 1, aseos 3, lencería, of. comidas, of. sucio, of. limpio, E3	794 W

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

L35A	Pasillo 1, 4 almacén, E2	1220 W
LEA	Emergencias	320 W
LF31A	Habitación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2000 W
LF32A	Habitación 1, 32, 33, 34	2000 W
LF33A	Aseos 1, 2, aseos de habitaciones zona A	2000 W
LF34B	Pasillo 1, 3, 4, E1, E2, E3, zona de estar – comedor 1	2000 W
LF35B	Control 1, aseos 3, of. limpio, of. sucio, lencería, of. comidas	2000 W
LF36A	Motores persianas 1	1800 W
LF37A	Motores persianas 2	1260 W
LF38A	SimonVit@	400 W
LF39A	Sonelco	500 W
CLIMA 31A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 32A	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.3.B

L31B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1820 W
L32B	Habitación 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	2100 W
L33B	Pasillo 2, E4, Zona de estar – comedor 2, habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1474 W
L34B	Control 2, pasillo 2, aseos 4, 5, 6, zona de estar – comedor 2, aseos habitación10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	1826 W
LEB	Emergencias	320 W
LF31B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	2000 W
LF32B	Habitación 10, 11, 12, 13, 35, 36, 37, 38	2000 W
LF33B	Habitación 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31	2000 W
LF34B	Aseos habitaciones 1	2000 W
LF35B	Aseos habitaciones 2	2000 W
LF36B	Aseos habitaciones 3, pasillo 2, control 2, zona de estar – comedor 2, E4	2000 W
LF37B	Motores persianas 1	2160 W
LF38B	Motores persianas 2	1980 W
LF39B	Motores persianas 3	1980 W
LF310B	SimonVit@	400 W

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF311B	Sonelco	500 W
LF312B	Sonelco	500 W
LF313B	Sonelco	500 W
CLIMA31B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA32B	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.4.A

L41A	Habitación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1520 W
L42A	Habitación 1, 32, 33, 34	970 W
L43A	E1, pasillo 3, aseos 1, 2	790 W
L44A	Control 1, zona de estar – comedor 1, aseos 3, lencería, of. comidas, of. sucio, of. limpio, E3	794 W
L45A	Pasillo 1, 4 almacén, E2	1220 W
LEA	Emergencias	320 W
LF41A	Habitación 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2000 W
LF42A	Habitación 1, 32, 33, 34	2000 W
LF43A	Aseos 1, 2, aseos de habitaciones zona A	2000 W
LF44B	Pasillo 1, 3, 4, E1, E2, E3, zona de estar – comedor 1	2000 W
LF45B	Control 1, aseos 3, of. limpio, of. sucio, lencería, of. comidas	2000 W
LF46A	Motores persianas 1	1800 W
LF47A	Motores persianas 2	1260 W
LF48A	SimonVit@	400 W
LF49A	Sonelco	500 W
CLIMA 41A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 42A	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.4.B

L41B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1820 W
L42B	Habitación 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	2100 W
L43B	Pasillo 2, E4, Zona de estar – comedor 2, habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1474 W
L44B	Control 2, pasillo 2, aseos 4, 5, 6, zona de estar – comedor 2, aseos habitación 10,	1826 W

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	
LEB	Emergencias	320 W
LF41B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	2000 W
LF42B	Habitación 10, 11, 12, 13, 35, 36, 37, 38	2000 W
LF43B	Habitación 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31	2000 W
LF44B	Aseos habitaciones 1	2000 W
LF45B	Aseos habitaciones 2	2000 W
LF46B	Aseos habitaciones 3, pasillo 2, control 2, zona de estar – comedor 2, E4	2000 W
LF47B	Motores persianas 1	2100 W
LF48B	Motores persianas 2	1980 W
LF49B	Motores persianas 3	1980 W
LF410B	SimonVit@	400 W
LF411B	Sonelco	500 W
LF412B	Sonelco	500 W
LF413B	Sonelco	500 W
CLIMA41B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA42B	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.5.A

L51A	Habitación 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1520 W
L52A	Habitación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1330 W
L53A	E1, pasillo 3, aseos 1, 2	790 W
L54A	Control 1, zona de estar – comedor 1, aseos 3, lencería, of. comidas, of. sucio, of. limpio, E3	794 W
L55A	Pasillo 1, 4 almacén, E2	1220 W
LEA	Emergencias	320 W
LF51A	Habitación 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	2000 W
LF52A	Habitación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2000 W
LF53A	Aseos 1, 2, aseos de habitaciones zona A	2000 W
LF54B	Pasillo 1, 3, 4, E1, E2, E3, zona de estar – comedor 1	2000 W
LF55B	Control 1, aseos 3, of. limpio, of. sucio, lencería, of. comidas	2000 W
LF56A	Motores persianas 1	1800 W
LF57A	Motores persianas 2	1260 W
LF58A	SimonVit@	400 W
LF59A	Sonelco	500 W
LF510A	Previsión motor 1	7000 W

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF511A	Previsión motor 2	7000 W
LF512A	Previsión motor 3	7000 W
LF513A	Previsión motor 4	7000 W
LF514A	Previsión motor 1	7000 W
CLIMA51A	Previsión climatización	2500 W
CLIMA 52A	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO C.S.5.B

L51B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1820 W
L52B	Habitación 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	2100 W
L53B	Pasillo 2, E4, Zona de estar – comedor 2, habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	1474 W
L54B	Control 2, pasillo 2, aseos 4, 5, 6, zona de estar – comedor 2, aseos habitación10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38	1826 W
LEB	Emergencias	320 W
LF51B	Habitación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	2000 W
LF52B	Habitación 10, 11, 12, 13, 35, 36, 37, 38	2000 W
LF53B	Habitación 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31	2000 W
LF54B	Aseos habitaciones 1	2000 W
LF55B	Aseos habitaciones 2	2000 W
LF56B	Aseos habitaciones 3, pasillo 2, control 2, zona de estar – comedor 2, E4	2000 W
LF57B	Motores persianas 1	2100 W
LF58B	Motores persianas 2	1980 W
LF59B	Motores persianas 3	1980 W
LF510B	SimonVit@	400 W
LF511B	Sonelco	500 W
LF512B	Sonelco	500 W
LF513B	Sonelco	500 W
CLIMA51B	Previsión climatización	2500 W
CLIMA52B	Previsión climatización	2500 W

SUBCUADRO

C.S.6

L6	Planta cubierta	1400 W
LF6	Planta cubierta	2000 W

Demanda de potencias según cuadros:

C.G.D.	13520 W
C.S.1.B.	22850 W
C.S.1.C	9528 W
C.S.1.D	16080 W
C.S.2.A	22062 W
C.S.2.B	26020 W
C.S.3.A	24574 W
C.S.3.B	32560 W
C.S.4.A	24574 W
C.S.4.B	32500 W
C.S.5.A	59734 W
C.S.5.B	32500 W
C.S.6	3400 W
TOTAL....	319902 W

6.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

6.3.1 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: $D > 1 \text{ mm}$.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

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

6.3.2 INSTALACIONES DE ENLACE.

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.

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 contruidos al efecto.

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

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

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

DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

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

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

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

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

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

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

6.3.3 INSTALACIONES INTERIORES.

CONDUCTORES.

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

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

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

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

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

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

IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se

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

SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

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

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

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

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.

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.

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.

SISTEMAS DE INSTALACION.

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

-Conductores aislados bajo tubos protectores.

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

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

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

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

del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

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

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

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

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

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien

provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

-Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

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

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

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

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

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

-Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-Conductores aislados bajo canales protectoras.

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

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de

mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.3.4 PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

-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 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.

-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).

a) Alumbrado de seguridad.

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

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

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

-Alumbrado de evacuación.

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

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

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

-Alumbrado ambiente o anti-pánico.

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

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

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

-Alumbrado de zonas de alto riesgo.

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

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

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

b) 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.

c) Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

-Con alumbrado de seguridad.

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

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

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

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

-Con alumbrado de reemplazamiento.

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

d) 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.

-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
 - Pasillos, escaleras y vestíbulos

6.3.5 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 omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

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

6.3.6 PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

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

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

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

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

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

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

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

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

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.

6.3.7 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

-Protección por aislamiento de las partes activas.

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

-Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas,

esto no debe ser posible más que:

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

-Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la

corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

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

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	16 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 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
- 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.

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.

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.

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.

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 ($<100 \text{ ohmios.m}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

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

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.

6.3.9 RECEPTORES DE ALUMBRADO.

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

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

del borne de conexión.

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

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

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

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

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

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

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

6.3.10 RECEPTORES A MOTOR.

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

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

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

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

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

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

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

7. DESCRIPCION INSTALACION ILUMINACION.

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

7.1.1 Objeto.

Con la iluminación se pretende, en primer lugar conseguir un nivel de iluminación, o iluminancia, adecuado al uso que se quiere dar a cada sala, nivel que dependerá de la tarea que los usuarios hayan de realizar. El objetivo es conseguir una iluminación adecuada en nuestra residencia.

7.1.2 Normativa.

- REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, 2 de Agosto.
- CTE DB-HE 3: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.
- CIE Comisión Internacional de la Iluminación.

7.1.3 Iluminación interior.

Toda buena iluminación ha de cumplir cuatro condiciones esenciales:

- Suministrar una cantidad de luz suficiente.
- Eliminar todas las causas de deslumbramiento.
- Prever aparatos de alumbrado apropiados para cada caso.
- Utilizar fuentes luminosas que aseguren, para cada caso, una satisfactoria reproducción de los colores.

Se instalará en cada caso el sistema de iluminación que obtenga una alta eficiencia energética a la vez que sea capaz de aportar una iluminación de calidad y en cantidad suficiente para resolver una tarea visual con comodidad y crear un ambiente agradable.

El sistema de iluminación a instalar dependerá principalmente de las características del local y de la actividad que se va a desarrollar en él.

Los factores a tener en cuenta para elegir un sistema de iluminación son:

- la iluminancia media horizontal mantenida (E_m)
- el índice de deslumbramiento unificado (UGR)
- el índice de rendimiento de color (R_a)
- el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI)
- el índice del local (K) utilizado en el cálculo
- el factor de mantenimiento (F_m) previsto.

-el factor de utilización (fu) esperado.

-La Iluminancia media horizontal (Em):

La iluminancia o nivel de iluminancia, es la cantidad de flujo luminoso (lúmenes) que emitido por una fuente de luz, llega vertical u horizontalmente a una superficie, dividido por dicha superficie, siendo su unidad de medida el lux.

El sistema de iluminación está diseñado de tal forma que los niveles de iluminación se obtengan en el mismo lugar donde se realiza la tarea. Así pues, dichos niveles deberían ser medidos a la altura del plano de trabajo. En las áreas de uso general los niveles de iluminación han de obtenerse a una altura de 85 cm. del suelo, en tanto que en las vías de circulación dichos niveles se deben medir al nivel del suelo.

- El índice de deslumbramiento unificado (UGR):

El deslumbramiento se puede producir cuando existen fuentes de luz cuya luminancia es excesiva en relación con la luminancia general existente en el interior del local (deslumbramiento directo, producido por luz solar o artificial), o bien, cuando las fuentes de luz se reflejan sobre superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos o deslumbramiento indirecto).

El grado de deslumbramiento lo expresamos mediante el índice UGR de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE).

- El índice de rendimiento de color (Ra):

El IRC ofrece una indicación de la capacidad de la fuente de la luz para reproducir colores normalizados, en comparación con la reproducción proporcionada por una luz patrón de referencia. Mientras más alto sea este valor mejor será la reproducción del color.

Por otra parte la temperatura del color (T_c [K]) caracteriza la tonalidad de luz emitida. El dato de temperatura de color se refiere únicamente al color de la luz, pero no a su composición espectral que resulta decisiva para la reproducción de colores.

- El valor de eficiencia energética (VEEI):

El VEEI es el valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m²) por cada 100 lux.

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;
- b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

El CTE DB-HE 3: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación, establece dichos valores máximos.

- El índice del local (K):

Los locales a iluminar se clasifican según la relación que existe entre sus dimensiones, la altura de montaje y el tipo de alumbrado. Es lo que denominamos índice del local y nos sirve después para determinar el *factor de utilización*. También depende del tipo de luminaria siendo diferente para luminarias directas, semidirectas, directas-indirectas y general difusa que para luminarias indirectas y semi-indirectas.

- El factor de mantenimiento (Fm):

En términos generales, se pueden establecer los factores de mantenimiento como función del ambiente de trabajo. Este factor se obtiene por multiplicación de tres factores (la depreciación del flujo de la lámpara, la depreciación de la luminaria y la depreciación de la superficie de la habitación) como ya habíamos comentado anteriormente.

- El factor de utilización (Fu):

El factor de utilización de un sistema de alumbrado es la relación entre el flujo luminoso que llega al plano de trabajo y el flujo total que emiten las lámparas instaladas. Este es un dato muy importante para el cálculo del alumbrado y depende de la diversidad de factores, como son: el valor adecuado de nivel de iluminación, el sistema de alumbrado, las luminarias, las dimensiones del local, la reflexión (techos, paredes y suelo) y el factor de mantenimiento.

En general, para su determinación, se utiliza el método de las reflectancias y existen, actualmente, muchas situaciones y valores tabulados según cada fabricante e incluso programas de ordenador para usuarios. A la hora de manejar este factor, que tener en cuenta si éste está o no multiplicado por el rendimiento de la luminaria (η), para su posterior uso en la fórmula de cálculo de alumbrado.

7.1.4 ILUMINACION DE EMERGENCIA.

ILUMINACION DE AMBIENTE O ANTPANICO.

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.

La autonomía de estos aparatos será de una hora como mínimo.

ILUMINACION DE EVACUACION.

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.

8. DESCRIPCION SISTEMA DOMOTICO.

Los principales puntos de la domotización de la residencia a son los siguientes:

He elegido un sistema domótico basado en un sistema centralizado por su facilidad de implementación a distancia, uso y adecuación al proyecto.

Para la creación y manejo de la luminosidad artificial he optado por un sistema Radio-Bus (Jung) por su facilidad de colocación, instalación, configuración y creación de escenas luminosas. Con este sistema también se puede controlar a distancia toda la iluminación interior, control de persianas, sensores de luminosidad.

Se colocará un sistema anti-intrusión mediante detectores volumétricos e infrarrojos de presencia en diversas partes de la residencia, así como sensores de rotura en los cristales de las ventanas, apertura de puerta principal y simulación de presencia para evitar robos.

Se montara un sistema anti-inundación compuesto por detectores de inundación en cocina y baños, así como un sistema anti-incendio.

La central domótica a utilizar será el sistema SimonVIT@, con el que vamos a controlar todos los sistemas conectados.

8.1 AREAS DE APLICACIÓN.

-SEGURIDAD

Incendio: Se ha optado por colocar detectores de incendios conectados a la central domótica (Simon VIT@) de modo que mediante transmisor telefónico realice un aviso vía telefónica en caso de incendio.

Detección de inundación: Se ha optado por un sistema de sensores de inundación situados en las dependencias con toma de agua y posibilidad de inundación, en baños y cocinas, conectados en serie a la central domótica y a una electroválvula situada en la habitación “fontanería instalaciones” en la planta sótano donde se encontraría la entrada de agua. De este modo, en caso de detección positiva de inundación se corte totalmente la alimentación en la entrada general de agua a la residencia.

Robo: Se ha elegido un conjunto compuesto por 2 detectores de presencia (situados en la planta baja, y entradas en la planta sótano), uno de infrarrojos (situado en entradas de la residencial), sensores de apertura por imán en la puerta de entrada y ventanas dotadas de apertura y sensores de rotura de cristales colocados uno por ventana. Dicho sistema de

seguridad comprende un circuito que integra: sensores de rotura de cristales y apertura de ventanas, sensor de apertura de la puerta de entrada, detectores de presencia e infrarrojos, todo ello conectado en serie a la entrada de alarmas del sistema controlador (Simon VIT@).

De modo que en caso de detección de intrusión se dispare el sistema de alarma avisándose a quien se programe en la central (servicios de seguridad, teléfono de los propietarios etc.).

Codificador de entrada: El sistema SimonVIT@ posee un sistema de clave para desactivar los diversos sistemas antiintrusión, al igual que activar con retardo dichos sistemas al abandonar el domicilio.

-GESTION ENERGETICA.

La temperatura estará regulada por el sistema de regulación automático de temperatura de SimonVit@ mediante termostatos.

La ventilación es ventilación natural proporcionada por la apertura de puertas y ventanas.

-CONFORT

Regulación de intensidad luminosa: Se ha implementado el proyecto con un sistema de regulación luminosa en todas las zonas de la residencia, pudiéndose elegir entre las escenas luminosas de diferente intensidad previamente programadas. También se ha proporcionado la opción de un apagado general de toda la iluminación de la vivienda desde un punto.

Regulación de persianas: Se ha automatizado el sistema de elevación/bajada de las persianas mediante la colocación de motores eléctricos en las persianas con sus correspondientes interruptores y también con Jung .

Visualización: La visualización de todas las gestiones centralizadas, se realiza mediante la pantalla táctil, o un ordenador que actúa como interfaz de comunicación con el usuario del SimonVIT@.



-COMUNICACION

La comunicación del sistema domótico con el exterior se realiza mediante la propia central domótica que tiene incluido un módulo telefónico, que permite el control y programación a distancia mediante tonos telefónicos de toda las gestiones de la centralita, pudiéndose programar para avisar a los números de teléfono programados y a números de emergencias. (Ver apartado Simon VIT@).

8.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA UTILIZADO

-TOPOLOGIA DE RED Y ESTRUCTURA DEL SISTEMA.

Se ha diseñado una red con una arquitectura centralizada, usando como controlador el SimonVIT@. Cuya topología es en estrella centralizada en el controlador, dicho controlador es una central domótica específica con unos programas predeterminados y con una capacidad de ampliación limitada.

-FUNCIONAMIENTO BASICO.

Este diseño con esta estructura presenta un funcionamiento sencillo. Los diversos sensores distribuidos por la vivienda generan una señal que es transmitida al controlador

SimonVIT@ el cual acciona los actuadores correspondientes (electroválvula, aviso de emergencia, etc.) a través de una red de conexión, tras haber evaluado los datos recibidos.

-VENTAJAS DEL SISTEMA UTILIZADO.

-Amplia la seguridad tanto de la vivienda como de los ocupantes (alarmas técnicas como de emergencias)

-Aumenta el confort de los ocupantes al tener un sistema de regulación automática de la climatización, un control vía radio y general de la iluminación, elevación de persianas eléctrico.

-Ahorro: Además de un control mas preciso del gasto eléctrico (climatización iluminación etc.), el sistema de telecontrol SimonVIT@ permite poder restringir el uso de su línea telefónica, limitar el tiempo de las llamadas salientes, y al ser un sistema centralizado es más económico y más sencillo.

Facilidad de instalación: SimonVIT@ se instala de forma rápida y sencilla. Teniendo en cuenta que la alimentación de los detectores y la señal de detección son de 230 V, pueden aprovecharse tramos de instalación ya existentes en la vivienda.

El sistema SimonVIT@ por su sencillez de instalación, es aplicable a cualquier tipo de vivienda, local comercial o negocio. Mediante los elementos por radiofrecuencia podemos ampliar una instalación ya existente o aplicar el sistema en una vivienda rehabilitada.

Sencillez de programación: Todo lo que necesita para programar SimonVIT@ es un ordenador, y el módulo de conexión a PC. Desde el ordenador podremos controlar todos los diferentes sistemas de la vivienda mediante un fácil interfaz para manejar para el usuario.

8.3 PRODUCTOS DEL SISTEMA DOMOTICO

-FUNCIONES BASICAS.

Como ya se ha explicado en el apartado anterior se trata de un sistema centralizado controlado por SimonVIT@ con las siguientes funciones:

Seguridad:

-Detección de humo:

Vigilancia permanente.

Aviso telefónico en caso de detección.

-Detección de escape de agua:

- Vigilancia permanente.
- Aviso telefónico en caso de detección.
- Actuación sobre electroválvula.

-Detección de presencia:

- Se puede consultar el estado.
- Activar y desactivar.
- Programar el tiempo de salida y de entrada.

-Alarma médica:

- Vigilancia permanente.
- Aviso telefónico en caso de emergencia.
- Alarma por corte de suministro eléctrico.

Confort:

-Calefacción.

- Se puede consultar el estado y la temperatura.
- Se puede activar y desactivar.
- Se puede elegir la temperatura.

-Aire acondicionado.

- Se puede consultar el estado y la temperatura.
- Se puede activar y desactivar.
- Se puede elegir la temperatura.

Un sistema de control de la iluminación vía radio de Jung: Este sistema permite aumentar la funcionalidad y el confort de la instalación eléctrica ya existente. Todos los componentes se comunican entre sí por ondas de radio, por lo que no necesitan cableados adicionales. El montaje y la puesta en marcha de estos componentes son muy sencillos. Dicho sistema realiza las siguientes funciones:

- Todo ON/OFF (encendido/apagado general).
- 5 escenas luminosas programables por el usuario.
- Regulación de la intensidad luminosa.

Un sistema eléctrico de elevación de las persianas compuesto por motores eléctricos y pulsadores de mando.

Interfaces de comunicación:

En el caso de la central domótica el interfaz de comunicación con el usuario es una pantalla táctil situada en el panel de control y programación del controlador.



Tipo de Bus :

El tipo de conexión entre los diversos elementos se realiza de dos formas principalmente mediante vía radio y par trenzado.

-DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN LA DOMOTIZACION.

Sensores:

Pulsadores: El emisor compacto de superficie permite controlar cualquiera de los receptores del sistema vía radio-bus.



Detector de humos óptico: Es un detector de humos apropiado para la detección de todo tipo de fuegos y especialmente aquellos que se encuentren en estado incipiente, incorpora un zumbador para aviso acústico y un led de indicación.



Detector de infrarrojos: Es un detector basado en los IR. de modo que al detectar movimiento en un alcance de 2 a 6 metros, cubre 360° y hay que colocarlo a una altura de 2,4 metros, emite una señal avisando a la central.



Detectores de presencia: El detector de presencia se instala en una caja de empotrar universal a una altura del suelo entre 80 cm. y 120 cm. El haz de detección horizontal tiene un ángulo de 90° y el haz de detección vertical tiene un ángulo de 10° . El alcance es aproximadamente de 6 metros.

El detector Se ha de colocar de manera que detecte a la persona nada más entrar por la puerta o por la zona que se considere de fácil acceso.



Sensor de imán: Sensor magnético para apertura de puertas y ventanas en general consta de 2 piezas, una es un imán, la otra es un sensor que cerca del imán cierra sus contactos y permite el paso de corriente eléctrica y cuando el imán se aleja abre sus contactos y corta la corriente:



Sensor de rotura de vidrios Ds1100i: Sensor que utiliza Tecnología de Análisis del Sonido (SAT) que permite que el detector solo reaccione ante frecuencias cercanas a la de la rotura de vidrios. Pueden ser usados para detectar la rotura de vidrios tanto comunes como templados, laminados o enrejados. La característica de prueba que cada sensor tiene incorporado, da aviso al instalador toda vez que detecte la presencia de sonidos que potencialmente podrían generar falsas alarmas cuando están colocados en ambientes hostiles.



Termostatos: En el proyecto, aunque no he realizado el estudio para climatización, si he considerado poner los termostatos como previsión a su instalación.

La instalación se realiza en una caja de empotrar de tipo universal y se instala con las placas o marcos junto con las tapas.

Para que su funcionamiento sea correcto tendremos que tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de colocar los termostatos:

-Deben colocarse en el interior de la vivienda.

-No ha de recibir luz solar directa y tiene que estar alejada de fuente de calor y frío (radiadores, estufas, rejillas de aireación o climatización, ventiladores, etc.)



Actuadores:

Electroválvula: La electroválvula es un dispositivo basado en un relé que produce un corte en el suministro de agua al estar instalado a la entrada de la toma general de la vivienda, cuando lo ordena la central domótica.



Actuador de persiana: El motor de elevación/bajada de las persianas y el actuador forman un conjunto que controlados por el pulsador permite la elevación/bajada de las persianas. Podemos actuar sobre la persiana desde el interruptor o desde jung (con FA26 UP) e incluso desde la central domótica.



Actuador de persiana



Pulsador elevación/bajada persiana

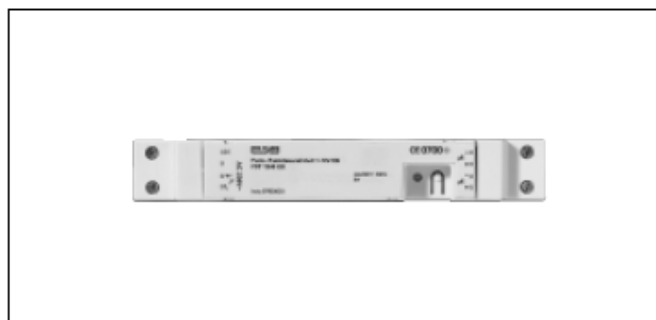


DISPOSITIVO FA J 26 UP

Regulador de incandescencia: Permite accionar y regular mediante señales de radio cargas incandescentes dotadas con reactancias electrónicas regulables con entrada 1 – 10 V.

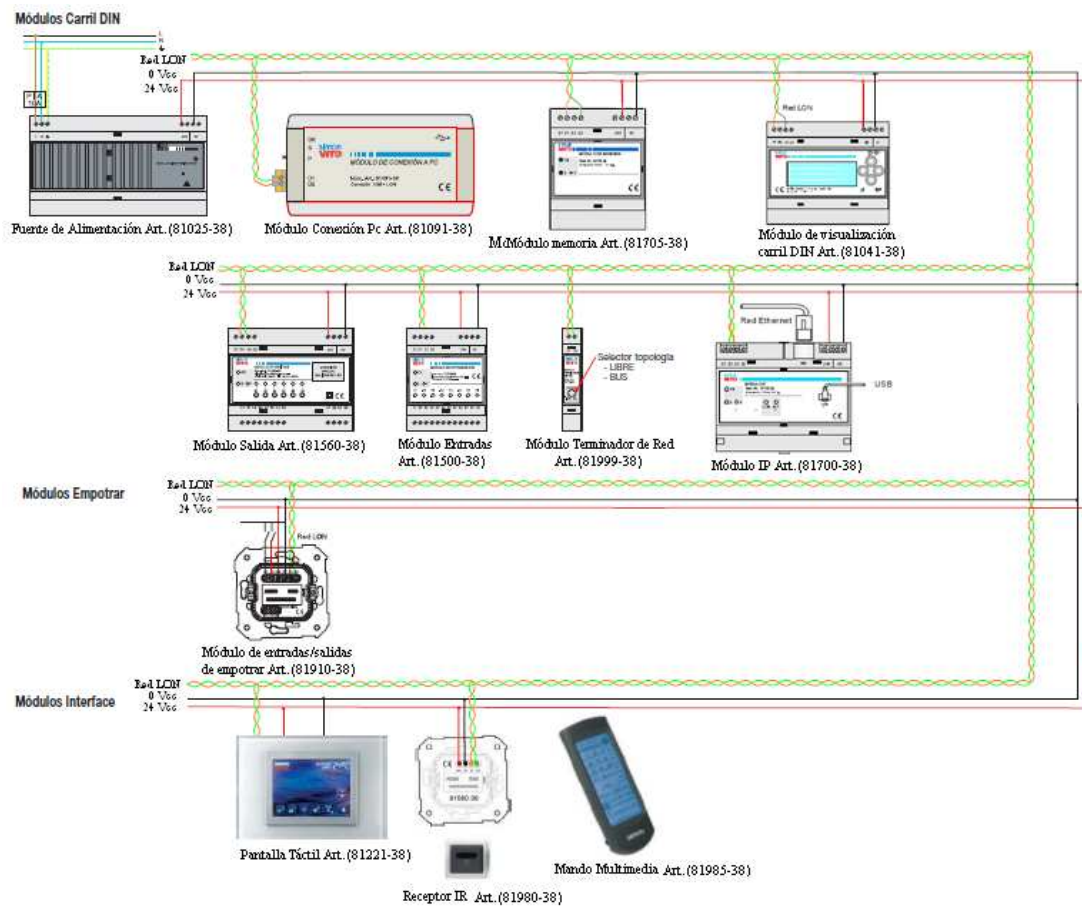


Regulador de fluorescencia: Permite accionar y regular mediante señales de radio cargas fluorescentes dotadas con reactancias electrónicas regulables con entrada 1 – 10 V.



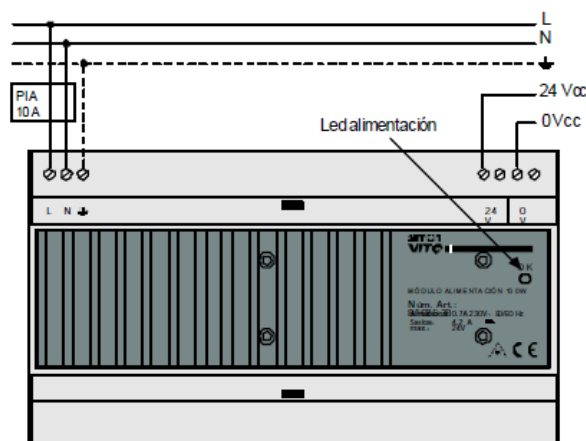
8.4 CONEXIONADO Y PROGRAMACIÓN DE LOS COMPONENTES SISTEMA DOMÓTICO

Esquema general del conexionado con los diferentes módulos que componen nuestro sistema domótico SimonVIT@.



-MÓDULO FUENTE DE ALIMENTACIÓN 100W:

Esquema de conexión:



Descripción:

L , N : El Módulo se alimenta a una tensión de 230VCA. Debe protegerse, con un magnetotérmico de 10A bipolar de respuesta normal (curvaC), con el fin de asegurar la protección contra cortocircuitos.

 : Toma tierra

24V 0V: Tensión 24VDC y potencia máxima 100W, para la alimentación de todos los módulos de la instalación y otros elementos, que se alimentan a 24VDC (electrovalvulas, leds indicativos, etcétera)

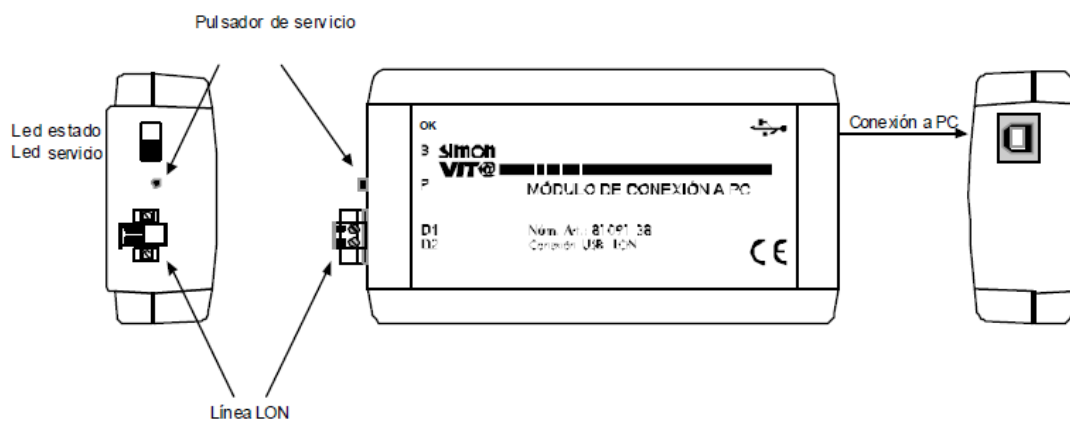
Led alimentación: El LED permanece encendido en el caso de recibir y ofrecer alimentación correctamente. El LED permanece apagado si no recibe tensión de entrada 230 VAC o la salida 24VDC esta cortocircuitada.

Nota: Internamente el equipo va provisto de un fusible, antes de efectuar su sustitución se ha de desconectar el equipo de la red de alimentación, extrayendo la parte extraíble de los bornes, en caso de tener que cambiar el fusible F1 del equipo, el fusible a sustituir ha de tener las características "T1a 250V".

Sección de los cables recomendable

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad Max(A)	Tipo de cable
Alimentación	LNT	1,5 mm ²	10	2*1,5
Salida 24 V	24V 0V	0,8 mm ²	7,3	2*0,8

-MÓDULO CONEXIÓN A PC:



Led Estado: Permanece en verde cuando el módulo esta preparado para transmitir.

Línea LON: Conexión a la Red Lonworks mediante par trenzados con conexión sin polaridad, mediante un cable que esta incluido en la caja.

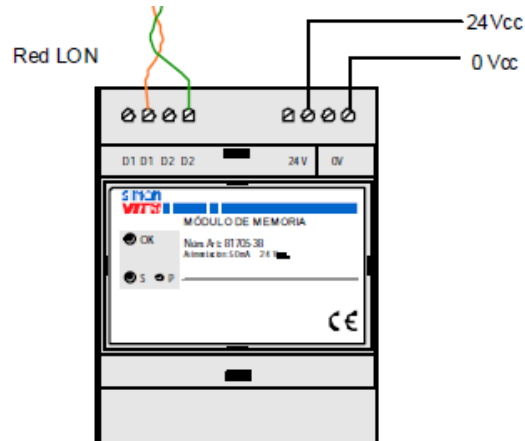
Led Servicio: Configuración del módulo.

Pulsador de Servicio: Dar de alta al módulo en la Red.

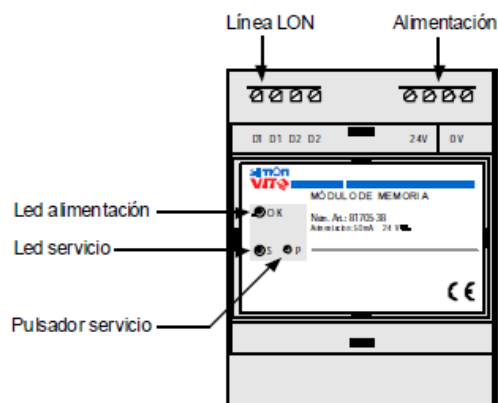
Conexión a PC: Conexión USB a PC mediante un cable que esta incluido en la caja.

-MÓDULO MEMORIA:

Esquema de conexión:



Descripción:



Led Alimentación: El LED permanece encendido en el caso de recibir alimentación correctamente. El LED permanece apagado si no recibe tensión de entrada.

Led Servicio: Configuración del módulo.

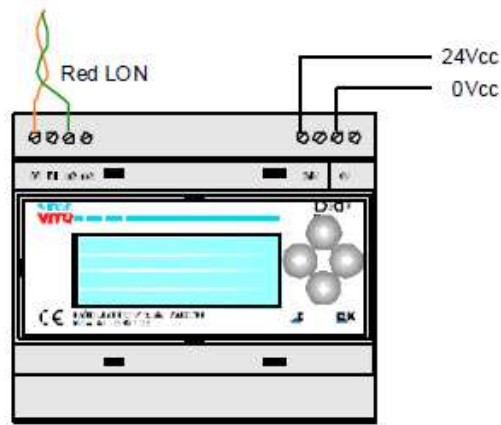
Pulsador Servicio: Dar de alta al módulo en la Red

Alimentación: El módulo se alimenta a una tensión 24VDC, procedentes del módulo fuente de alimentación.

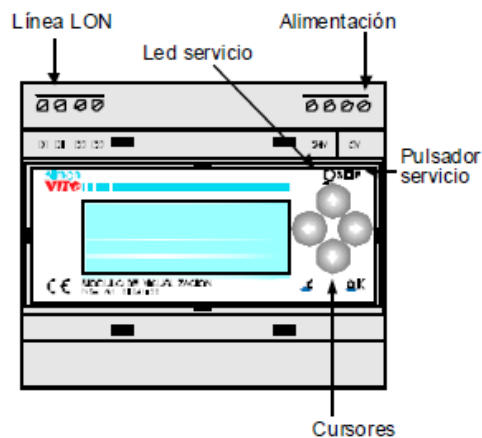
Línea LON: Conexión a la Red Lonworks mediante par trenzados con conexión sin polaridad.

-MÓDULO VISUALIZACIÓN CARRIL DINFUENTE DE ALIMENTACIÓN 100W:

Esquema de conexión:



Descripción:



Led Servicio: Estado configuración del módulo.

Cursores: Mediante estos cursores nos movemos por el menú de la pantalla LCD configurando parámetros del sistema y del módulo de visualización.

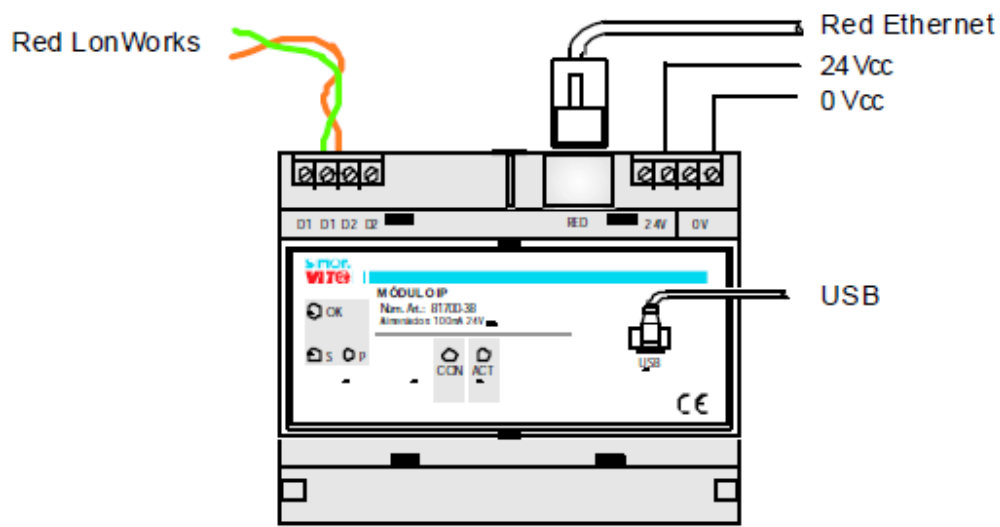
Pulsador Servicio: Dar de alta al módulo en la Red.

Alimentación: El módulo se alimenta a una tensión 24VDC, procedentes del módulo fuente de alimentación.

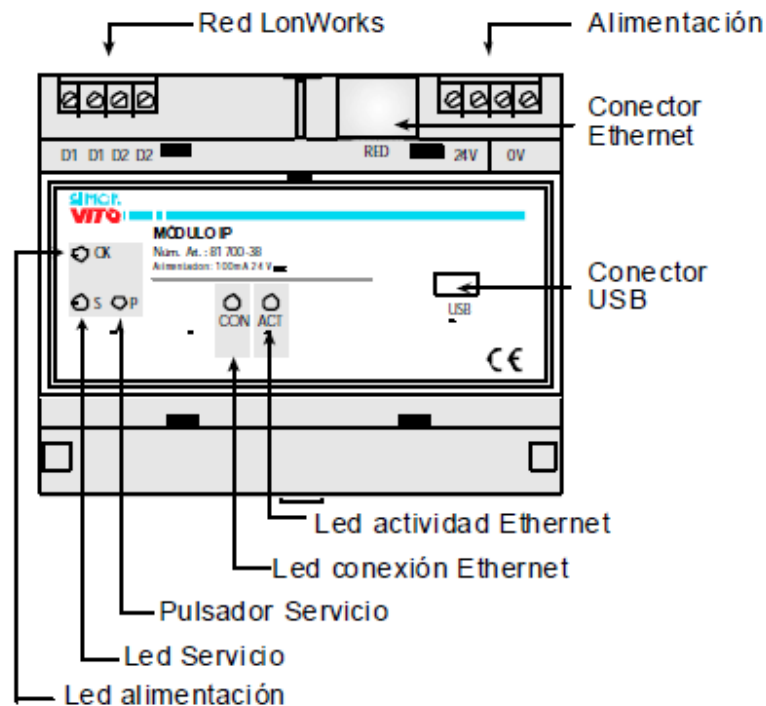
Línea LON: Conexión a la Red Lonworks mediante par trenzados con conexión sin polaridad.

-MÓDULO IP:

Esquema de conexión:



Descripción:



Led actividad Ethernet: Indica que existe tránsito de datos en la red Ethernet.

Led conexión Ethernet: Indica la correcta conexión del módulo IP a la red Ethernet.

Led alimentación: Permanece encendido en caso de recibir alimentación correctamente. El led permanece apagado si no recibe tensión de entrada.

Led Servicio: Configuración del módulo.

Pulsador de servicio: Permite dar de alta al módulo en la red LonWorks.

Red LonWorks: Conexión a la red LonWorks mediante par trenzado sin polaridad.

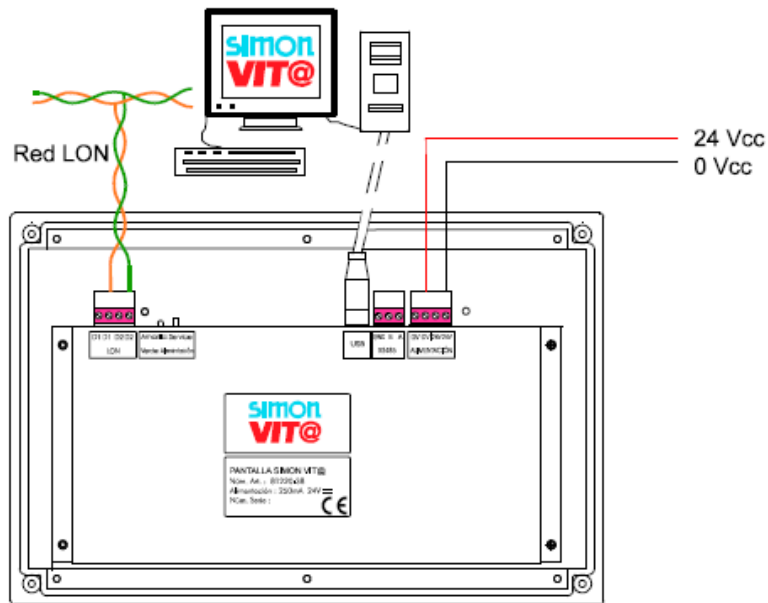
Alimentación: El módulo se alimenta a una tensión 24Vdc, procedentes del módulo Fuente de Alimentación.

Conector Ethernet: Conexión a la red Ethernet mediante cable UTP cat5.

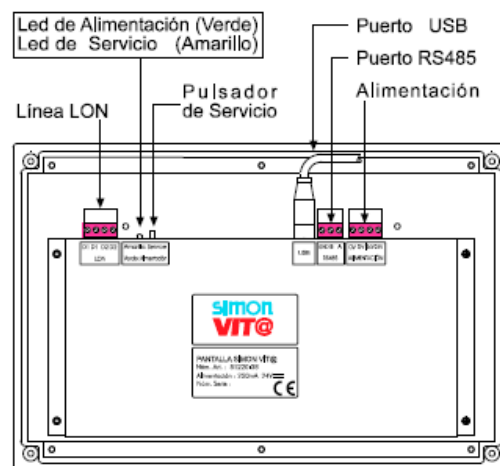
Conector USB: Conexión a PC a través del bus USB para la instalación del módulo.

-CONEXIONADO DE LA PANTALLA TÁCTIL:

Esquema de conexión:



Descripción:



Línea LON: Conexión a la Red LonWorks mediante par trenzado con conexión sin polaridad.

Led alimentación (Verde): Indica si la pantalla recibe alimentación.

Puerto USB: Conexión al PC para configurar la pantalla mediante el software de instalación.

Alimentación: La pantalla de visualización se alimenta con tensión 24 V DC, procedentes del módulo fuente de alimentación.

-DETECCIÓN DE AGUA CON CORTE AUTOMATICO DE SUMINISTRO DE AGUA.

Cuando se produce una fuga de agua se activa la electroválvula de paso de agua, que corta automáticamente el paso de agua y a continuación se realiza una llamada telefónica a los números de teléfono prefijados. Una vez se ha resuelto la incidencia, deberá llamarse para abrir de nuevo el suministro (a través de código telefónico) y la electroválvula se rearmará automáticamente.

Nota: Para poder disponer de este servicio es necesario activar el servicio B como control agua automático.

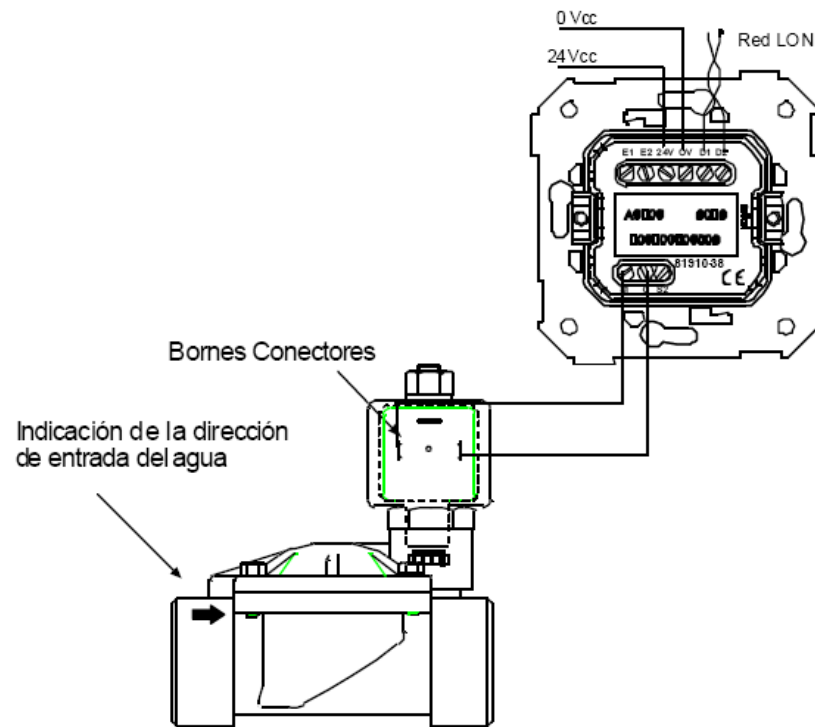
-CONEXIÓN DE LA ELECTROVALVULA.

El montaje de la electroválvula hay q respetar la dirección de flujo indicada con una flecha sobre el cuerpo de la válvula. Hay que dejar espacio suficiente para cualquier cambio de bobina u otras eventualidades operaciones de mantenimiento.

Es aconsejable la colocación de un filtro antes de la válvula para evitar la presencia de partículas en suspensión en el seno del fluido.

Asegúrese de que la bobina vaya montada sobre la válvula.

El funcionamiento de la bobina está preparado para el servicio continuo, es indispensable la colocación de la válvula lejos del alcance de fuentes de calor y en lugares que permitan la disipación de calor.



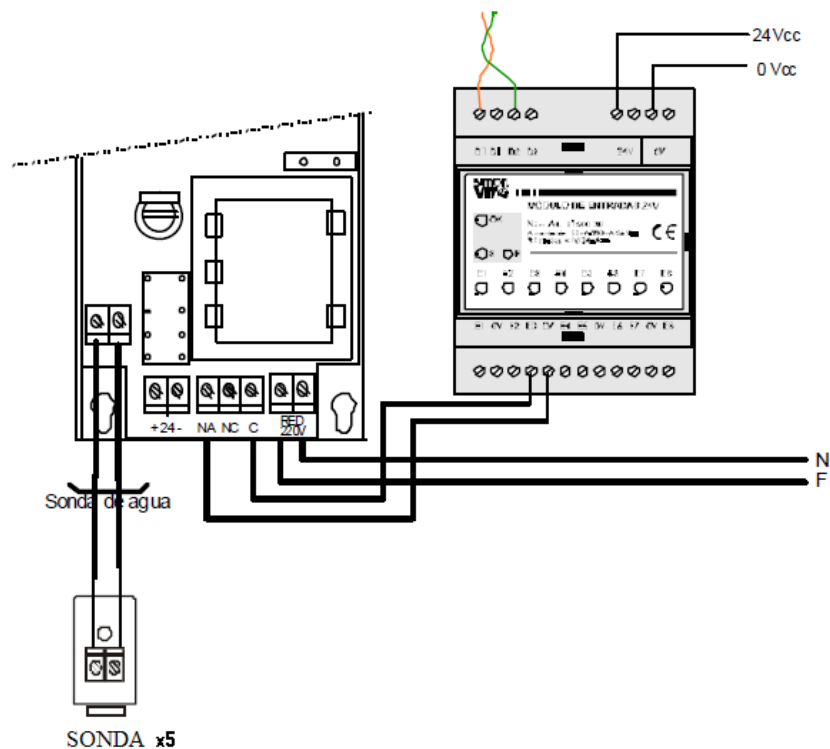
-DETECTOR DE INUNDACION.

Se conecta la alimentación de 230V c.a. a los bornes indicados del detector.

El borne NA (Normalmente Abierto) del detector se conecta al Módulos de Entradas de 24 V de Simon Vit@ y el borne C (Común) del detector se lleva al 0 V correspondiente del mencionado Módulo de Entradas de 24 V.

En este caso las conexiones se realizaran con cable de muy baja tensión o de seguridad de sección 0,75- 1 mm².

Según normativa se deben separar los cables de baja tensión (230 V. c a.) de los de muy baja tensión o seguridad (24 V c.c.).



-DETECCION DE HUMOS O INCENDIO.

Conexión de los cuadros domóticos y conexión de mecanismos:

Comprende dos detectores de humos colocados en la cocina y conectados a la central domótica SimonVIT@.

Se conecta la alimentación de 230V c.a. a los bornes indicados del detector.

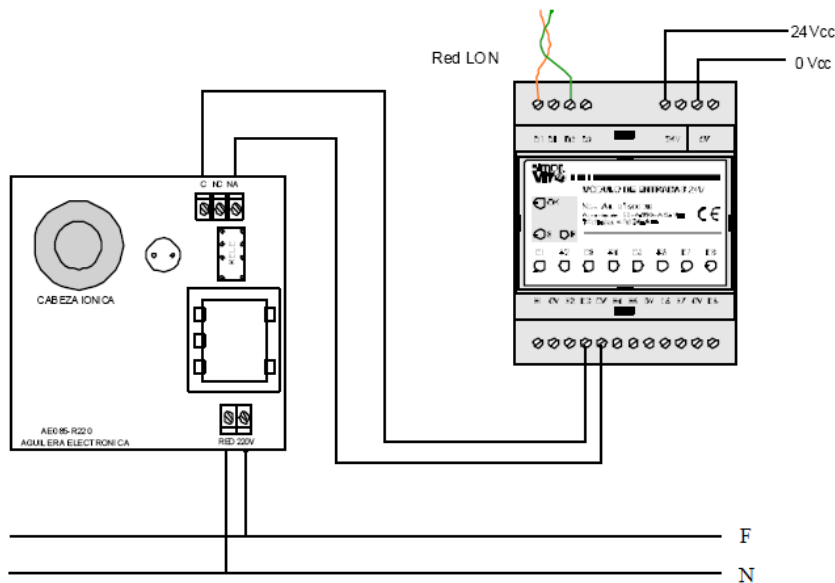
El borne NA (Normalmente Abierto) del detector se conecta al cualquier entrada del Módulos de Entradas de 24 V de SimonVit@ y el borne C (Común) del detector se lleva al 0 V correspondiente del mencionado Módulo de Entradas de 24 V.

En este caso las conexiones se realizaran con cable de muy baja tensión o de seguridad de sección

0,75 - 1 mm².

Según normativa se deben separar los cables de baja tensión (230 V. c a.) de los de muy baja tensión o seguridad (24 V c.c.).

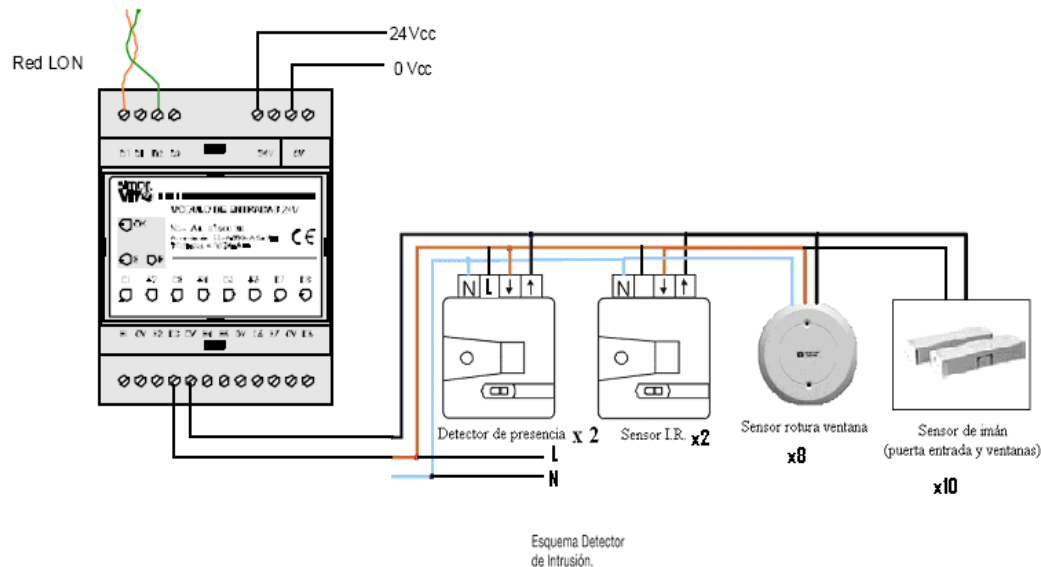
Se debe comprobar el correcto funcionamiento del detector de humo cada 6 meses



-DETECCION DE INTRUSION.

Conexión de los cuadros domóticos y conexión de mecanismos:

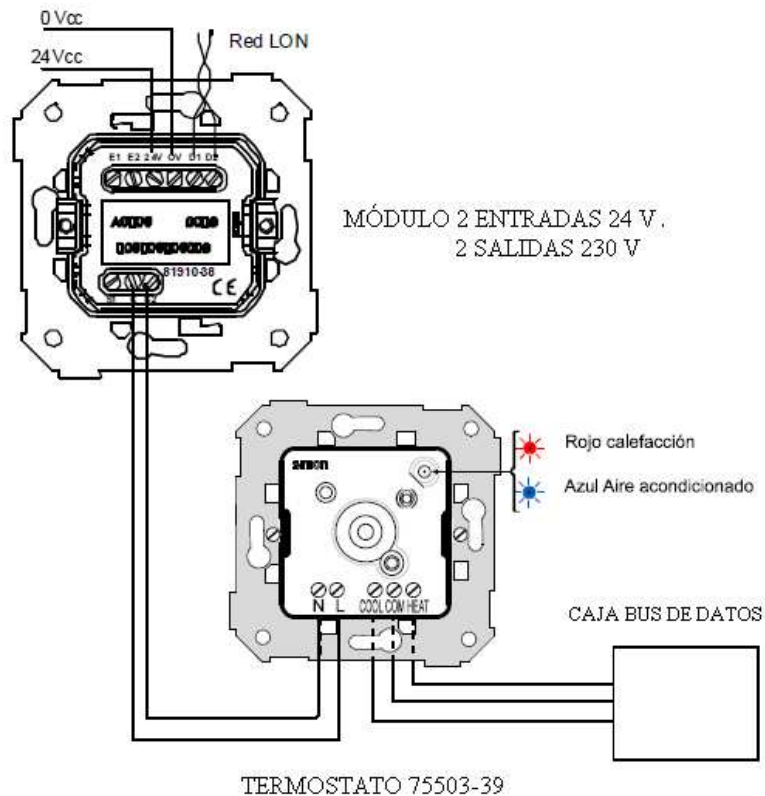
Es un sistema dotado de 2 detectores de presencia (entrada y terraza), 2 detectores de infrarrojos (entrada y garaje), 7 sensores de rotura de los vidrios de las ventanas y 10 sensores de imán (ventanas con apertura), todos ellos conectados en serie.



-REGULACION DE LA CLIMATIZACION.

Además de permitir encender o apagar la calefacción, SimonVit@ dispone de la posibilidad de actuar sobre el sistema de climatización (calefacción o aire acondicionado) eligiendo la temperatura a la que desea que se encuentre su vivienda. De este modo, SimonVit@ encenderá o apagará el aparato de climatización de manera que mantenga la temperatura deseada. Para disponer de esta prestación, será necesario incorporar el termostato. Nosotros hemos dispuesto a lo largo de la casa de 16 aparatos de suelo que llevan incorporados la función de aire acondicionado y bomba de calor (Sus características técnicas las detallamos en apartados siguientes).

Nota: Para encender la calefacción desde el exterior de la vivienda es necesario que el termostato esté activado.

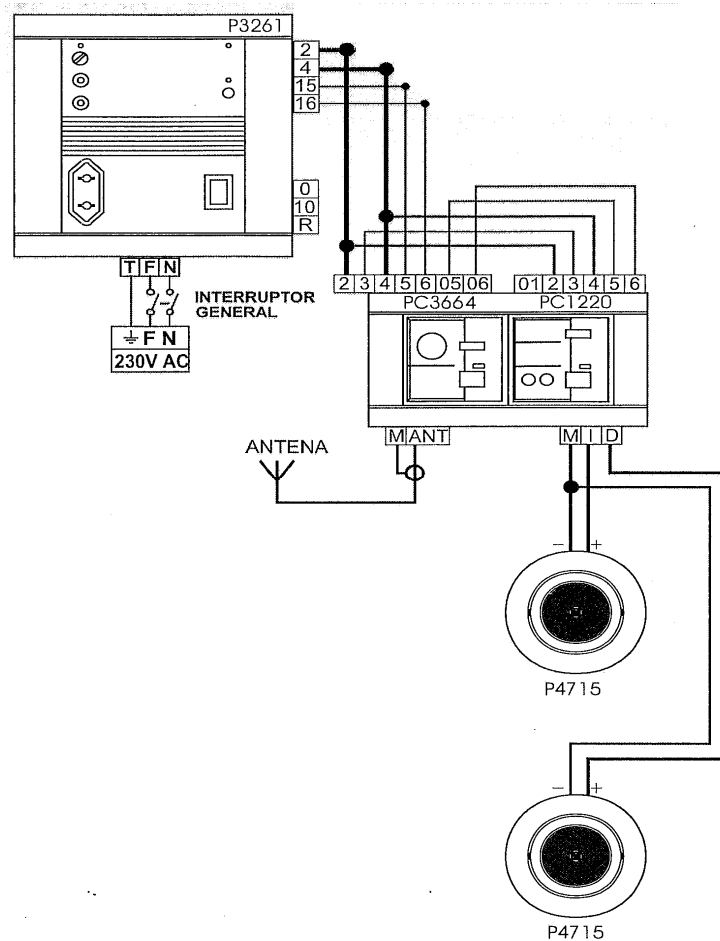


-INSTALACION SONELCO.

Se realiza la instalación del sistema sonelco por todos los dormitorios de la residencia, permitiendo un encendido en cada habitación e independiente para todos los circuitos y pudiéndose escuchar la radio sintonizando cualquier emisora o bien la música que a nosotros nos apetezca conectada a P3261, la salida de sonido es en estereo.

En los circuitos 1,5 y 8 duplicamos la salida a los altavoces para poder cubrir toda la habitación con una mejor calidad de sonido y poder escucharlo bien.

-Esquema de conexión:

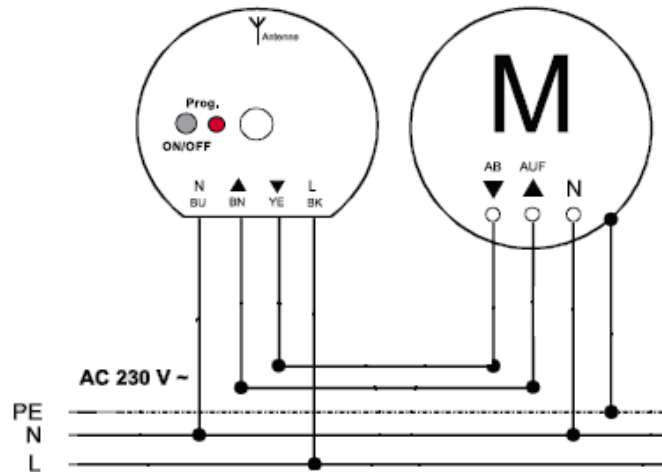


-CONEXIONADO DE PERSIANAS.

Usamos Jung con el dispositivo FA J 6 UP como actuador para subir y bajar las persianas.



El montaje del dispositivo es el siguiente:



Y en paralelo con este montaje para actuar sobre las persianas colocamos un mecanismo de conexión para persianas muy simple, sólo tenemos que conectar el pulsador al motor y alimentarlos a la red. El pulsador nos indica las dos posibles posiciones para la subida o bajada de la persiana. Tendremos tantos pulsadores y motores como persianas tengamos en la residencia.

-PROGRAMACION DEL MANDO A DISTANCIA (JUNG):

1. Apretando el pulsador ON/OFF durante unos 4 segundos se entra en el modo de programación, en el que permanecerá durante 1 minuto. Durante este tiempo el LED parpadea.
2. Pulsar la tecla deseada en el emisor, con lo cual la asociación quedará realizada.

Procedimiento de programación para un canal de radio:

Pulsar el canal deseado durante al menos 1 segundo.

Procedimiento de programación para una escena luminosa:

Pulsar la escena deseada durante al menos 3 segundos.

3. Una vez completado con éxito el aprendizaje, lo señala dejando el LED fijo.
4. Para terminar en cualquier momento el proceso de programación basta con hacer una pulsación corta sobre la tecla ON/OFF.

Borrado de una asociación

Para borrar un canal, se debe seguir exactamente el mismo procedimiento que se siguió para grabarlo. Todos los canales y teclas destinadas a escenas luminosas deben ser borrados individualmente.

Una vez borrado el canal, el aparato lo confirma haciendo parpadear el LED muy rápidamente.

Grabación de una escena luminosa

1. Llevar la persiana a la posición deseada.
2. Pulsar el botón de escena deseado durante por lo menos 3 segundos.

Importante:

Cuando durante la grabación de una escena la persiana no se encuentre en su posición final, esa persiana no quedará asociada a la escena.

La posición final es el momento en que el contacto del actuador de persianas se encuentre en el lado de subida o en el de bajada, y no en su posición de reposo.

Dando pulsaciones cortas sucesivas sobre el botón de programación se consigue ir subiendo y bajando la persiana, según esta secuencia: subir – Stop – bajar – Stop

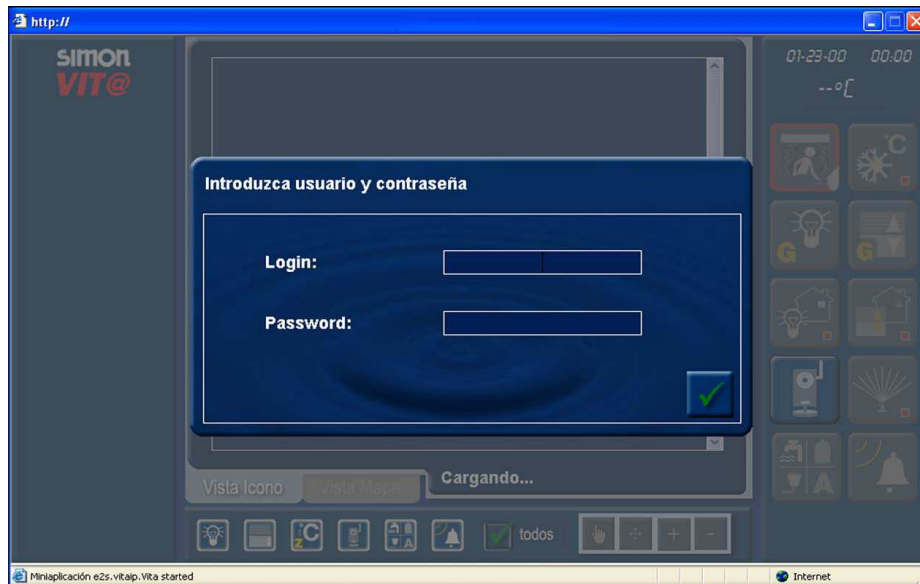
-PROGRAMACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DOMÓTICO A TRAVÉS DE LA WEB VIT@-IP:

La web VIT@-IP es la herramienta de software que le permitirá acceder a su instalación a través de Internet para consultar o modificar el estado de la misma.

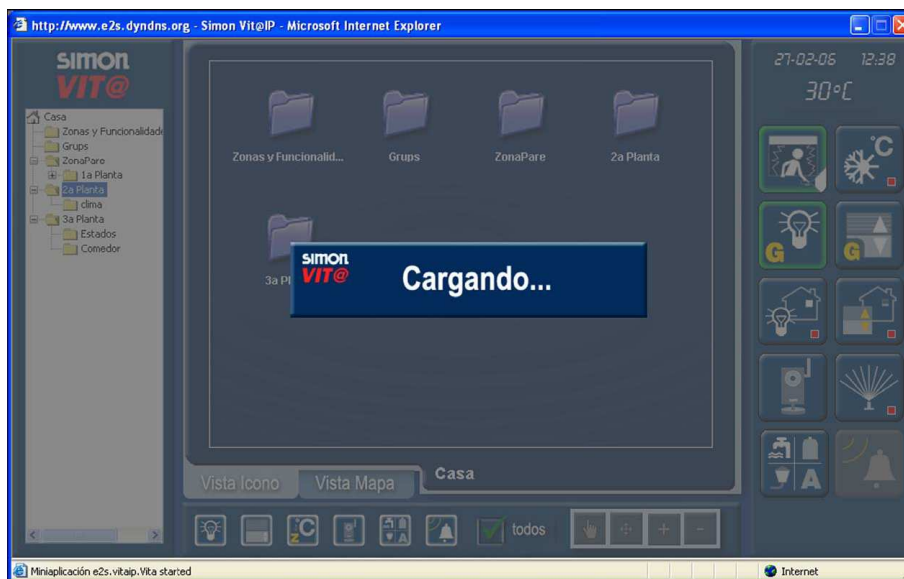
-Iniciar pantalla:

Antes de cargar la pantalla inicial del sistema, éste nos solicita un login y un password para identificar al usuario como administrador o usuario final.

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

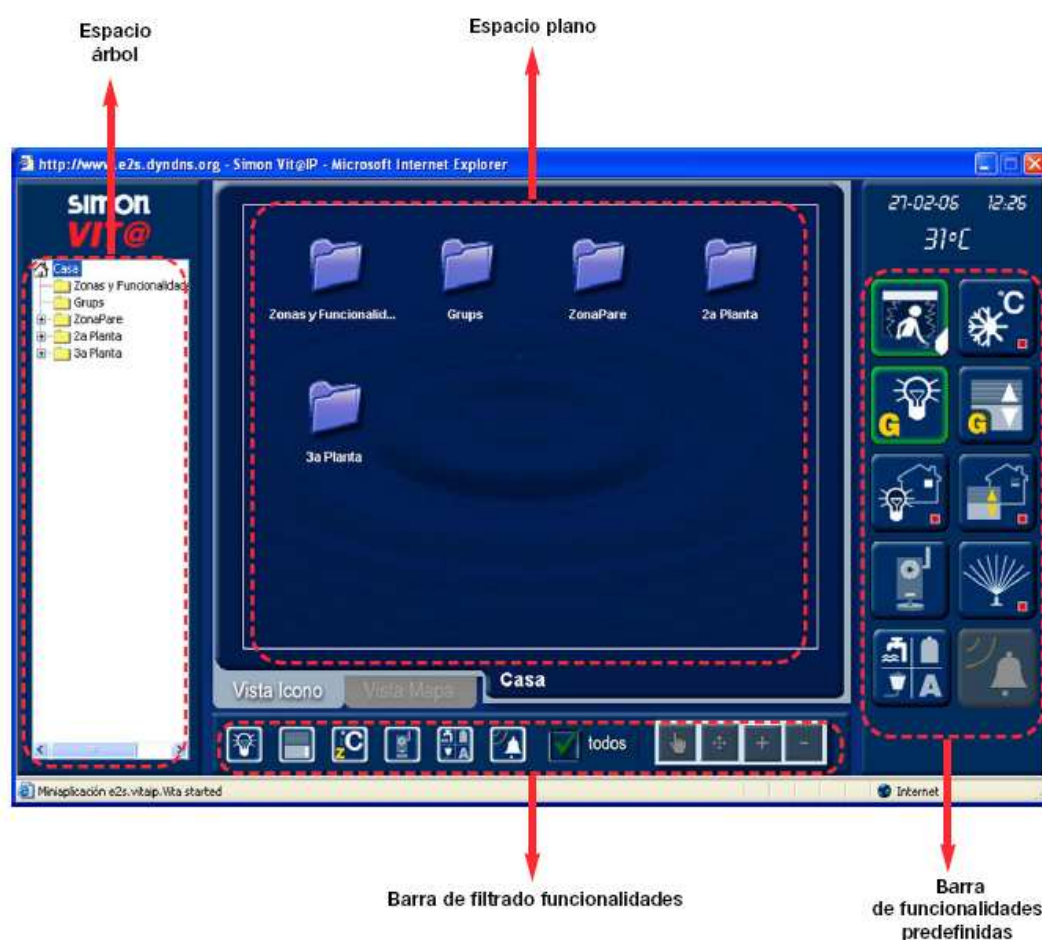


Una vez cargada la aplicación JAVA y estando ya validados con un perfil de usuario, se carga la pantalla de inicio:



-Pantalla general:

La pantalla inicial del sistema permite acceder rápidamente a las funcionalidades principales del sistema. En la pantalla se definen cuatro espacios: árbol, espacio plano, barra de filtrado de funcionalidades y barra de funcionalidades predefinidas, que permitirán controlar y configurar todas las funciones del sistema. La diferencia de funcionalidades a las cuales tienen accesos ambos perfiles se detallan a lo largo del documento.



En el **árbol** situado en la parte izquierda de la pantalla se detalla la estructura de la casa, con todas sus plantas representadas como carpetas, y con los emplazamientos físicos o habitaciones que se hayan definido en cada planta a modo de subcarpetas.

Encontramos junto a él dos botones para poder trabajar con las zonas definidas en el árbol de descripción de la instalación (creación y edición de zonas).

En el **espacio plano** tenemos la posibilidad de visualizar dos vistas. Se puede cambiar de vista mediante las pestañas situadas en la parte inferior de este espacio.

- En la **vista icono** vemos los elementos de la zona seleccionada con el botón izquierdo sobre el árbol (ya sea a nivel de planta o de sala), representados a modo de icono, pudiendo filtrar los elementos que se visualizarán mediante la barra de filtrado de funcionalidades que se encuentra en la parte inferior de la pantalla. Esta funcionalidad resultará muy importante para poder organizarse eficazmente.
- En la **vista mapa** vemos el plano de una planta, con los elementos definidos en ella (y en sus salas) en forma de iconos, pudiendo filtrar los elementos que se visualizarán mediante la barra de filtrado de funcionalidades. Será posible hacer un zoom dentro del mapa, permitiendo desplazarnos por él cuando el tamaño del mapa sea mayor a la zona de visualización. Asimismo, será posible seleccionar una sala sobre el árbol y centrar la vista del mapa en esta sala y los elementos que en ella se encuentran.

La **barra de filtrado de funcionalidades** (situada en la zona inferior) se utiliza para determinar el tipo de elementos que se mostrarán en la pantalla (ya sea en vista mapa o icono). Permitirá seleccionar que sólo se muestren elementos de luz (y grupos de ellos), persianas (y grupos de ellas), estados, alarmas, climatizaciones de zonas (digitales/analógicas), grupos de luces, grupos de persianas, combinaciones de ellos o todos ellos a la vez.

La **barra de funcionalidades predefinidas** (situada en la zona derecha) agrupa funcionalidades de distintos tipos:

- **Grupos de persianas y de iluminación:** dos iconos distintos, cada uno de los cuales mostrará un listado de los grupos de luces/persianas disponibles en la instalación. Éstos serán los grupos que haya seleccionado el instalador (él será quien establezca las limitaciones al cargar la descripción xml de la instalación).
- **Alarmas:** un icono que estará activo/inactivo en el momento que se dé alguna alarma de la casa, permitiendo clicarlo para mostrar una pantalla ventana en la que aparecen detallados los estados de cada alarma y registrando el momento en el que se dio el último cambio de estado.
- **Intrusión:** un botón que mostrará si el dispositivo de intrusión se encuentra en funcionamiento o apagado. Clicando en él, se nos mostrará la ventana de configuración de la intrusión.

- **Climatización general:** mostrará el estado activo/desactivo de la climatización general permitiendo clicar en ella para abrir la ventana de configuración.

- **Elementos de tiempo y temperatura:** se pueden agrupar en este apartado y muestran los valores actuales en la instalación.

- **Menú de configuración:** especificado aquí por su funcionalidad, se encuentra algo desplazado en la pantalla, situado bajo el árbol en la parte izquierda de la misma. Permite al **usuario administrador** el cambio de su contraseña, la contraseña del usuario normal, la contraseña del dispositivo de intrusión, la dirección IP, la máscara de red y el gateway.

Esta funcionalidad está habilitada exclusivamente para el perfil de usuario Administrador.

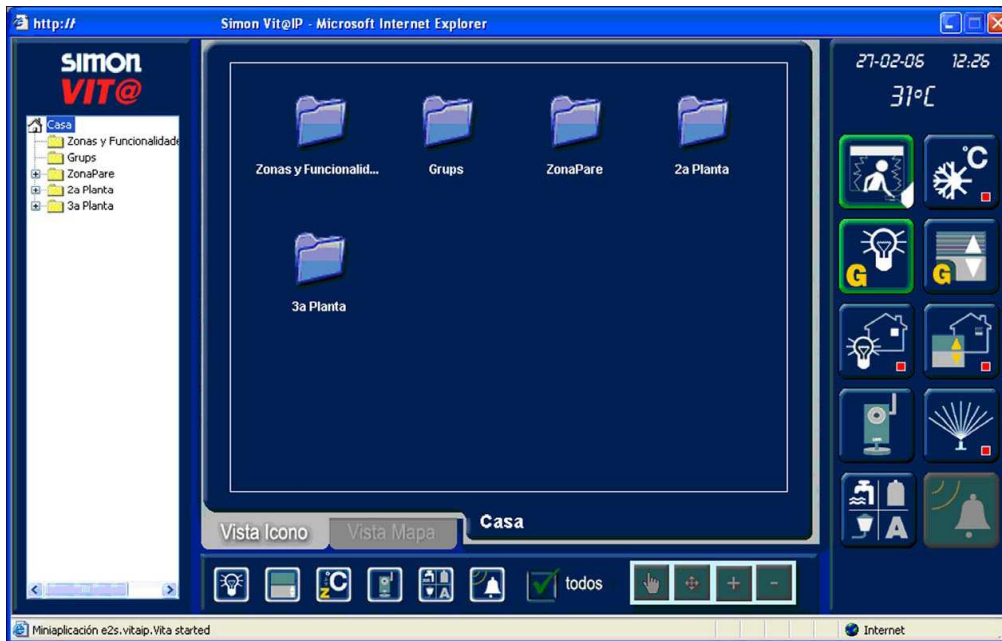
- **Información de usuarios conectados:** se mostrará bajo los iconos de las funcionalidades predefinidas la información referente al número de usuarios normales y administradores conectados al sistema en el momento actual.

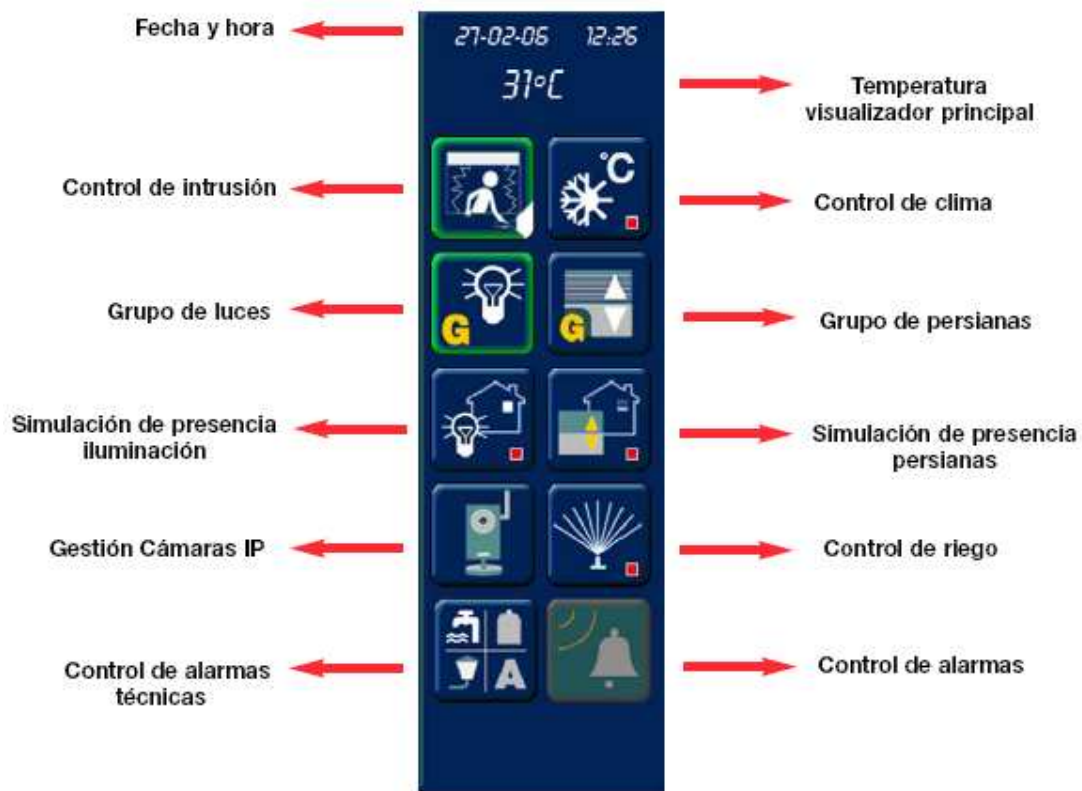
-Funcionamiento detallado:

Después de iniciar el applet tras habernos identificado como usuario válido en el sistema, nos encontramos con el **árbol** de la casa totalmente plegado (sólo se ven las carpetas a nivel de planta) y con la **vista icono** con un listado de todas las plantas a modo de carpeta y de los elementos que puedan pertenecer a toda la casa. Clicando sobre una carpeta del **árbol** vemos en la **vista mapa** el mapa de la sala/planta correspondiente con sus elementos en forma de icono o, en caso de estar en la vista icono, vemos los elementos simplemente listados. Estos iconos mostrarán información del estado del elemento. La información que se representa será la siguiente:

- Luces, dimmers, grupo de luces: Encendido/Apagado
- Persianas/Grupos de persianas: Nivel de apertura
- Alarmas: Encendida/Apagada
- Estados: Encendido/Apagado
- Climatización: Encendida/Apagada
- Climatización analógica: Encendido (engloba automática/manual)/Apagado

Para actuar sobre los elementos, usamos el botón izquierdo. Clicando sobre un elemento que únicamente puede tener dos estados, como una luz o una climatización digital, el elemento cambiará de estado (Encendido/Apagado).





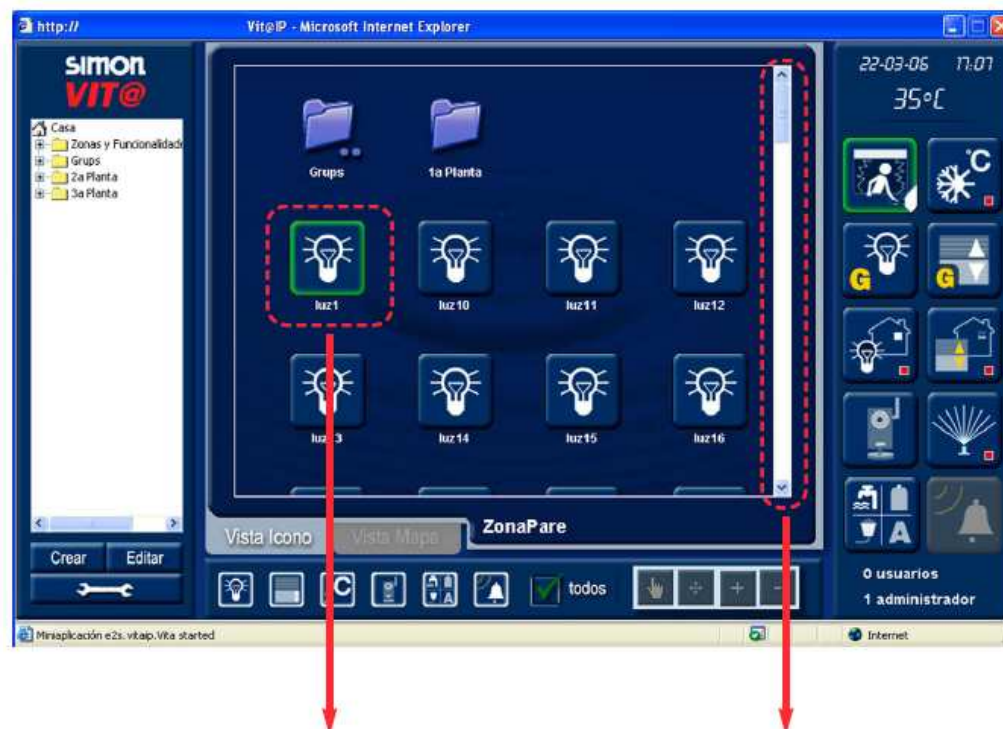
En elementos de configuración más compleja, se abrirá una ventana de configuración en la que podremos llevar a cabo acciones más avanzadas (programaciones, especificar valores numéricos para ciertos atributos, etc.). Este comportamiento es común en las **vistas icono/plano**. Los cambios que indiquemos en estas pantallas se confirmarán en el momento de cerrar la ventana, clicando en el botón de aceptación de los cambios (hay un botón para descartar los cambios). Esto provocará un momento de espera para el usuario, ya que estaremos esperando que el microprocesador nos confirme que ha hecho los cambios que le hemos pedido. El acceso a la pantalla de configuración de un dispositivo concreto es exclusivo, de tal manera que dos usuarios diferentes no podrán estar configurando un mismo dispositivo y así no puedan interferirse. Se utilizará un sistema de bloqueo para conseguir este comportamiento.

-Iluminación:

A) Individual:

Es un icono representable en las **vistas mapa/icono** con el que vemos de forma gráfica si la luz está encendida o apagada.

Clicando encima de la luz con el botón izquierdo cambiamos directamente su estado. La ventana de configuración es accesible únicamente para el administrador desde el árbol de descripción de la instalación, para poder cambiar su nombre.



Selección de puntos
de iluminación

Cursores de desplazamiento
Selección de iluminación



B) Grupo:

Es un icono de la **barra de funcionalidades predefinidas** que nos permite acceder a la ventana de configuración clicando en él con el botón izquierdo del ratón.



Clicando encima del grupo con el botón izquierdo cambiamos directamente su estado. La ventana de configuración es accesible únicamente para el administrador desde el árbol de descripción de la instalación, para poder cambiar su nombre.

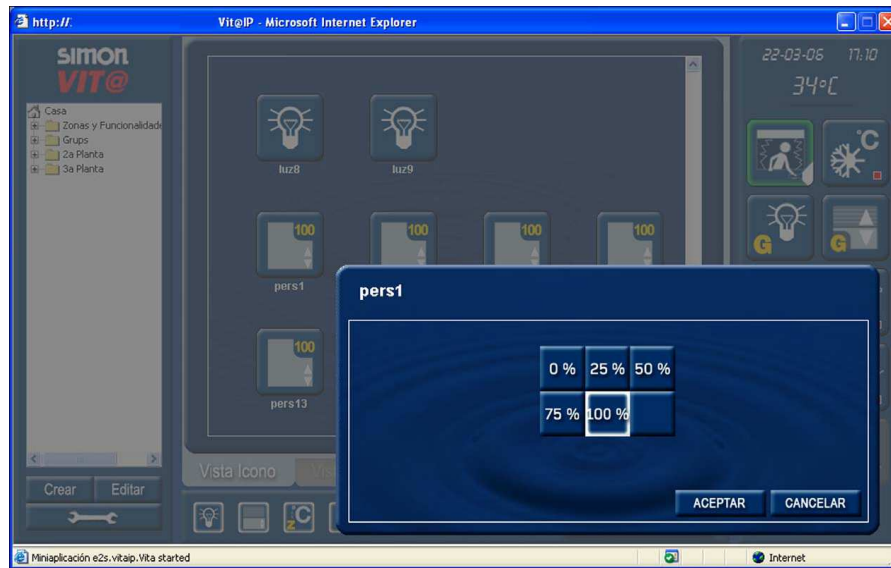
Se podrá trabajar con los grupos de iluminación que nos lleguen en la descripción xml de la instalación, controlando si se encuentran encendidos o apagados, y permitiendo encenderlos o apagarlos.

-Perianas:

A) Individual:

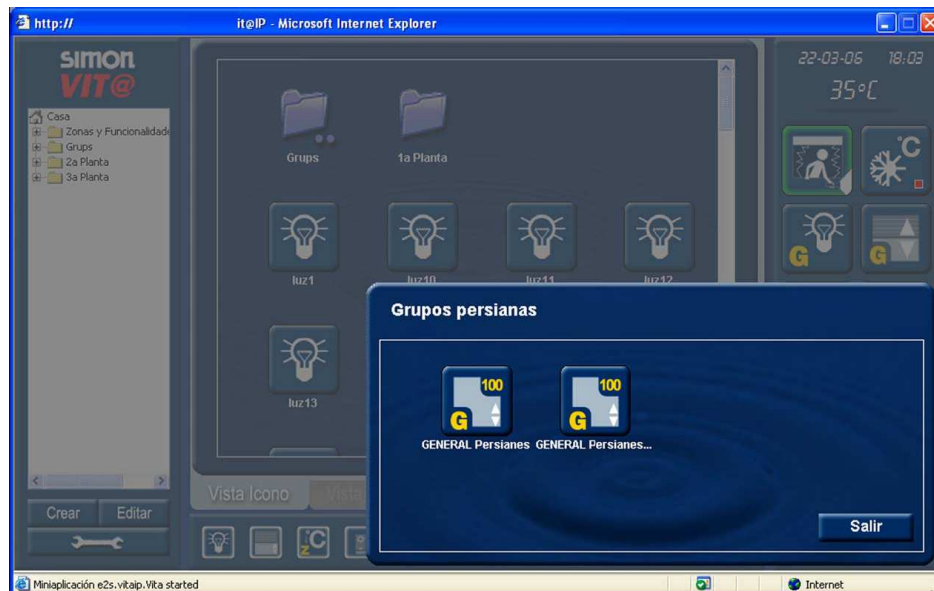
Es un icono representable en las **vistas plano/icono**. Mediante un clic con el botón izquierdo, accederemos a su pantalla de configuración, en la que podremos definir el nivel de apertura del elemento.

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD



B) Grupo:

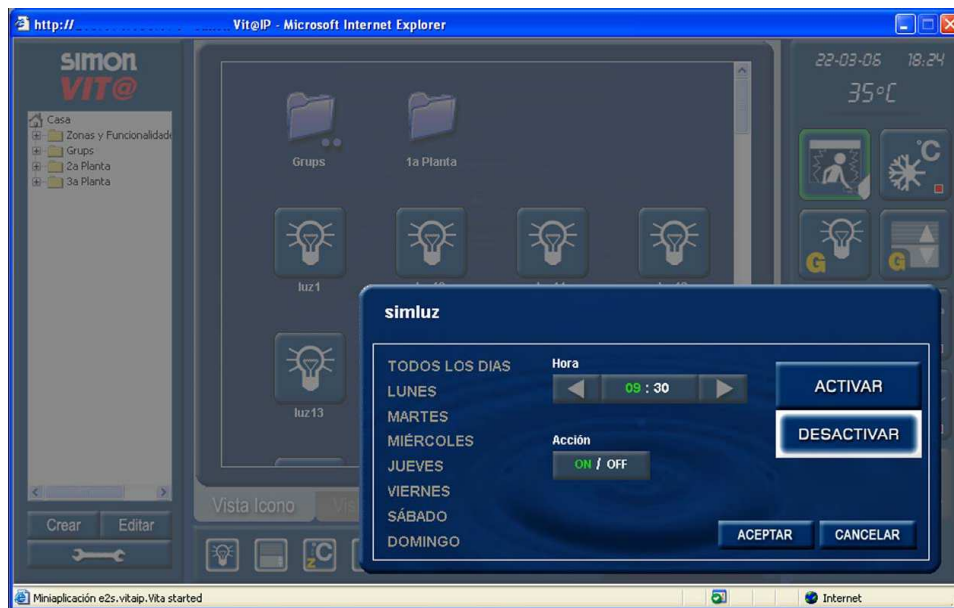
Es un icono de la **barra de funcionalidades predefinidas** que nos permite acceder a la ventana de configuración clicando sobre él con el botón izquierdo del ratón. Se podrá trabajar con los grupos de persianas que nos lleguen en la descripción xml de la instalación, controlando su nivel de apertura y permitiendo actualizarlos.



-Simulación de presencia (iluminación):

Clicando en la **barra de funcionalidades predefinidas** sobre el icono de simulación de presencia de iluminación con el botón izquierdo nos aparece la pantalla de configuración, que nos permite configurar una programación de la simulación y activarla/ desactivarla.

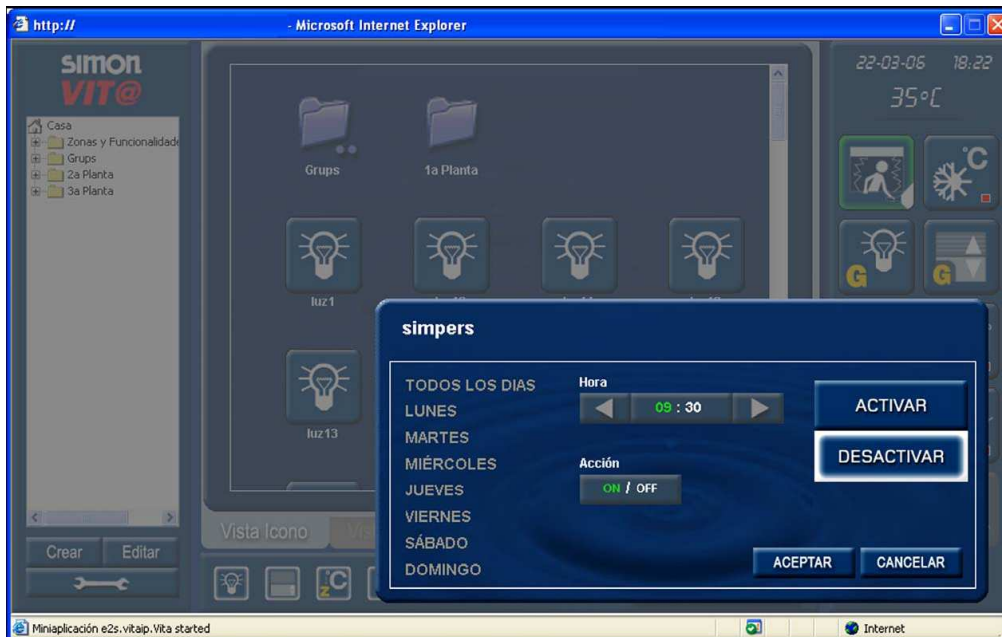
El icono muestra el estado actual del elemento de simulación (programación activada/ desactivada mediante el cuadrado verde/rojo y funcionando o no, según la presencia/ ausencia del recuadro verde alrededor del icono).



-Simulación de presencia (persianas):

El mismo funcionamiento que el del simulador de presencia (iluminación).

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD



Temporización semanal

-Climatización:

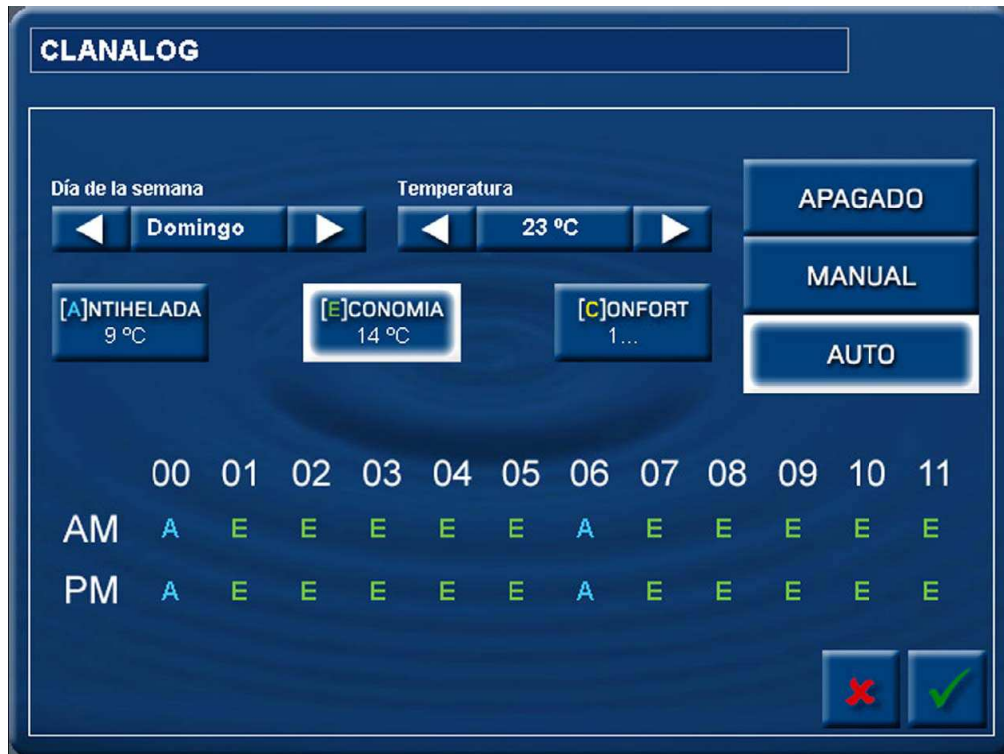
Zona analógica:

El icono, representable en las **vistas mapa/icono**, debe mostrar el estado de la climatización (si está funcionando o no), pudiendo actuar sobre él mediante un clic de

botón izquierdo, que mostrará la ventana de configuración que nos permite encender/apagar, manual/automático, definir temperaturas CEN, permitiendo establecer su programación semanal.



Modo manual.



Modo automático.

General:

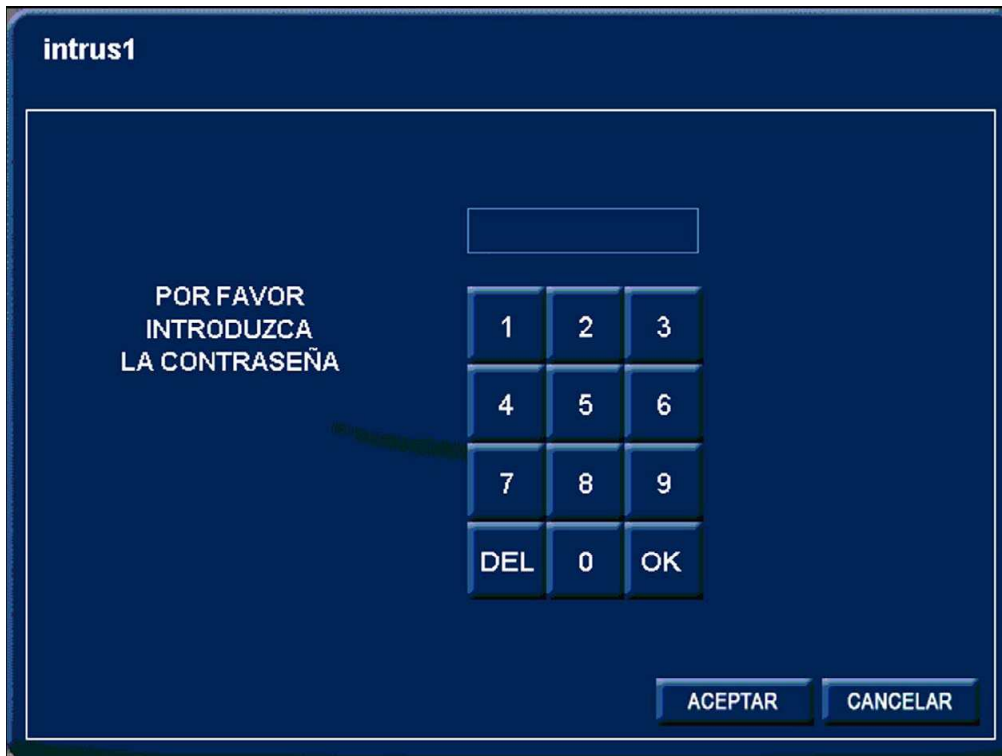
Es un icono situado en la **barra de funcionalidades predefinidas**. Muestra el estado actual de la climatización (y si está funcionando o no, según la presencia/ausencia del recuadro verde alrededor del icono). Clicando con el botón izquierdo se abre la ventana de configuración, que nos permite su programación, tanto semanalmente como periódicamente, si estamos en modo automático.



-Sistema de intrusión:ISTEMA DE INTRUSIÓN:

El elemento de intrusión es accesible desde el icono situado en la **barra de funcionalidades predefinidas**. Un marco rojo nos indicará que el dispositivo se encuentra desactivado, mientras que un marco verde significará que se encuentra activado.

Clicando con el botón izquierdo, accederemos a la ventana de configuración, en la que podremos activar/desactivar su funcionamiento. Esta ventana es necesaria, ya que para la desactivación del dispositivo de intrusión debemos introducir una contraseña válida que nos lo permita.



Con el sistema de intrusión armado deberemos introducir el password correcto para poder desactivarlo.



Con el sistema desactivado o con el password validado, podemos configurar los retardos o activar de nuevo el sistema.

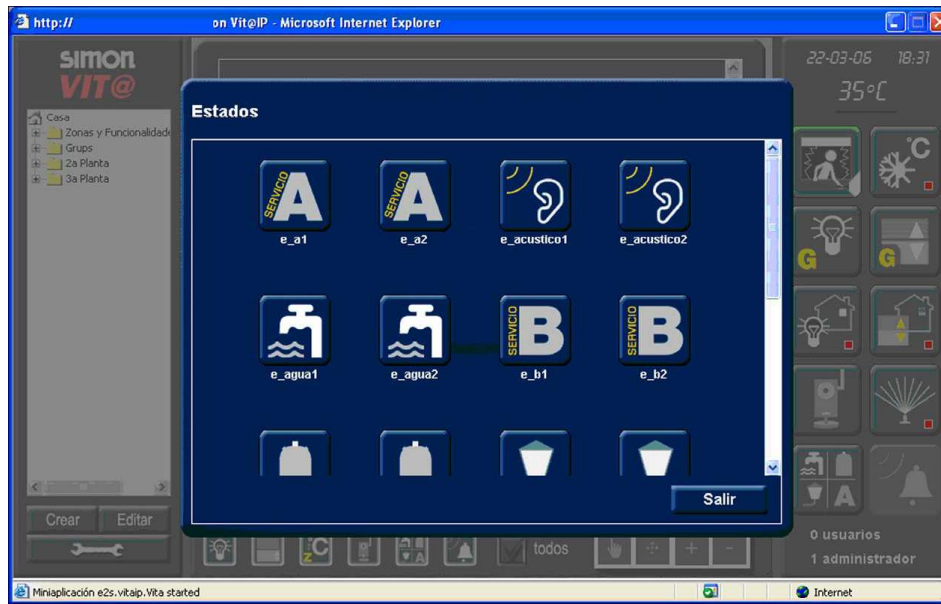
-Alarmas:

Los elementos de alarma se controlan conjuntamente por un icono situado en la **barra de funcionalidades predefinidas**, mostrándose activo con un marco rojo si se activa alguna de las alarmas, o en reposo en caso contrario. Clicando sobre él nos aparece la pantalla de configuración de las alarmas, que nos indica el estado de cada una de ellas por separado, mostrando su estado actual y el instante de tiempo en el que se produjo el último cambio de estado durante la ejecución del programa.



-Estados:

Son iconos representables en las **vistas mapa/icono** con los que vemos de forma gráfica si se encuentran activados/desactivados gracias a un marco de color verde/rojo. Sólo son elementos controlables y, por tanto, no se puede actuar sobre ellos.



-Usuarios:

Se definen dos perfiles de interacción con la aplicación: usuario normal y administrador.

A) Usuario normal:

Un usuario normal podrá interactuar con la aplicación pudiendo navegar por el árbol (en vista mapa/icono), controlar estados y actuar sobre los elementos.

B) Usuario administrador:

Un administrador podrá realizar operaciones más complejas. El password del usuario administrador se encontrará en la configuración inicial del VIT@-IP, siendo su contraseña conocida por el instalador para poder hacer la instalación de forma correcta, y recomendando al propietario que la cambie una vez que el dispositivo se encuentre listo para trabajar.

-Trabajo en vista mapa:

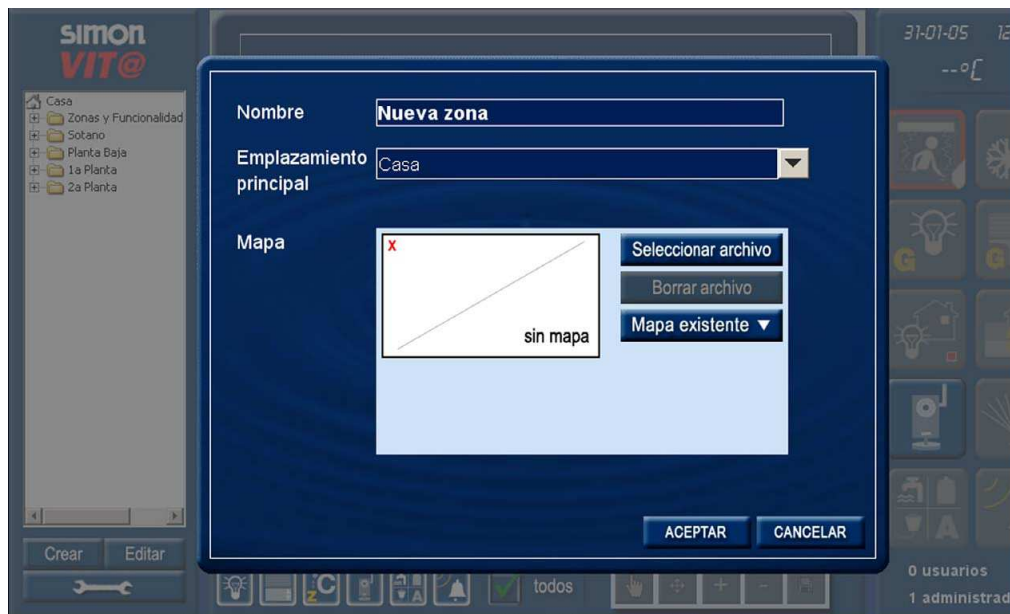
A diferencia del usuario normal, el usuario administrador tendrá la potestad de situar las funciones de la casa en el lugar que considere oportuno, con la posibilidad de importar archivos *.bmp y *.jpg de las diferentes instancias de la instalación. Desde cualquier PC de mesa o portátil con conexión a Internet se podrán definir zonas nuevas, asociar mapas a zonas creadas y cambiar parámetros de configuración de los emplazamientos.

-Crear nuevas zonas:

Desde la pantalla principal, la Opción de “Crear” nos permite la creación de zonas nuevas a las que se puede asignar una imagen de mapa que se puede importar directamente desde cualquier directorio del ordenador con el que estamos trabajando.

Los parámetros que debemos configurar son los siguientes:

- **Nombre:** nos permite asignar un nombre a la nueva zona.



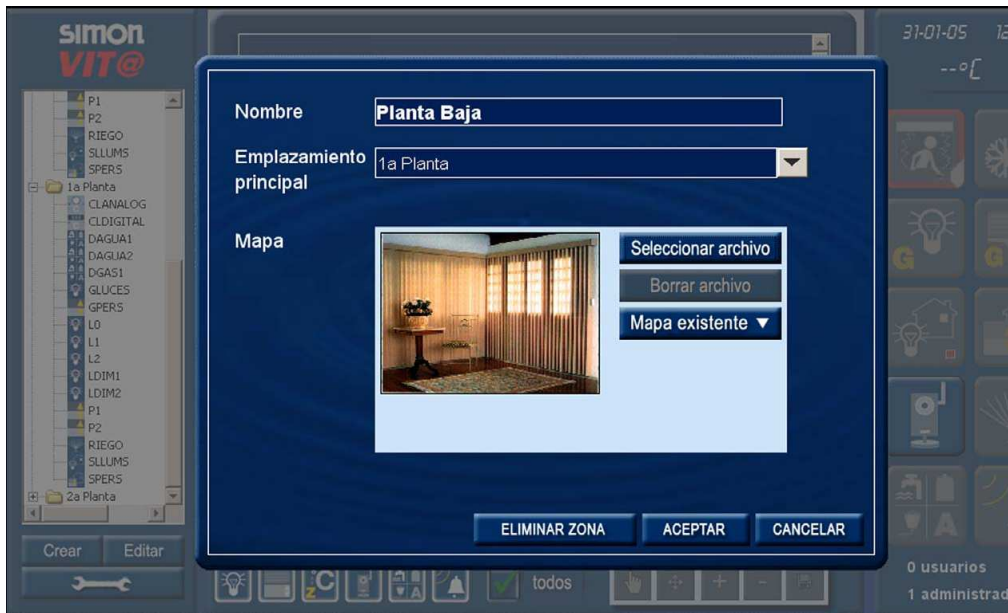
- **Emplazamiento principal:** nos permite seleccionar el emplazamiento de la instalación donde queremos ubicar la zona creada.

- **Seleccionar archivo:** permite buscar el directorio en el que se encuentra la imagen de fondo que queremos determinar para la nueva zona.

- **Mapa existente:** permite visualizar el mapa que tenemos por defecto.

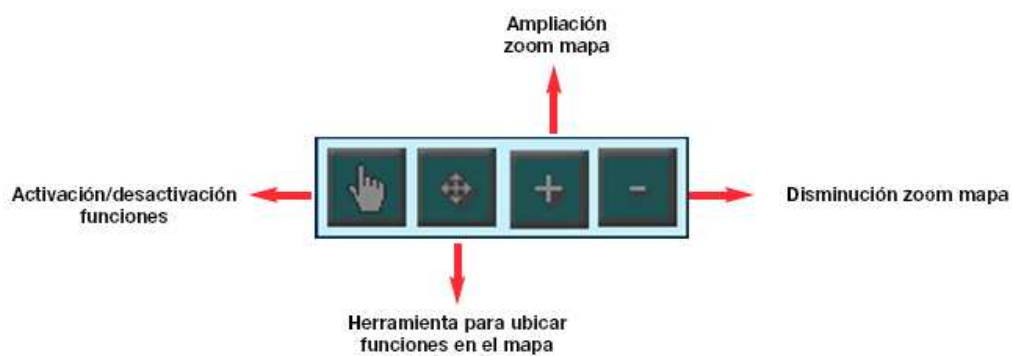
-Editar zonas:

En la opción “Editar” podemos modificar cualquier parámetro descrito con anterioridad en un emplazamiento ya creado.



-Ubicación de funciones en zonas:

Una vez asociada una imagen al emplazamiento correspondiente, podemos reubicar en la vista mapa todas las funciones de la zona en su ubicación física aproximada.



Para ubicar las funciones en el mapa, utilizaremos la herramienta situada en la parte inferior de la pantalla principal donde están las funciones detalladas.



-Trabajo vista árbol:

La vista del árbol para un administrador será diferente de la de un usuario. En la vista del administrador aparecerán representadas las plantas, las salas y, a diferencia de la vista de usuario normal, todos los elementos que cuelgan de ellas. La finalidad es que el usuario administrador pueda realizar modificaciones en la estructura del árbol, arrastrando los elementos de una sala/planta a otra.

Haciendo un solo clic sobre uno de los elementos, se mostrará la pantalla de configuración correspondiente en la que, además de las opciones disponibles para el usuario normal, se permitirá la edición del nombre de cada elemento.

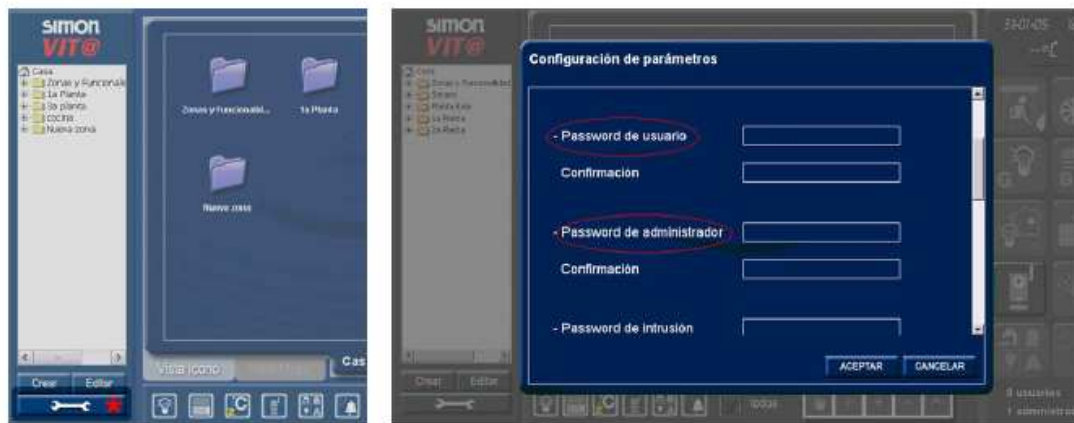
También se facilitará al usuario administrador la posibilidad de crear, editar y eliminar zonas dentro del árbol mediante los dos botones situados debajo del árbol.

-Gestión de contraseñas de usuario:

Mediante el menú de configuración el administrador podrá cambiar las contraseñas del usuario normal y del propio usuario administrador, así como los parámetros de configuración de la red.

Para configurar y modificar el password de usuarios también es necesario entrar en el menú Herramienta con perfil de administrador y entrar en la opción de Modificar password de usuario, con su respectiva confirmación.

El sistema solicitará igualmente un campo de verificación de contraseña para evitar errores.



La misma operación es necesaria para modificar el Password de Administrador.

-Usuarios concurrentes:

El número máximo de usuarios concurrentes es de 5, no pudiendo encontrarse más de un usuario administrador conectado a la vez.

La política a aplicar en caso de tener los 5 usuarios ocupados es la siguiente:

- Si el usuario que intenta acceder es un usuario normal, únicamente podrá entrar en el sistema si alguno de los otros usuarios normales se encuentra en estado de timeout por llevar demasiado tiempo sin interactuar (se entrará en estado de timeout si se está más de 5 minutos sin interactuar con la aplicación). En este caso, el usuario que lleve más tiempo sin interactuar será el que será desconectado del sistema.
- Si el usuario que intenta acceder es administrador, sólo podrá hacerlo si los 5 usuarios conectados son usuarios normales, desconectando del sistema al que lleva más tiempo inactivo.

El hecho de permitir varios usuarios en el sistema de manera concurrente nos obliga a establecer elementos de control para evitar que varios de ellos intenten actuar sobre un mismo elemento al mismo tiempo, produciendo resultados indeseados.

Por tanto, definimos que los elementos actualizables por los usuarios serán bloqueados en el momento de acceder a su ventana de configuración.

De esta manera, el primer usuario que acceda a la pantalla de configuración de un dispositivo la bloqueará, haciendo que los demás usuarios que intenten acceder a ella sólo puedan controlar los valores de sus elementos, pero no cambiarlos.

Para evitar que un elemento se bloquee indefinidamente, se definirán unos tiempos de tiempo de salida a nivel de ventana de 90 segundos (tiempo que estará visible una pantalla de configuración en el applet sin que el usuario interactúe con ella), y de 120 a nivel de elemento (tiempo que permanece bloqueado el elemento por el NEC).

- Selección de tipo de funcionalidad: Mediante este selector podrá escoger el tipo de funcionalidad (luces, persianas, dimmers, etc.) a la que se desea cambiar el nombre.
- Selección de funcionalidad: Mediante este selector podrá escoger, de entre un mismo tipo de funcionalidades (por ejemplo, luz 1, luz 2, luz cocina, luz habitación), la que se desee renombrar.
- Visor de caracteres introducidos: Le permite visualizar el nuevo nombre de la funcionalidad.
- Teclado texto: Le permite introducir el nuevo nombre de la funcionalidad.

-Envío de alarmas al usuario:

La funcionalidad VIT@-IP permite el envío de alarmas de forma automática a una dirección de correo electrónico pudiendo configurar los siguientes parámetros:

- **Email destino:** dirección de correo electrónico destinataria de las alarmas de seguridad técnica y personal producidas en la instalación (agua, gas, humo, intrusión...).
- **Email origen:** dirección de correo electrónico origen de las alarmas de seguridad técnica y personal producidas en la instalación (agua, gas, humo, intrusión...).
- **Correo saliente SMTP:** dirección SMTP asociada al Email de origen para poder enviar los correos electrónicos de alarma al Email destino.*
- **Login Email:** Login de acceso a la dirección SMTP del Email de origen.
- **Password Email:** Password de acceso a la dirección SMTP del Email origen.



-PROGRAMACIÓN DEL RADIO DE JUNG:

-Emisor compacto de superficie:

Programación de un receptor para que identifique un transmisor

Todo aparato receptor posee un determinado número de posiciones de memoria, en cada una de las cuales se almacenará el código de serie y el canal correspondiente a un elemento emisor. Por su parte, el número de elementos receptores que pueden responder a un emisor es ilimitado.

Durante la programación, emisor y receptor no podrán estar separados por una distancia superior a 5 m.

Procedimiento de programación:

1. Poner el receptor de radio en modo de programación.
2. Procedimiento de programación para un canal de radio:

Pulsar el canal deseado, tecla + o – indistintamente, durante al menos 1 segundo.

Procedimiento de programación para la tecla TODO OFF:

Pulsar la tecla TODO OFF durante al menos 10 segundos. El Led del canal parpadea para confirmar.

Procedimiento de programación para una escena luminosa:

Pulsar la escena deseada durante al menos 3 segundos. El Led parpadea para confirmar.

3. Una vez completado con éxito el aprendizaje, poner de nuevo el receptor en modo normal.

Programación de las escenas luminosas:

Antes de grabar cualquier escena, los receptores participantes tienen que haber sido asignados a la escena.

Es posible manejar hasta 5 escenas luminosas en total. Una vez asignados los receptores participantes, bastará mantener la correspondiente tecla pulsada durante más de 3 segundos para memorizar. Para reproducir, basta con pulsar la misma tecla durante menos de 3 segundos.

Cambio de una escena:

1. Ajuste la situación deseada.
2. Pulse la tecla elegida durante más de 3 segundos.

Nota: Una vez completada la memorización, se reproduce primeramente la antigua escena (mantenga aún la tecla pulsada), y después ya cambia a la nueva.

3. El Led del canal correspondiente parpadea como confirmación. Además, los receptores empotrables emiten un corto pitido.

Todo OFF: Por el simple hecho de ir asignando receptores a las distintas teclas del emisor, todos estos receptores quedan automáticamente asignados a la tecla "todo OFF". Para evitar problemas de funcionamiento, pulsar la tecla 1- durante por lo menos 1 segundo, para hacer la función "todo OFF".

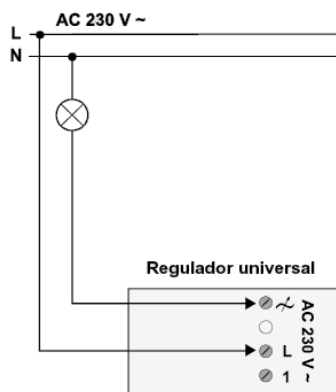
Borrado de la función "Todo OFF": Se trata de eliminar un receptor de radio específico de la función "Todo OFF".

Procedimiento:

1. Poner el receptor de radio en modo de programación
2. Pulsar la tecla "todo OFF" durante por lo menos 10 segundos. El Led del canal parpadea para confirmar.
3. Volver el receptor a su modo normal de funcionamiento.

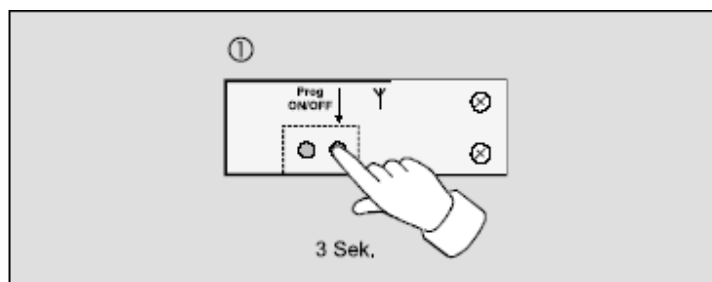
-Conexión y puesta en funcionamiento de un regulador de incandescencia:

Este aparato se debe montar a una distancia mínima de 0,5 m. de cualquier otra carga eléctrica, incluidos otros componentes vía radio.



Procedimiento de programación:

1. Primeramente se debe apagar la carga desde el regulador.



2. Pulsar la tecla ON/OFF del aparato durante unos 3 segundos. Se entra entonces en el modo de programación durante aproximadamente 1 minuto. El Led rojo "Prog" lo

señalizará parpadeando. Durante intervalo de tiempo se podrá relacionar con cualquier emisor.

Procedimiento de programación para un detector de presencia vía radio:

Extraiga las pilas del detector durante unos 2 minutos. Al volver a insertarlas, el detector envía telegramas de aprendizaje durante unos 30 segundos.

3. Para relacionarlo con un emisor, éste deberá enviar un telegrama durante el tiempo que el aparato se quede en modo de programación.

Programación de un canal:

Pulsar la tecla deseada del emisor durante al menos 1 segundo.

Programación de una escena:

Pulsar la tecla deseada de escena durante al menos 3 segundos.

Programación de la tecla TODO ON/TODO OFF:

Pulsar dicha tecla durante al menos 10 segundos.

Programación de un detector vía radio:

Realizar un movimiento dentro de su campo de detección.

4. Cuando el regulador detecta el telegrama y queda programado, lo señala encendiendo el LED prolongadamente.

Memorización de una escena luminosa

1. Establecer la escena deseada poniendo todos los receptores que intervendrán en la situación adecuada.

2. Pulsar la tecla de la escena a grabar durante por lo menos 3 segundos. Pasado ese tiempo, la escena se modificará para reproducir la que estuviese grabada anteriormente. No soltar la tecla hasta que posteriormente reproduzca la escena que acabamos de registrar.

-Conexión y puesta en funcionamiento de un regulador de fluorescencia:

Permite accionar y regular mediante señales de radio cargas fluorescentes dotadas con reactancias electrónicas regulables con entrada 1 – 10 V.

Escenas luminosas:

Este regulador también puede participar en escenas luminosas configuradas desde cualquier emisor que contenga esa función. Se pueden crear un máximo de 5 escenas.

Una escena luminosa se puede componer de:

El valor luminoso de un regulador (por ejemplo, el 70 % de la luminosidad máxima)

El estado de conmutación de una carga (por ejemplo, luz encendida)

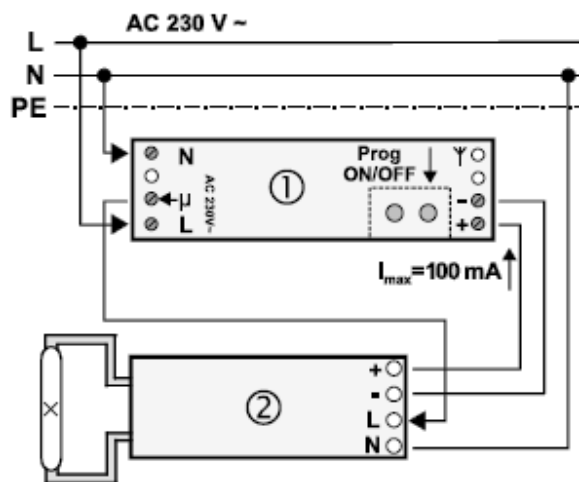
La posición final de una persiana (arriba/abajo). Esta función no es realizable con este regulador 1240 EB.

Todo OFF:

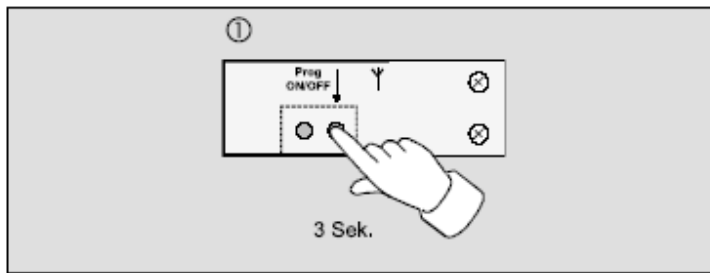
La pulsación de la tecla de todo apagado de cualquier emisor, provocará el apagado de este regulador.

Todo ON:

La pulsación de la tecla de todo apagado de cualquier emisor, provocará el encendido de este regulador.



Procedimiento de programación:



1. Primeramente se debe dejar la carga desconectada
2. Pulsar la tecla ON/OFF del aparato durante unos 3 segundos. Se entra entonces en el modo de programación durante aproximadamente 1 minuto. El Led rojo "Prog" lo señalará parpadeando. Durante intervalo de tiempo se podrá relacionar con cualquier emisor.
3. Para relacionarlo con un emisor, éste deberá enviar un telegrama durante el tiempo que el aparato se quede en modo de programación. Pulsar la tecla deseada del emisor durante al menos 1 segundo.

Programación de una escena:

Pulsar la tecla deseada de escena durante al menos 3 segundos.

Programación de la tecla TODO ON / TODO OFF:

Pulsar dicha tecla durante al menos 10 segundos.

Programación de un detector vía radio:

Realizar un movimiento dentro de su campo de detección.

Procedimiento de programación para un detector de presencia vía radio:

Extraiga las pilas del detector durante unos 2 minutos. Al volver a insertarlas, el detector envía telegramas de aprendizaje durante unos 30 segundos.

4. Cuando el regulador detecta el telegrama y queda programado, lo señala encendiendo el Led prolongadamente

8.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MÓDULOS Y APARATOS

Módulo fuente de alimentación 100W:

Referencia Artículo	8 1025-38
Alimentación Entrada	230 V c.a. +/- 20%
Consumo	0,7 A
Tensión Salida	24 VDC
Corriente máxima	4,2 A
Potencia máxima	100 W
Protección	Sobrecarga y cortocircuito. Recuperación automática.
Conexiones	Nº Bomes
Alimentación Entrada	1 (L); 1 (N); 1 (T)
Alimentación Salida	2 (24V); 2 (0V)
Rango de temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones	9 TE



Módulo conexión PC:

Referencia Artículo	8 1091-38
Conexión a Red	78Kbps
Bus interface	Especificaciones 1.1 USB 12 Mbit/s
Conexiones	Nº Bomes
Red	1 (D1); 1 (D2)
Bus	USB
Rango de Temperatura	0° a 70° C
Máxima Humedad	90% + 50 C° sin condensación
Dimensiones	123 x 68 x 30 mm



Módulo memoria:

Referencia Artículo	81705-38
Alimentación	24Vc.c. +/- 10%
Consumo	50mA
Conexión a Red	78kbps
Conexiones:	Nº de Borne:
Alimentación.	2 (24V); 2 (0V)
Red	2 (D1); 2 (D2)
Rango Temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones.	4 TE



Módulo de visualización DIN:

Referencia Artículo	81041-38
Alimentación	24Vc.c. +/- 10%
Consumo	25mA - 140mA
Conexión a Red	78kbps
Display	LCD alfanumérico
nº de caracteres	4 líneas de 20 carácter/línea
Teclado	8 teclas
Conexiones:	Nº de Borne:
Alimentación.	2 (24V); 2 (0V)
Red	2 (D1); 2 (D2)
Rango Temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones.	6TE



Módulo IP:

Referencia Artículo	81700-38
Alimentación	24VDC
Consumo	100mA
Conexión a Red LonWorks	78kbps
Conexiones:	nº de bornes:
Alimentación.	(2)0V, (2)24V
Red LonWorks	2(D1); 2 (D2)
Red Ethernet	RJ45
USB	MiniUSB
Rango Temperatura de trabajo	0°C a 50°C
Dimensiones.	6TE



Módulo terminador de red:

Referencia Artículo	81999-38
Conexión a red	78 Kbps
Terminación topología Bus	Conexión a extremos de red
Terminación topología Libre	Conexión a cualquier punto
Conexión a Red	nº de bornes:
	1 (D1); 1 (D2)
Rango Temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones.	1TE



Módulo entradas:

Referencia Artículo	81500-38
Alimentación	24Vc.c. +/- 10%
Consumo	50mA -290mA
Conexión a Red	78kbps
Número de entradas	8
Margen tensión de entrada	0V a 24V
Conexiones:	Nº de Bornes:
Alimentación.	2 (24V); 2 (0V)
Red	2 (D1); 2 (D2)
Entradas	8 (de E1aI E8); 4 (GND)
Rango Temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones.	4 TE



Módulo salida:

Referencia/Artículo	81560-38
Alimentación	24Vc.c. +/- 10%
Consumo	40mA-210mA
Conexión a Red	78kbps
Número de salidas	4 Relés de contacto 2 Relés con enclavamiento manual
Carga máx. relés de contacto S1....S4	Consultar manual
Carga máx. relés con enclavamiento S5-S6	Consultar manual
Vida Mecánica	20.000 operaciones
Vida Eléctrica	40.000 operaciones mínimo
Categoría de inflamabilidad	D
Tipo de corte	microdesconexión
Resistencia a formación caminos conductores (CTI)	175<=IRC<250
Conexiones:	nº de bornes:
Alimentación.	2 (24V); 2 (0V)
Red	2 (D1); 2 (D2)
Salidas	6 (S1 a S6); 6 (L1 a L6)
Rango Temperatura de trabajo	0°C a 55°C
Temperatura almacenaje y transporte	-25°C a 70°C
Humedad relativa	95%
Dimensiones.	6TE



Módulo de entradas/salidas empotrar:

Referencia/Artículo	81910-38
Alimentación	24Vcc +/- 10%
Consumo	12mA - 45mA
Conexión a red	78 Kbps
Nº de entradas	2
Margen tensión de entrada	0V a 24V
nº de salidas	2 Relés de contacto
Cargas por salidas	consultar manual
Conexión	Nº Bornes
Alimentación	2 (24V); 2 (0V)
Red	1 (D1); 1 (D2)
Entradas	1(E1); 1(E2); 1(0V)
Salidas	1(S1); 1(S2); 1(C)
Rango de temperatura	0°C a 55°C
Dimensiones	Para caja empotrar universal



Pantalla de visualización:

Referencia Artículo	81220-38
Alimentación	24VDC±10%
Consumo	250-300mA
Conexión a Red LonWorks	78kbps
Conexiones:	nº de bornes:
Alimentación.	0V(2), 24V(2)
Red LonWorks	2(D1); 2 (D2)
Bus RS485	GND,A,B
USB	USB 1.0
Rango Temp. de trabajo	0°C a 55°C
Dimensiones	195x295x45
Display	TFT 8"
Resolución	640X480



Mando a distancia IR:

Referencia Artículo	81985-38
Alimentación	Baterías 2*1,5V
Tipo de batería	AAA (LR03)
Duración de la batería	Aprox. 2 años uso normal
Teclas de control	8
Número de canales	2
Alcance	8 metros



Módulo receptor de IR:

Referencia Artículo	81980-38
Alimentación	24Vcc +/- 10%
Consumo	14mA - 21mA
Conexión a red	78 Kbps
Nº de comandos	8
Nº de canales	2
Conexión	Nº Bornes
Alimentación	2 (24V); 2 (0V)
Red	1 (D1); 1 (D2)
Rango de temperatura	0°C a 50°C
Dimensiones	Para caja empotrar universal



Detector de inundación:

Referencia artículo	81660-39
Alimentación de funcionamiento	230Vca +/- 10%
Consumo	5W
Salida de alarma	Relé inversor libre de tensión
Fusible de protección	F / 0.125 A
Longitud máxima cable de conexión de la sonda	50 metros
Cable de conexión de sonda	2 hilos x 0.75 mm²
Número máximo de sondas	3
Dimensiones	Detector: 130 x 70 x 52 mm Sonda: 60 x 40 x 21 mm
Material	ABS



Termostato:

Número de artículo	7553-39
Alimentación	A través de simonVit@
Utilidad	Para artículo simonVit@
Rango de temperatura	De 0°C hasta 45°C
Precisión	+/- 1°C
Conexiones	T1, T2
Sección de cable	0.75 - 1 mm² (par trenzado)
Longitud máxima del cable	Para el rango de secciones mencionado, 100m
Dimensión	Para caja de empotrar universal
Montaje	Complementado con tapas mod. 75060-... 86060-...



Detector de intrusión:

Referencia artículo	81863-39
Alimentación	230Vca +/-10%
Ángulo de detección (horizontal)	90°
Ángulo de detección (vertical)	10°
Alcance aproximado	6 metros
Duración aproximada de conexión	de 4 seg. a 10 min.
Regulación de intensidad de luz	De 5 a 1000 lux
Altura de instalación	De 0.8 a 1.2 metros
Potencia de pérdida (en reposo)	6 W
Temperatura de almacenamiento	De -20°C a +70°C
Temperatura de servicio	De 0°C a +35°C
Normas	VDE 0875/11.94 Grado N
Directivas C.I.S.P.R.	Equipado con filtro para reducir interferencias de radiofrecuencia



Sensor de rotura de vidrios de ventanas:

DS1100i Línea de Detectores de Rotura de Vidrios		
Código de Modelo	Código de Precio	Descripción
DS11011	4 998 800 265	Montaje superficial, diseño circular
DS11021	4 998 800 267	Montaje superficial, diseño cuadrado
DS11031	4 998 800 268	Montaje superficial, diseño rectangular



■ Especificaciones Técnicas

Alimentación del DS11011 y DS11021	6 a 15 VCC, 23 mA @ 12 VCC.
Alimentación del DS11031	9 a 15 VCC, 21 mA @ 12 VCC.

■ Certificaciones

Listado UL	BP1448
CE-EMC	89/338

■ Cobertura

Cobertura Estándar
7,6 metros para vidrios mayores de 30,5 x 30,5 cms (12 x 12 pulg.).

Electroválvula de agua:

Referencia artículo	81870-39
Alimentación de funcionamiento	230Vca 50-60Hz 14W
Conexión	R 3/4 "G
Presión trabajo	0,1 + 20 bar
Grado protección	IP 65
Tipo de rearme	Automático
Temperatura de funcionamiento	-10 a +90 ° C
Tipo de electroválvula	NA
Normas	EN 55014:93, EN 60335-1:98, EN 60529:92, EN 61000-3-2:93, EN 61000-3-3:94, 89/336/CE mod.



Motor persianas:

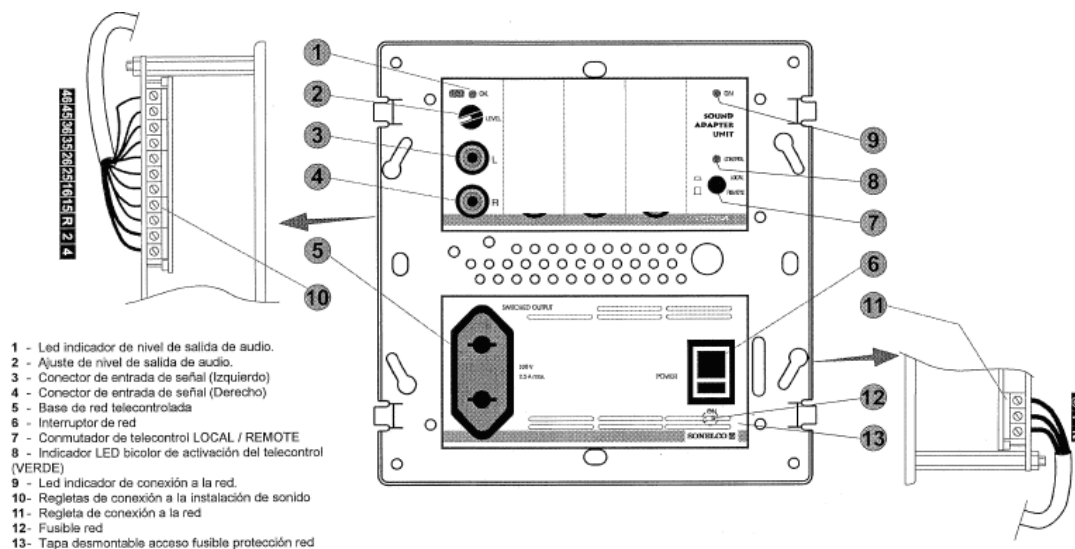
MOTOR Pot:40Nm/73Kg Diam: 45mm Conex: Cableado, soporta un peso de hasta 73 Kg y son adecuados para toldos, estores , pantallas de proyección , venecianas y persianas de PVC o Aluminio de eje de 60mm.



Sonelco:

CARACTERISTICAS DE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS

PC3261



DESCRIPCIÓN

Dispone de regulación de nivel. Con LED indicador de nivel de salida óptimo.

CONEXIONADO

El conexionado a la red eléctrica de 220/230V se realizará con hilos de 1 mm² de sección como mínimo y doble aislamiento. Es indispensable conectar también la toma de tierra, por motivos de seguridad.

NOTA: Es conveniente que los cables de la red eléctrica estén lo más alejados posible de los circuitos de la central.

TERMINALES:

F - Fase (220/230 V AC)

N - Neutro (220/230 V AC)

 -Tierra (conductor de protección)

2 - Positivo - Salida de tensión 16 V DC nominales / 4.5 A máx.

4 - Negativo - Masa de alimentación y de señal.

15 - Salida de audio - Canal 1 Izquierdo - 3 V RMS máx.

16 - Salida de audio - Canal 1 Derecho - 3 V RMS máx.

R - Terminal auxiliar para telecontrol.

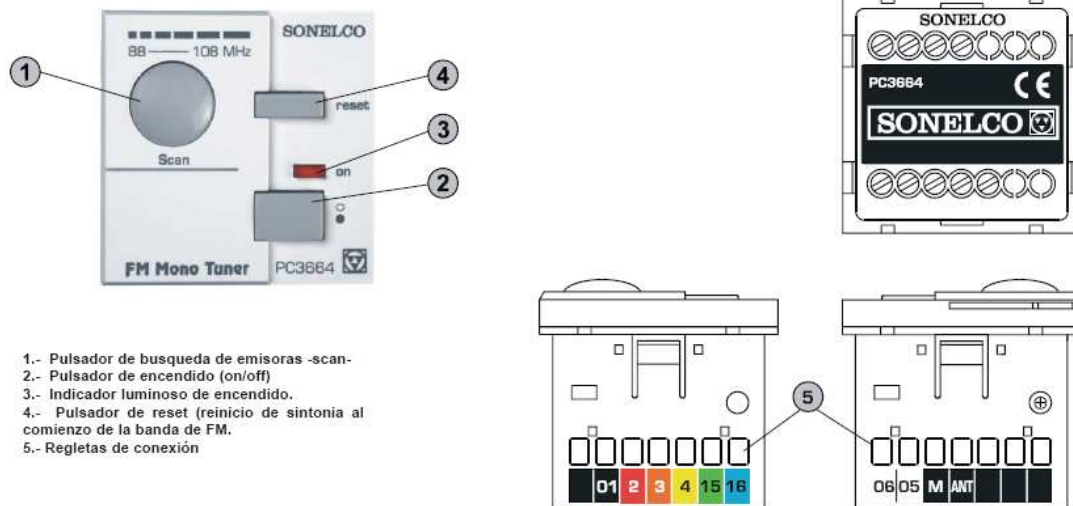
CONEXION A LA RED: Introduzca los cables de red y de tierra, a la regleta (11) (a la derecha del interruptor de red), a través de los agujeros situados en el protector del circuito posterior de la central, y apriete los tornillos de la regleta. Asegúrese de que están bien apretados y ningún hilo del cable está fuera de los agujeros.

CONEXION A LA LINEA DE SONIDO: Conectar los cables de la línea de sonido a la regleta (10), pasando los cables a través de la ranura del protector del circuito, con cuidado de no equivocarse en el orden. Asegúrese de apretar los tornillos correctamente.

CONEXION AL EQUIPO DE SONIDO: Conectar el enchufe de alimentación de red a la base de red telecontrolada (5). Conectar la salida de audio del equipo a los conectores CINCH (3,4) del frontal de la central. Para ello utilizar un cable de conexión estéreo (no

suministrado con la central) con conectores CINCH en un extremo y con los conectores utilizados en su equipo de música.

PC3664

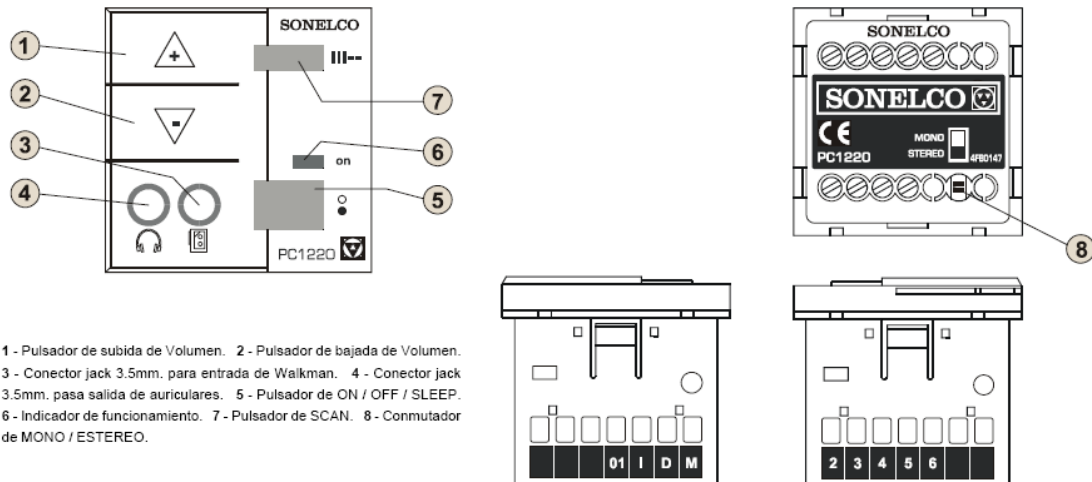


CARACTERISTICAS TECNICAS

- Alimentación: 16 V DC.
- Entrada nominal de alimentación para terminal (3): 16V
- Consumo máximo: 40 mA.
- Consumo máximo en posición "off":15 mA
- Frecuencia de recepción FM: 87.5 - 108 Mhz.
- Sensibilidad de entrada: 6 uV.
- Tipo de sintonía: Digital FLL
- Salida audio nominal (Term. 05,06): 3V. RMS máximo
- Impedancia de carga mínima (Term. 05,06): 600 Ohm
- Dimensiones 45x40x25 mm.

- Peso: 40 gr.

PC1220



CARACTERISTICAS TECNICAS

Tensión de alimentación: 16 V DC

Consumo máximo: 370 mA

Potencia nominal de salida : 1+1W RMS

Impedancia de salida : 8 Ohm.

Potencia máxima de salida: 1.5 +1.5 W RMS

Corriente de salida máxima (Terminal 3) : 2A

Respuesta en frecuencia: 94 Hz - 22 KHz. (-3dB)

Relación Señal/Ruido: > 65dB

Sensibilidad entrada (Terminales 5,6) : 1.5V

Entrada Walkman : 60mV

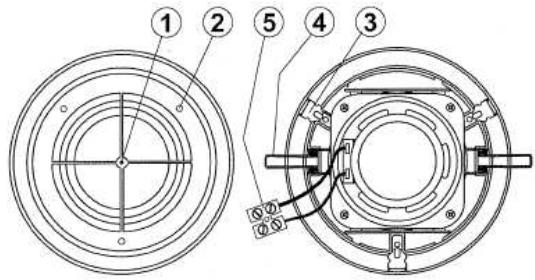
Diafonía: 45dB

Salida auriculares: 1+1W/8 Ohm

Dimensiones: (L x A x P): 45x45x45 mm.

Peso: 53 grs.

PC4715



- 1 - Sujeción central para rejilla
- 2 - Tornillos para el apriete de las garras de sujeción
- 3 - Garras de sujeción.
- 4 - Muelles de sujeción.
- 5 - Regleta de conexionado

**Para instalación empotrada: Agujero 145 mm.
Profundidad mínima necesaria: 60 mm.**

CARACTERISTICAS TECNICAS

Altavoz 4"

Impedancia 8 Ohm

Potencia nominal: 7WEMS, máx: 15 W RMS

Respuesta en frecuencias: 130 – 15 Khz

Nível de Presión sonora: 87 db/ 1W, 1m

Diámetro agujero de empotrar: 145 mm

Dimensiones: $\Phi 174 \times 62 \text{ mm}$

Peso aprox: 380 gr

Actuador de Jung para persianas:



Características:

Tensión nominal: 230 V AC,

Frecuencia: 50/60 Hz

(Conexión a neutro necesaria)

Potencia de carga: máx. motor de 400 VA

Emisor compacto de superficie:

Características técnicas

Alimentación: 3 V DC

Baterías 2 x pilas tipo botón de Litio, CR 2016

Vida baterías: aprox. 3 años, dependiendo del uso

Frecuencia portadora: 433,42 MHz, ASK

Alcance de transmisión: aprox. 30 m. (a campo abierto)

Aprobación de radio transmisión: LPD-D



Regulador para fluorescencia vía radio:

Características técnicas

Alimentación: 230 V AC, 50/60 Hz

Tensión de control: 1 – 10 V

Corriente de control: máx. 100 mA

Separación galvánica 1-10 V: 2 KV de aislamiento básico

Tipo de contacto: Relé

Potencia óhmica conectable: máx. 1.800 W

Reactancias, trafos: Depende del tipo

Protección necesaria de la línea: 10 A

Número de emisores asociables: máx. 30

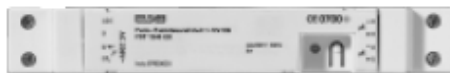
Frecuencia portadora: 433,42 MHz, ASK

Emisores asociables: máx. 30 canales

Aprobación de radio transmisión: LPD-D

Rango de temperaturas: 0 °C hasta +55 °C

Dimensiones: 187 x 28 x 28 mm



Regulador para falso techo vía radio:

Características técnicas

Alimentación: 230 V AC, 50 Hz (no necesita neutro)

Cargas conectables: Incandescencia (Corte de fase al apagado)

Halógenas de 230 V AC (Corte de fase al apagado)

Halógenas con trafo electrónico (Corte de fase al apagado)

o bien: Halógenas con trafo convencional (Corte de fase al encendido)

Nota: *Combinaciones de las cargas anteriormente especificadas (nunca mezclar cargas inductivas y capacitivas). Cuando se haga una combinación entre incandescencia y transformadores inductivos, la carga incandescente nunca debe sobrepasar el 50 % del total.*

Amplificadores conectables: máx. 10 unidades

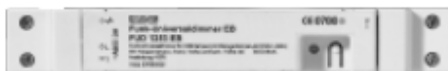
Número de mecanismos auxiliares: ilimitado

Frecuencia portadora: 433,42 MHz, ASK

Aprobación de radio transmisión: LPD-D

Rango de temperaturas: 0 °C hasta +55 °C

Dimensiones: 187 x 28 x 28 mm



9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS ELECTRICIDAD.

9.1 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 ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

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 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

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

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

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I₂ se toma igual:

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

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

Fórmulas compensación energía reactiva

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

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

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

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

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

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

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

9.2 DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L11A	812 W
LEA	128 W
LF11A	2000 W
LF12A	180 W
LF13A	400 W
CLIMA 11A	2500 W
CLIMA 12A	2500 W
CLIMA 13A	2500 W
CLIMA 14A	2500 W
C.S.1.B.	22850 W
C.S.1.C	9528 W
C.S.1.D	16080 W
C.S.2.A	22062 W
C.S.2.B	26020 W
C.S.3.A	24574 W
C.S.3.B	32560 W
C.S.4.A	24574 W
C.S.4.B	32500 W
C.S.5.A	59734 W
C.S.5.B	32500 W
C.S.6	3400 W
TOTAL....	319902 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 72682
- Potencia Instalada Fuerza (W): 247220
- Potencia Máxima Admisible (W): 331435.53

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 319902 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $7000 \times 1.25 + 320527.59 = 329277.59 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=329277.59/1,732 \times 400 \times 0.8=594.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2(3 \times 240/150) \text{ mm}^2 \text{ Al}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 610 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 250 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.66

$$e(\text{parcial})=30 \times 329277.59/27.18 \times 400 \times 2 \times 240=1.89 \text{ V.}=0.47 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 319902 W.

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

$$7000 \times 1.25 + 320527.59 = 329277.59 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=329277.59/1,732 \times 400 \times 0.8=594.11 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $2(4 \times 185 + TT \times 95) \text{ mm}^2 \text{ Al}$

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 602 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.7

$$e(\text{parcial})=15 \times 329277.59/27.01 \times 400 \times 2 \times 185=1.24 \text{ V.}=0.31 \%$$

$$e(\text{total})=0.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 598 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 13520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 13676 = 13901 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 13901 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 25.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.56

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 13901 / 48.93 \times 400 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L11A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 812 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $292 \times 1.8 + 520 = 1045.6 \text{ W.}$

$$I = 1045.6 / 230 \times 1 = 4.55 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.76

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1045.6 / 51.01 \times 230 \times 1.5 = 3.57 \text{ V.} = 1.55 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 128 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $128 \times 1.8 = 230.4 \text{ W.}$

$$I = 230.4 / 230 \times 1 = 1 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 230.4 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.3 \text{ V.} = 0.56 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LF11A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 5.56 \text{ V.} = 2.42 \%$

$e(\text{total}) = 2.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF12A

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 180 W.

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

$$180 \times 1.25 = 225 \text{ W.}$$

$$I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 27 \times 225 / 51.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF13A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.32

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo:

10000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 10000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 18.04 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 62.15

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 10000 / 47.68 \times 400 \times 2.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 11A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 12A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 13A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 14A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$e(\text{total})=1.87\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1.B.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 22850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
23346 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=23346/1,732 \times 400 \times 0.8=42.12$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.29

$e(\text{parcial})=60 \times 23346 / 48.8 \times 400 \times 16=4.48$ V.=1.12 %

$e(\text{total})=1.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.3 SUBCUADRO C.S.1.B.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L11B	2360 W
L12B	1330 W
L13B	1648 W

L14B	1292 W
LEB	320 W
LF11B	2000 W
LF12B	2000 W
LF13B	2000 W
LF14B	2000 W
LF15B	400 W
CLIMA 11B	2500 W
CLIMA 12B	2500 W
CLIMA 13B	2500 W
TOTAL....	22850 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6950
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15900

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 6630 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
6870 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6870/1,732 \times 400 \times 0.8=12.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.32

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6870 / 50.36 \times 400 \times 4=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L11B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2360 W.

$$I=2360/230 \times 1=10.26 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2360 / 50.21 \times 230 \times 2.5 = 6.54 \text{ V.} = 2.84 \%$$

$$e(\text{total})=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L12B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1330 W.

$$I=1330/230 \times 1=5.78 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.46

$$e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 1330 / 50.7 \times 230 \times 1.5 = 4.11 \text{ V.} = 1.79 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L13B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $108 \times 1.8 + 1540 = 1734.4$ W.

$$I = 1734.4 / 230 \times 1 = 7.54 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.87

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 42 \times 1734.4 / 50.8 \times 230 \times 2.5 = 4.99 \text{ V.} = 2.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L14B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1292 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $192 \times 1.8 + 1100 = 1445.6$ W.

$$I = 1445.6 / 230 \times 1 = 6.29 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69

$e(\text{parcial}) = 2 \times 48 \times 1445.6 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 4.73 \text{ V.} = 2.06 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEB

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

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

$320 \times 1.8 = 576 \text{ W.}$

$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 3.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T.CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 8000 W.

- Potencia de cálculo:

$8000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

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

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.17

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 8000 / 48.99 \times 400 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF11B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=5.56 \text{ V.}=2.42 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF12B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=5.28 \text{ V.}=2.3 \%$$

$$e(\text{total})=3.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF13B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.25 \text{ V.}=2.72 \%$$

$$e(\text{total})=4.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF14B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.17 \text{ V.}=1.81 \%$$

$$e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF15B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230 \times 0.8=2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$e(\text{total})=1.45\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=7500/1,732 \times 400 \times 0.8=13.53$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.46

$e(\text{parcial})=0.3 \times 7500 / 49.28 \times 400 \times 2.5=0.05$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.44\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 11B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$I=2500/230 \times 0.8=13.59$ A.

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.56
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$
 $e(\text{total}) = 2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 12B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.56
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$
 $e(\text{total}) = 2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 13B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1.C

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 9528 W.

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

$$9950.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=9950.4/1,732 \times 400 \times 0.8=17.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.79

$$e(\text{parcial})=55 \times 9950.4 / 48.55 \times 400 \times 4=7.04 \text{ V.}=1.76 \%$$

$$e(\text{total})=2.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

9.4 SUBCUADRO C.S.1.C

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L11C	472 W
LEC	56 W
LF1C	2000 W
LF12C	2000 W
LF13	1000 W
LF14C	2000 W
LF15C	2000 W
TOTAL....	9528 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 528

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9000

Cálculo de la Línea: L11C

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 14 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 472 W.

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

$$472 \times 1.8 = 849.6 \text{ W.}$$

$$I = 849.6 / 230 \times 1 = 3.69 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.82

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 849.6 / 51.18 \times 230 \times 1.5 = 1.35 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 56 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $56 \times 1.8 = 100.8 \text{ W.}$

$$I = 100.8 / 230 \times 1 = 0.44 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

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

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 100.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LF1C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$
 $e(\text{total})=3.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: LF12C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 1.11 \text{ V.} = 0.48 \%$

$e(\text{total})=2.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: LF13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 0.27 \text{ V.} = 0.12 \%$

$e(\text{total}) = 2.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF14C

- Tensión de servicio: 230 V.

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

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

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total}) = 2.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF15C

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 1.67 \text{ V.} = 0.73 \%$

$e(\text{total}) = 2.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.1.D

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 80 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 16080 W.

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

$180 \times 1.25 + 16060 = 16285 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 16285 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 29.38 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 65.29

$e(\text{parcial}) = 80 \times 16285 / 47.18 \times 400 \times 6 = 11.51 \text{ V.} = 2.88 \%$

$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.5 SUBCUADRO C.S.1.D

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L11D	1220 W
L12D	1120 W
L13D	1680 W
L14D	1460 W
L15D	1680 W
LED	200 W
LF11D	2000 W
LF12D	2000 W
LF13D	2000 W
LF14D	2000 W
LF15D	720 W
TOTAL....	16080 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7360

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8720

Cálculo de la Línea: L11D

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 36 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 1220 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1220 W.

$I=1220/230 \times 1=5.3$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$e(\text{parcial})=2 \times 36 \times 1220 / 51.16 \times 230 \times 2.5 = 2.99 \text{ V.} = 1.3 \%$
 $e(\text{total})=4.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: L12D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1120 W.

$I=1120/230 \times 1=4.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.16

$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 1120 / 50.93 \times 230 \times 1.5 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \%$

$e(\text{total})=4.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
4820 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4820 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 8.7 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.75

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 4820 / 51.19 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L13D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1680 W.

$I = 1680 / 230 \times 1 = 7.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.2

$e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 1680 / 51.11 \times 230 \times 4 = 1.93 \text{ V.} = 0.84 \%$

$e(\text{total}) = 4.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L14D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1460 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1460 W.

$$I=1460/230 \times 1=6.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.66

$$e(\text{parcial})=2 \times 38 \times 1460 / 51.21 \times 230 \times 4 = 2.36 \text{ V.} = 1.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L15D

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 1680 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1680 W.

$$I=1680/230 \times 1=7.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 1680 / 51.29 \times 230 \times 6 = 2.14 \text{ V.} = 0.93 \%$$

$$e(\text{total})=4.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LED

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $200 \times 1.8 = 360$ W.

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

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

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

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 2.64 \text{ V.} = 1.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
 $6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

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

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.97

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF11D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=2.5 \text{ V.}=1.09 \%$$

$$e(\text{total})=4.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF12D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 54 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 54 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 7.5 \text{ V.} = 3.26 \%$

$e(\text{total}) = 6.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF13D

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 39 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 5.42 \text{ V.} = 2.36 \%$

$e(\text{total}) = 5.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 2720 W.

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

$180 \times 1.25 + 2540 = 2765 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 2765 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.99 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.02

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2765 / 51.33 \times 400 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF14D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 2000 / 50.62 \times 230 \times 4 = 5.15 \text{ V.} = 2.24 \%$

$e(\text{total}) = 5.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF15D

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$180 \times 1.25 + 540 = 765 \text{ W.}$$

$$I = 765 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.38 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$$e(\text{parcial}) = 33 \times 765 / (51.49 \times 400 \times 2.5) = 0.49 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: C.S.2.A

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 22062 W.

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

$$180 \times 1.25 + 23075.6 = 23300.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 23300.6 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 42.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.23

$$e(\text{parcial}) = 75 \times 23300.6 / (48.81 \times 400 \times 16) = 5.59 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.6 SUBCUADRO C.S.2.A

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L21A	680 W
L22A	1470 W
L23A	912 W
L24A	1610 W
l25a	820 W
L26A	1330 W
LEA	400 W
LF21A	2000 W
LF22A	2000 W
LF3A	2000 W
LF4A	2000 W
LF25A	1440 W
LF26A	400 W
CLIMA 21A	2500 W
CLIMA 22A	2500 W
TOTAL....	22062 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7222

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14840

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 3062 W.

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

3935.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3935.6/1,732 \times 400 \times 0.8=7.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3935.6/50.29 \times 400 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L21A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 8 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 680 W.

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

$$I=680/230 \times 1=2.96 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.17

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 680/51.3 \times 230 \times 1.5=0.61 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=1.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L22A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1470 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $180 \times 1.8 + 1290 = 1614$ W.

$$I = 1614 / 230 \times 1 = 7.02 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.57

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1614 / 50.32 \times 230 \times 1.5 = 5.58 \text{ V.} = 2.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L23A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 912 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $912 \times 1.8 = 1641.6$ W.

$$I = 1641.6 / 230 \times 1 = 7.14 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.79

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1641.6 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 3.79 \text{ V.} = 1.65 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION 2

- Tensión de servicio: 400 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: 3760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3760 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3760/1,732 \times 400 \times 0.8=6.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.14

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3760 / 50.39 \times 400 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L24A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1610 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1610 W.

$$I=1610/230 \times 1=7 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.53
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1610 / 50.32 \times 230 \times 1.5 = 5.56 \text{ V.} = 2.42 \%$
 $e(\text{total})=4.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: L25a

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
820 W.

$I=820/230 \times 1=3.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.69
 $e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 820 / 51.2 \times 230 \times 1.5 = 1.11 \text{ V.} = 0.48 \%$
 $e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: L26A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1330 W.

$I=1330/230 \times 1=5.78 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.46

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1330/50.7 \times 230 \times 1.5=3.04 \text{ V.}=1.32 \%$

$e(\text{total})=3.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 80 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

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

$400 \times 1.8=720 \text{ W.}$

$I=720/230 \times 1=3.13 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.67

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 720/51.39 \times 230 \times 2.5=3.9 \text{ V.}=1.69 \%$

$e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T.CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

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

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF21A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=2.78 \text{ V.}=1.21 \%$$

$e(\text{total})=2.92\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF22A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.86$ V.=2.11 %

$e(\text{total})=3.83\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF3A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 43 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 5.98 \text{ V.} = 2.6 \%$

$e(\text{total}) = 4.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3440 W.

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

$180 \times 1.25 + 3260 = 3485 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3485 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.29 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 3485 / 51.02 \times 400 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF4A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 27 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=3.75 \text{ V.}=1.63 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF25A

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1440 W.

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

$$180 \times 1.25 + 1260 = 1485 \text{ W.}$$

$$I=1485/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=2.68 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.63

$$e(\text{parcial})=30 \times 1485 / 51.4 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.87 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=1.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF26A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230 \times 0.8=2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 21A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 22A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$

$e(\text{total}) = 3.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.2.B

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 63 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 26020 W.

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

$180 \times 1.25 + 27248 = 27473 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 27473 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 49.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.18

$e(\text{parcial}) = 63 \times 27473 / 47.83 \times 400 \times 16 = 5.65 \text{ V.} = 1.41 \%$

$e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.7 SUBCUADRO C.S.2.B

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L21B	1140 W
L22B	1140 W
L23B	1470 W
L24B	1680 W
L25B	1140 W
LF26B	1770 W
LEB	320 W
LF21B	2000 W
LF22B	2000 W
LF23B	2000 W
LF24B	2000 W
LF25B	1980 W
LF26B180	1980 W
LF27B	400 W
CLIMA 21B	2500 W
CLIMA 22B	2500 W
TOTAL....	26020 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 8660

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17360

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 3750 W.

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

4902 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4902/1,732 \times 400 \times 0.8=8.84$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.43

$e(\text{parcial})=0.3 \times 4902 / 49.63 \times 400 \times 1.5=0.05$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.73\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L21B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 28 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1140 W.

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

$$720 \times 1.8 + 420 = 1716 \text{ W.}$$

$$I = 1716 / 230 \times 1 = 7.46 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.42

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 28 \times 1716 / 50.16 \times 230 \times 1.5 = 5.55 \text{ V.} = 2.41 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L22B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 25 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1140 W.

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

$$720 \times 1.8 + 420 = 1716 \text{ W.}$$

$$I = 1716 / 230 \times 1 = 7.46 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.42

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 1716 / 50.16 \times 230 \times 1.5 = 4.96 \text{ V.} = 2.16 \%$

$e(\text{total}) = 3.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L23B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1470 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1470 W.

$I = 1470 / 230 \times 1 = 6.39 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.45

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1470 / 50.52 \times 230 \times 1.5 = 5.06 \text{ V.} = 2.2 \%$

$e(\text{total}) = 3.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION 2

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 4590 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
4590 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4590/1,732 \times 400 \times 0.8=8.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.82

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 4590 / 50.99 \times 400 \times 4=0.02 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L24B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 1680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1680 W.

$$I=1680/230 \times 1=7.3 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1680 / 50.22 \times 230 \times 1.5=3.49 \text{ V.}=1.52 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L25B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1140 W.

$$I=1140/230 \times 1=4.96 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1140 / 50.91 \times 230 \times 1.5=2.6 \text{ V.}=1.13 \%$$

$$e(\text{total})=2.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LF26B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1770 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1770 W.

$$I=1770/230 \times 1=7.7 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 1770 / 50.77 \times 230 \times 2.5 = 5.46 \text{ V.} = 2.37 \%$

$e(\text{total}) = 4.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEB

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

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

$320 \times 1.8 = 576 \text{ W.}$

$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 3.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

$6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

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

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF21B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$

$e(\text{total}) = 4.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF22B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.25 \text{ V.}=2.72 \%$$

$$e(\text{total})=4.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF23B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 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: 5960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 5780 = 6005 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6005 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.99

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6005 / 50.06 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF24B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 8.34 \text{ V.} = 3.63 \%$
 $e(\text{total})=5.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: LF25B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.17

$e(\text{parcial})=35 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.38 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total})=2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF26B180

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.17

e(parcial)= $15 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.59$ V.=0.15 %

e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF27B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/230x0.8=2.17 A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

e(parcial)= $2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05$ V.=0.02 %

e(total)=1.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 21B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 22B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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 $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.3.A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 78 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24574 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 25053.2 = 25278.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=25278.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8=45.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.93

$e(\text{parcial}) = 78 \times 25278.2 / 48.36 \times 400 \times 16 = 6.37 \text{ V.} = 1.59 \%$

$e(\text{total}) = 1.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.8 SUBCUADRO C.S.3.A

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L31A	1520 W
L32A	970 W
L33A	790 W
L34A	794 W
L35A	1220 W
LEA	320 W
LF31A	2000 W
LF32A	2000 W
LF33A	2000 W
LF34B	2000 W
LF35B	2000 W
LF36A	1800 W
LF37A	1260 W
LF38A	400 W
LF39A	500 W
CLIMA 31A	2500 W
CLIMA 32A	2500 W
TOTAL....	24574 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5614

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18960

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 3280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3280 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3280/1,732 \times 400 \times 0.8=5.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.67

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3280 / 50.66 \times 400 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L31A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1520 W.

$$I=1520/230 \times 1=6.61 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.82

$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 1520 / 50.45 \times 230 \times 1.5 = 3.14 \text{ V} = 1.37 \%$

$e(\text{total}) = 3.28\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L32A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 22 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 970 W.

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

$I = 970 / 230 \times 1 = 4.22 \text{ A}$.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 22 \times 970 / 51.08 \times 230 \times 1.5 = 2.42 \text{ V} = 1.05 \%$

$e(\text{total}) = 2.96\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L33A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 24 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 790 W.

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

$I = 790 / 230 \times 1 = 3.43 \text{ A}$.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.57

$e(\text{parcial}) = 2 \times 24 \times 790 / 51.22 \times 230 \times 1.5 = 2.15 \text{ V.} = 0.93 \%$

$e(\text{total}) = 2.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION 2

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 2014 W.

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

2417.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 2417.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.36 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2417.2 / 51.37 \times 400 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L34A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 794 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $504 \times 1.8 + 290 = 1197.2 \text{ W.}$

$$I = 1197.2 / 230 \times 1 = 5.21 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.61

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1197.2 / 50.85 \times 230 \times 1.5 = 2.73 \text{ V.} = 1.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L35A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1220 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1220 W.

$$I = 1220 / 230 \times 1 = 5.3 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.91

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1220 / 51.16 \times 230 \times 2.5 = 4.15 \text{ V.} = 1.8 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $320 \times 1.8 = 576 \text{ W}$.

$$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTE

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
 $6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF31A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$

$e(\text{total})=4.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF32A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 47 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 47 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.53 \text{ V.} = 2.84 \%$

$e(\text{total}) = 4.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF33A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 7.64 \text{ V.} = 3.32 \%$

$e(\text{total}) = 5.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7060 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 6880 = 7105 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 7105 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 12.82 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.18

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7105 / (49.5 \times 400 \times 2.5) = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF34B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 40 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / (230 \times 0.8) = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / (50.05 \times 230 \times 2.5) = 5.56 \text{ V.} = 2.42 \%$

$e(\text{total}) = 4.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF35B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 33 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=4.59 \text{ V.}=1.99 \%$$

$$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF36A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1620 = 1845 \text{ W.}$

$$I=1845/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.33 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.97

$$e(\text{parcial})=27 \times 1845 / 51.34 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.97 \text{ V.}=0.24 \%$$

$e(\text{total})=2.15\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF37A

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 38 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1260 W.

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

$$180 \times 1.25 + 1080 = 1305 \text{ W.}$$

$$I = 1305 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.35 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.49

$$e(\text{parcial}) = 38 \times 1305 / 51.43 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$e(\text{total})=2.15\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF38A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF39A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$I = 500 / 230 \times 0.8 = 2.72 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total}) = 1.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA 31A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 32A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.3.B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 32560 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 32924 = 33149 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=33149 / 1,732 \times 400 \times 0.8=59.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.1

$e(\text{parcial}) = 66 \times 33149 / 48.34 \times 400 \times 25 = 4.53 \text{ V.} = 1.13 \%$
 $e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.9 SUBCUADRO C.S.3.B

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L31B	1820 W
L32B	2100 W
L33B	1474 W
LF34B	1826 W
LEB	320 W
LF31B	2000 W
LF32B	2000 W
LF33B	2000 W
LF34B	2000 W
LF35B	2000 W
LF36B	2000 W
LF37B	2160 W
LF38B	1980 W
LF39B	1980 W
LF310B	400 W
LF311B	500 W
LF312B	500 W
LF313B	500 W
CLIMA31B	2500 W
CLIMA32B	2500 W
TOTAL....	32560 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7540

- Potencia Instalada Fuerza (W): 25020

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5394 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5509.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5509.2/1,732 \times 400 \times 0.8=9.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5509.2 / 50.29 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L31B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1820 W.

$$I=1820/230 \times 1=7.91 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.35

$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1820/50 \times 230 \times 1.5=3.8 \text{ V.}=1.65 \%$

$e(\text{total})=3.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L32B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2100 W.

$I=2100/230 \times 1=9.13 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.67

$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2100/50.48 \times 230 \times 2.5=6.51 \text{ V.}=2.83 \%$

$e(\text{total})=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L33B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1474 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 + 1330 = 1589.2 \text{ W.}$

$I=1589.2/230 \times 1=6.91 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1589.2 / 50.35 \times 230 \times 1.5 = 3.66 \text{ V.} = 1.59 \%$

$e(\text{total}) = 3.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LF34B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 18 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1826 W.

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

$$216 \times 1.8 + 1610 = 1998.8 \text{ W.}$$

$$I = 1998.8 / 230 \times 1 = 8.69 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.07

$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 1998.8 / 49.7 \times 230 \times 1.5 = 4.2 \text{ V.} = 1.82 \%$

$e(\text{total}) = 3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEB

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $320 \times 1.8 = 576 \text{ W}$.

$$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.84

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
 $6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

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

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.97

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF31B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF32B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 8.34 \text{ V.} = 3.63 \%$

$e(\text{total}) = 5.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF33B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$

$e(\text{total}) = 4.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTES 2

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 6000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF34B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 8.34 \text{ V.} = 3.63 \%$

$e(\text{total}) = 5.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF35B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF36B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MOTORES PERSIANAS

- Tensión de servicio: 400 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: 6120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 5940 = 6165 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6165 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 11.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.42

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6165 / 49.99 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF37B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2160 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1980 = 2205 \text{ W.}$

$$I = 2205 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.98 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.39

$e(\text{parcial})=20 \times 2205 / 51.26 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.86 \text{ V.} = 0.22 \%$
 $e(\text{total})=1.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF38B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.17

$e(\text{parcial})=20 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.79 \text{ V.} = 0.2 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF39B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$$I=2025/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.17

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.18 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF310B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SONECO

- Tensión de servicio: 400 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: 1500 W.
- Potencia de cálculo:
1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1500/1,732 \times 400 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1500 / 51.42 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF311B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.1 \text{ V.}=0.04 \%$$

$e(\text{total})=1.49\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF312B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.14 \text{ V.}=0.06 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF313B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo:

5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: CLIMA31B

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 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 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA32B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=2.98\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.4.A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 81 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24574 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 25053.2 = 25278.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 25278.2 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 45.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.93

$$e(\text{parcial}) = 81 \times 25278.2 / (48.36 \times 400 \times 16) = 6.61 \text{ V.} = 1.65 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.10 SUBCUADRO C.S.4.A

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L41A	1520 W
L42A	970 W
L43A	790 W
L44A	794 W
L45A	1220 W
LEA	320 W
LF41A	2000 W
LF42A	2000 W
LF43A	2000 W
LF44A	2000 W
LF45A	2000 W
LF46A	1800 W

LF47A	1260 W
LF48A	400 W
LF49A	500 W
CLIMA 41A	2500 W
CLIMA 42A	2500 W
TOTAL....	24574 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5614
- Potencia Instalada Fuerza (W): 18960

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 3280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3280 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3280/1,732 \times 400 \times 0.8=5.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.67

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 3280 / 50.66 \times 400 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L41A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1520 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1520 W.

$$I=1520/230 \times 1=6.61 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.82

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1520/50.45 \times 230 \times 1.5=3.14 \text{ V.}=1.37 \%$$

$$e(\text{total})=3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L42A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 22 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 970 W.

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

$$I=970/230 \times 1=4.22 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.37

$$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 970/51.08 \times 230 \times 1.5=2.42 \text{ V.}=1.05 \%$$

$$e(\text{total})=3.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L43A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 790 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
790 W.

$$I=790/230 \times 1=3.43 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.57

$$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 790 / 51.22 \times 230 \times 1.5 = 2.15 \text{ V.} = 0.93 \%$$

$$e(\text{total})=2.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION 2

- Tensión de servicio: 400 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: 2014 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2417.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2417.2/1,732 \times 400 \times 0.8=4.36 \text{ A.}$$

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

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

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.78

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2417.2 / 51.37 \times 400 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$e(\text{total})=1.96\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L44A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 794 W.

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

$$504 \times 1.8 + 290 = 1197.2 \text{ W.}$$

$$I = 1197.2 / 230 \times 1 = 5.21 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.61

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1197.2 / 50.85 \times 230 \times 1.5 = 2.73 \text{ V.} = 1.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L45A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 50 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1220 W.

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

$$1220 \text{ W.}$$

$$I = 1220 / 230 \times 1 = 5.3 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1220 / 51.16 \times 230 \times 2.5 = 4.15 \text{ V.} = 1.8 \%$

$e(\text{total}) = 3.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEA

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

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

$320 \times 1.8 = 576 \text{ W.}$

$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

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

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF41A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF42A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 47 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.53 \text{ V.}=2.84 \%$$

$$e(\text{total})=4.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF43A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=7.64 \text{ V.}=3.32 \%$$

$e(\text{total})=5.3\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7060 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 6880 = 7105 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 7105 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 12.82 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.18

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7105 / (49.5 \times 400 \times 2.5) = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.97\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF44A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / (230 \times 0.8) = 10.87 \text{ A.}$

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

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 5.56 \text{ V.} = 2.42 \%$
 $e(\text{total}) = 4.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: LF45A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 33 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.59 \text{ V.} = 1.99 \%$
 $e(\text{total}) = 3.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: LF46A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1620 = 1845 \text{ W.}$

$$I=1845/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.33 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.97

$$e(\text{parcial}) = 27 \times 1845 / 51.34 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.97 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF47A

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 38 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1260 W.

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

$$180 \times 1.25 + 1080 = 1305 \text{ W.}$$

$$I=1305/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.35 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.49

$$e(\text{parcial}) = 38 \times 1305 / 51.43 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF48A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230 \times 0.8=2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF49A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total})=2.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.97\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CLIMA 41A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$

$e(\text{total}) = 3.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 42A

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 20 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 $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$

$e(\text{total}) = 3.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.4.B

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 69 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 32500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 32864 = 33089 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 33089 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 59.7 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

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

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.03

$e(\text{parcial}) = 69 \times 33089 / 48.35 \times 400 \times 25 = 4.72 \text{ V.} = 1.18 \%$

$e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

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

9.11 SUBCUADRO C.S.4.B

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L41B	1820 W
L42B	2100 W
L43B	1474 W
L44B	1826 W
LEB	320 W
LF41B	2000 W
LF42B	2000 W
LF43B	2000 W
LF44B	2000 W
LF45B	2000 W
LF46B	2000 W
LF47B	2100 W
LF48B	1980 W
LF49B	1980 W

LF410B	400 W
LF411B	500 W
LF412B	500 W
LF413B	500 W
CLIMA 41B	2500 W
CLIMA 42B	2500 W
TOTAL....	32500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7540
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24960

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5394 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5509.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5509.2/1,732 \times 400 \times 0.8=9.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5509.2 / 50.29 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: L41B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1820 W.

$$I=1820/230 \times 1=7.91 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.35

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1820 / 50 \times 230 \times 1.5 = 3.8 \text{ V.} = 1.65 \%$$

$$e(\text{total})=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L42B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2100 W.

$$I=2100/230 \times 1=9.13 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2100 / 50.48 \times 230 \times 2.5 = 6.51 \text{ V.} = 2.83 \%$$

$$e(\text{total})=4.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L43B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1474 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 + 1330 = 1589.2 \text{ W.}$

$$I = 1589.2 / 230 \times 1 = 6.91 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.37

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1589.2 / 50.35 \times 230 \times 1.5 = 3.66 \text{ V.} = 1.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L44B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1826 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $216 \times 1.8 + 1610 = 1998.8 \text{ W.}$

$$I = 1998.8 / 230 \times 1 = 8.69 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.07

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1998.8 / 49.7 \times 230 \times 1.5 = 4.66 \text{ V.} = 2.03 \%$

$e(\text{total}) = 3.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEB

- Tensión de servicio: 230 V.

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

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

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

$320 \times 1.8 = 576 \text{ W.}$

$I = 576 / 230 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 3.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T.CORRIENTES

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

$6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 6000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$

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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF41B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 8.34 \text{ V.} = 3.63 \%$

$e(\text{total}) = 5.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF42B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF43B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=8.34 \text{ V.}=3.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.CORRIENTES 2

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

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

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF44B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$e(\text{total})=4.52\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF45B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=8.34 \text{ V.}=3.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.12\%$$
 ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF46B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 6.95 \text{ V.} = 3.02 \%$

$e(\text{total}) = 4.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MOTORES PERSIANAS

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 6060 W.

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

$180 \times 1.25 + 5880 = 6105 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 6105 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 11.02 \text{ A.}$

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

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

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.25

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6105 / 50.02 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF47B

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2100 W.

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

$180 \times 1.25 + 1920 = 2145 \text{ W.}$

$$I=2145/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.87 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.31

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 2145 / 51.27 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.84 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF48B

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1980 W.

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

$$180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$$

$$I=2025/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.17

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.79 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF49B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.17

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.18 \text{ V.} = 0.3 \%$$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: LF410B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SONECO

- Tensión de servicio: 400 V.

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

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

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo:

1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.71 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 1500 / 51.42 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF411B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.1 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF412B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.14 \text{ V.}=0.06 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF413B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.17 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CLIMA 41B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 42B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$
 $e(\text{total}) = 3.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.5.A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 84 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 59734 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $7000 \times 1.25 + 53393.2 = 62143.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 62143.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 112.12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 117 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.55

$e(\text{parcial}) = 84 \times 62143.2 / 46.83 \times 400 \times 50 = 5.57 \text{ V.} = 1.39 \%$

$e(\text{total}) = 1.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

9.12 SUBCUADRO C.S.5.A

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L51A	1520 W
L52A	1130 W

L53A	790 W
34	794 W
L55A	1220 W
LEA	320 W
LF51A	2000 W
LF52A	2000 W
LF53A	2000 W
LF54A	2000 W
LF55A	2000 W
LF56A	1800 W
LF57A	1260 W
LF58A	400 W
LF59A	500 W
LF510A	7000 W
LF511A	7000 W
LF512A	7000 W
LF513A	7000 W
LF514A	7000 W
CLIMA51A	2500 W
CLIMA 52A	2500 W
TOTAL....	59734 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5774
- Potencia Instalada Fuerza (W): 53960

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- Tensión de servicio: 400 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: 3440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3440 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3440/1,732 \times 400 \times 0.8=6.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.14

$e(\text{parcial})=0.3 \times 3440 / 50.57 \times 400 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L51A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1520 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1520 W.

$I=1520/230 \times 1=6.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.82

$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1520 / 50.45 \times 230 \times 1.5=3.14 \text{ V.}=1.37 \%$

$e(\text{total})=3.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L52A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1130 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1130 W.

$$I=1130/230 \times 1=4.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.22

$$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 1130/50.92 \times 230 \times 1.5=2.83 \text{ V.}=1.23 \%$$

$$e(\text{total})=2.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L53A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 24 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 790 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
790 W.

$$I=790/230 \times 1=3.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.57

$$e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 790/51.22 \times 230 \times 1.5=2.15 \text{ V.}=0.93 \%$$

$$e(\text{total})=2.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- 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: 2014 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2417.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2417.2/1,732 \times 400 \times 0.8=4.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2417.2 / 51.43 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 34

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 794 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
504x1.8+290=1197.2 W.

$$I=1197.2/230 \times 1=5.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.61

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1197.2 / 50.85 \times 230 \times 1.5=2.73 \text{ V.}=1.19 \%$$

$$e(\text{total})=2.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L55A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1220 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1220 W.

$$I=1220/230 \times 1=5.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1220 / 51.16 \times 230 \times 2.5=4.15 \text{ V.}=1.8 \%$$

$$e(\text{total})=3.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
320x1.8=576 W.

$$I=576/230 \times 1=2.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.7 \%$

$e(\text{total}) = 3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTE

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 6000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF51A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF52A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 47 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 47 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.53 \text{ V.}=2.84 \%$$

$$e(\text{total})=4.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF53A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=7.64 \text{ V.}=3.32 \%$$

$$e(\text{total})=5.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CORRIENTE/PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 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: 7060 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 6880 = 7105 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=7105/1,732 \times 400 \times 0.8=12.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.18

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7105 / 49.5 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF54A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=5.56 \text{ V.}=2.42 \%$$

$$e(\text{total})=4.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF55A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 33 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.59 \text{ V.} = 1.99 \%$

$e(\text{total}) = 3.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF56A

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$180 \times 1.25 + 1620 = 1845 \text{ W.}$$

$$I = 1845 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.97

$e(\text{parcial}) = 27 \times 1845 / 51.34 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.97 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF57A

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 38 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1260 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$180 \times 1.25 + 1080 = 1305 \text{ W.}$$

$$I=1305/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.49

$$e(\text{parcial}) = 38 \times 1305 / 51.43 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.96 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF58A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF59A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.1 \text{ V.}=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.ASCENSORES1

- Tensión de servicio: 400 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: 21000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 + 14000 = 22750 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=22750 / 1.732 \times 400 \times 0.8=41.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.22

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 22750 / 47.99 \times 400 \times 10=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF510A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 = 8750 \text{ W.}$

$$I = 8750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 15.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.85

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 8750 / (47.73 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 3.67 \text{ V.} = 0.92 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF511A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 = 8750 \text{ W.}$

$$I = 8750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 15.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.85

$e(\text{parcial}) = 20 \times 8750 / 47.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.67 \text{ V.} = 0.92 \%$

$e(\text{total}) = 2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF512A

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 7000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$7000 \times 1.25 = 8750 \text{ W.}$

$I = 8750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 15.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.85

$e(\text{parcial}) = 20 \times 8750 / 47.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.67 \text{ V.} = 0.92 \%$

$e(\text{total}) = 2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PREV.ASCENSORES2

- Tensión de servicio: 400 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: 14000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 + 7000 = 15750 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 15750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 28.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.69

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 15750 / 48.24 \times 400 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF513A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 = 8750 \text{ W.}$

$$I = 8750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 15.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.85

$e(\text{parcial})=20 \times 8750 / 47.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.67 \text{ V.} = 0.92 \%$
 $e(\text{total})=2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF514A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 = 8750 \text{ W.}$

$I=8750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 15.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 61.85

$e(\text{parcial})=20 \times 8750 / 47.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.67 \text{ V.} = 0.92 \%$

$e(\text{total})=2.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
 $5000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CLIMA51A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 52A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5=3.53 \text{ V.}=1.53 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.5.B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 32500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $180 \times 1.25 + 32864 = 33089 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=33089 / 1,732 \times 400 \times 0.8=59.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.03

$$e(\text{parcial})=72 \times 33089 / 48.35 \times 400 \times 25=4.93 \text{ V.}=1.23 \%$$

$$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
 Protección Térmica en Final de Línea
 I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
 Protección diferencial en Principio de Línea
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

9.13 SUBCUADRO C.S.5.B

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L51B	1820 W
L52B	2100 W
L53B	1474 W
L54B	1826 W
LEB	320 W
LF51B	2000 W
LF53B	2000 W
LF53B	2000 W
50	2000 W
45	2000 W
LF56B	2000 W
LF57B	2100 W
LF58B	1980 W
LF59B	1980 W
LF510B	400 W
LF511B	500 W
LF512B	500 W
LF513B	500 W
CLIMA 51B	2500 W
CLIMA 52B	2500 W
TOTAL....	32500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7540

- Potencia Instalada Fuerza (W): 24960

Cálculo de la Línea: ILUMINACION

- 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: 5394 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
5509.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5509.2/1,732 \times 400 \times 0.8=9.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.72

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5509.2/50.29 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: L51B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1820 W.

$$I=1820/230 \times 1=7.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.35

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 1820/50 \times 230 \times 1.5=3.8 \text{ V.}=1.65 \%$$

$$e(\text{total})=3.2\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L52B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2100 W.

$$I=2100/230 \times 1=9.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.67

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2100 / 50.48 \times 230 \times 2.5=6.51 \text{ V.}=2.83 \%$$

$$e(\text{total})=4.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L53B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1474 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 + 1330 = 1589.2 \text{ W.}$

$$I=1589.2/230 \times 1=6.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.37

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1589.2 / 50.35 \times 230 \times 1.5 = 3.66 \text{ V.} = 1.59 \%$

$e(\text{total}) = 3.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: L54B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 18 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1826 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$216 \times 1.8 + 1610 = 1998.8 \text{ W.}$$

$I = 1998.8 / 230 \times 1 = 8.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.07

$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 1998.8 / 49.7 \times 230 \times 1.5 = 4.2 \text{ V.} = 1.82 \%$

$e(\text{total}) = 3.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LEB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 320 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$320 \times 1.8 = 576 \text{ W.}$$

$$I=576/230 \times 1=2.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 576 / 51.36 \times 230 \times 1.5=3.9 \text{ V.}=1.7 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTE

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:

$$6000 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=6000/1,732 \times 400 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF51B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF53B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=8.34 \text{ V.}=3.63 \%$$

$$e(\text{total})=5.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF53B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=6.95 \text{ V.}=3.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T. CORRIENTE 2

- Tensión de servicio: 400 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: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=6000/1,732 \times 400 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.97

$e(\text{parcial})=0.3 \times 6000 / 50.07 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 50

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 45

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 2.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF56B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 4.17 \text{ V.} = 1.81 \%$

$e(\text{total}) = 3.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MOTOR PERSIANA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 6060 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 5880 = 6105 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 6105 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 11.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.25

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 6105 / 50.02 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF57B

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$180 \times 1.25 + 1920 = 2145 \text{ W.}$

$I = 2145 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.31

$e(\text{parcial}) = 20 \times 2145 / 51.27 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.84 \text{ V.} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF58B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.17

$$e(\text{parcial}) = 45 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.78 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.99\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF59B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 + 1800 = 2025 \text{ W.}$

$$I = 2025 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.17
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 2025 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.79 \text{ V.} = 0.2 \%$
 $e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF510B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.32
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 51.46 \times 230 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 1.56\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SONEICO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo:

1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1500/1,732 \times 400 \times 0.8=2.71 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial})=0.3 \times 1500/51.42 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$

$e(\text{total})=1.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LF511B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$e(\text{parcial})=2 \times 3 \times 500/51.42 \times 230 \times 2.5=0.1 \text{ V.}=0.04 \%$

$e(\text{total})=1.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF512B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.14 \text{ V.}=0.06 \%$$

$$e(\text{total})=1.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF513B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 500 / 51.42 \times 230 \times 2.5=0.17 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 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: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 5000 / 50.5 \times 400 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CLIMA 51B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 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

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$

$e(\text{total}) = 3.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CLIMA 52B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 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 $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 3.53 \text{ V.} = 1.53 \%$

$e(\text{total}) = 3.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.S.6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 51 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

3400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3400/1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.3

$$e(\text{parcial}) = 51 \times 3400 / 50.91 \times 400 \times 2.5 = 3.41 \text{ V.} = 0.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

9.14 SUBCUADRO C.S.6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

L6	1400 W
LF6	2000 W
TOTAL....	3400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000

Cálculo de la Línea: L6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1400 W.

$$I=1400/230 \times 1=6.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1400 / 50.61 \times 230 \times 1.5=3.21 \text{ V.}=1.39 \%$$

$$e(\text{total})=2.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LF6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=2.78 \text{ V.}=1.21 \%$$

$$e(\text{total})=2.37\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.15 RESUMEEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:

Cuadro General de Mando y Protección

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	329277.59	30 2(3x240/150)Al	594.11	610	0.47	0.47	250	
DERIVACION IND.	329277.59	152(4x185+TTx95)Al	594.11	602	0.31	0.31		
	13901	0.3 4x6Cu	25.08	36	0.01	0.32		
L11A	1045.6	302x1.5+TTx1.5Cu	4.55	15	1.55	1.87	16	
LEA	230.4	502x1.5+TTx1.5Cu	1	15	0.56	0.88	16	
LF11A	2000	402x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.42	2.73	20	
LF12A	225	274x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18.5	0.03	0.35	20	
LF13A	400	12x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.01	0.33	20	
PREV.CLIMATIZACION	100000.3	4x2.5Cu	18.04	21	0.02	0.33		
CLIMA 11A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.87	20	
CLIMA 12A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.87	20	
CLIMA 13A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.87	20	
CLIMA 14A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	1.87	20	
C.S.1.B.	23346	60 4x16+TTx16Cu	42.12	59	1.12	1.43	40	
C.S.1.C	9950.4	55 4x4+TTx4Cu	17.95	24	1.76	2.07	25	
C.S.1.D	16285	80 4x6+TTx6Cu	29.38	32	2.88	3.19	25	
C.S.2.A	23300.6	75 4x16+TTx16Cu	42.04	59	1.4	1.71	40	
C.S.2.B	27473	63 4x16+TTx16Cu	49.57	59	1.41	1.72	40	
C.S.3.A	25278.2	78 4x16+TTx16Cu	45.61	59	1.59	1.9	40	
C.S.3.B	33149	66 4x25+TTx16Cu	59.81	77	1.13	1.44	50	
C.S.4.A	25278.2	81 4x16+TTx16Cu	45.61	59	1.65	1.96	40	
C.S.4.B	33089	69 4x25+TTx16Cu	59.7	77	1.18	1.49	50	
C.S.5.A	62143.2	84 4x50+TTx25Cu	112.12	117	1.39	1.7	63	
C.S.5.B	33089	72 4x25+TTx16Cu	59.7	77	1.23	1.54	50	
C.S.6	3400	514x2.5+TTx2.5Cu	6.13	18.5	0.85	1.16	20	

Subcuadro C.S.1.B.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	6870	0.3 4x4Cu	12.4	27	0.01	1.44		
L11B	2360	402x2.5+TTx2.5Cu	10.26	21	2.84	4.28	20	
L12B	1330	272x1.5+TTx1.5Cu	5.78	15	1.79	3.22	16	
L13B	1734.4	422x2.5+TTx2.5Cu	7.54	21	2.17	3.6	20	
L14B	1445.6	482x2.5+TTx2.5Cu	6.29	21	2.06	3.49	20	

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LEB	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.13	16
T.CORRIENTES	8000	0.3 4x2.5Cu	14.43	21	0.01	1.44	
LF11B	2000	402x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.42	3.86	20
LF12B	2000	382x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.3	3.74	20
LF13B	2000	452x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.72	4.16	20
LF14B	2000	302x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	3.26	20
LF15B	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.45	20
PREV.CLIMATIZACION	7500	0.3 4x2.5Cu	13.53	21	0.01	1.44	
CLIMA 11B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.98	20
CLIMA 12B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.98	20
CLIMA 13B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.98	20

Subcuadro C.S.1.C

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	Dimensiones(mm)						
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%) Tubo,Canal,Band.
L11C	849.6	142x1.5+TTx1.5Cu	3.69	15	0.59	2.66	16
LEC	100.8	182x1.5+TTx1.5Cu	0.44	15	0.09	2.16	16
LF1C	2000	202x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	3.28	20
LF12C	2000	82x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.48	2.55	20
LF13	1000	42x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.12	2.19	20
LF14C	2000	52x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.3	2.37	20
LF15C	2000	122x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.73	2.8	20

Subcuadro C.S.1.D

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	Dimensiones(mm)						
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%) Tubo,Canal,Band.
L11D	1220	362x2.5+TTx2.5Cu	5.3	21	1.3	4.48	20
L12D	1120	162x1.5+TTx1.5Cu	4.87	15	0.89	4.07	16
ILUMINACION	4820	0.3 4x6Cu	8.7	36	0	3.19	
L13D	1680	27 2x4+TTx4Cu	7.3	27	0.84	4.03	20
L14D	1460	38 2x4+TTx4Cu	6.35	27	1.02	4.21	20
L15D	1680	45 2x6+TTx6Cu	7.3	36	0.93	4.12	25
LED	360	652x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	1.15	4.33	16
T. CORRIENTES	6000	0.3 4x2.5Cu	10.83	21	0.01	3.19	
LF11D	2000	182x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.09	4.28	20
LF12D	2000	542x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.26	6.46	20

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF13D	2000	392x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.36	5.55	20
CORRIENTE/PERSIANA2765	0.3	4x4Cu	4.99	27	0	3.19	
LF14D	2000	60 2x4+TTx4Cu	10.87	27	2.24	5.43	20
LF15D	765	334x2.5+TTx2.5Cu	1.38	18.5	0.12	3.31	20

Subcuadro C.S.2.A

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	3935.6	0.3	4x1.5Cu	7.1	15	0.01	1.72
L21A	680	82x1.5+TTx1.5Cu	2.96	15	0.27	1.98	16
L22A	1614	302x1.5+TTx1.5Cu	7.02	15	2.43	4.14	16
L23A	1641.6	202x1.5+TTx1.5Cu	7.14	15	1.65	3.36	16
ILUMINACION 2	3760	0.3	4x1.5Cu	6.78	15	0.01	1.72
L24A	1610	302x1.5+TTx1.5Cu	7	15	2.42	4.14	16
l25a	820	122x1.5+TTx1.5Cu	3.57	15	0.48	2.2	16
L26A	1330	202x1.5+TTx1.5Cu	5.78	15	1.32	3.04	16
LEA	720	802x2.5+TTx2.5Cu	3.13	21	1.69	3.4	20
T.CORRIENTES	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.72
LF21A	2000	202x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	2.92	20
LF22A	2000	352x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.11	3.83	20
LF3A	2000	432x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.6	4.31	20
CORRIENTE/PERSIANA3485	0.3	4x2.5Cu	6.29	21	0.01	1.71	
LF4A	2000	272x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.63	3.34	20
LF25A	1485	304x2.5+TTx2.5Cu	2.68	18.5	0.22	1.93	20
LF26A	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.73	20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.71	
CLIMA 21A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.25	20
CLIMA 22A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.25	20

Subcuadro C.S.2.B

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	4902	0.3	4x1.5Cu	8.84	15	0.01	1.73
L21B	1716	282x1.5+TTx1.5Cu	7.46	15	2.41	4.15	16
L22B	1716	252x1.5+TTx1.5Cu	7.46	15	2.16	3.89	16
L23B	1470	302x1.5+TTx1.5Cu	6.39	15	2.2	3.94	16

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

ILUMINACION 2	4590	0.3	4x4Cu	8.28	27	0	1.73	
L24B	1680	182x1.5+TTx1.5Cu	7.3	15	1.52	3.24		16
L25B	1140	202x1.5+TTx1.5Cu	4.96	15	1.13	2.86		16
LF26B	1770	452x2.5+TTx2.5Cu	7.7	21	2.37	4.1		20
LEB	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.42		16
T. CORRIENTES	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.73	
LF21B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.75		20
LF22B	2000	452x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.72	4.45		20
LF23B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.75		20
CORRIENTE/PERSIANA6005	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.73		
LF24B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.63	5.36		20
LF25B	2025	354x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.35	2.08		20
LF26B180	2025	154x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.15	1.88		20
LF27B	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.75		20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.73		
CLIMA 21B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.26		20
CLIMA 22B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.26		20

Subcuadro C.S.3.A

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	Dimensiones(mm)						
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)
							Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	3280	0.3	4x1.5Cu	5.92	15	0.01	1.91
L31A	1520	182x1.5+TTx1.5Cu	6.61	15	1.37	3.28	16
L32A	970	222x1.5+TTx1.5Cu	4.22	15	1.05	2.96	16
L33A	790	242x1.5+TTx1.5Cu	3.43	15	0.93	2.84	16
ILUMINACION 2	2417.2	0.3	4x4Cu	4.36	27	0	1.9
L34A	1197.2	202x1.5+TTx1.5Cu	5.21	15	1.19	3.09	16
L35A	1220	502x2.5+TTx2.5Cu	5.3	21	1.8	3.71	20
LEA	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.6	16
T. CORRIENTE	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.91
LF31A	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.93	20
LF32A	2000	472x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.84	4.75	20
LF33A	2000	552x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.32	5.23	20
CORRIENTE/PERSIANA7105	0.3	4x2.5Cu	12.82	21	0.01	1.91	
LF34B	2000	402x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.42	4.33	20
LF35B	2000	332x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.99	3.91	20
LF36A	1845	274x2.5+TTx2.5Cu	3.33	18.5	0.24	2.15	20
LF37A	1305	384x2.5+TTx2.5Cu	2.35	18.5	0.24	2.15	20
LF38A	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.92	20

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF39A	500	32x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.04	1.95	20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.91	
CLIMA 31A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.44	20
CLIMA 32A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.44	20

Subcuadro C.S.3.B

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(W)	Dist.Cálc (mm)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	5509.2	0.3	4x2.5Cu	9.94	21	0.01	1.45
L31B	1820	182x1.5+TTx1.5Cu	7.91	15	1.65	3.1	16
L32B	2100	452x2.5+TTx2.5Cu	9.13	21	2.83	4.28	20
L33B	1589.2	202x1.5+TTx1.5Cu	6.91	15	1.59	3.04	16
LF34B	1998.8	182x1.5+TTx1.5Cu	8.69	15	1.82	3.27	16
LEB	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.14	16
T. CORRIENTES	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.45
LF31B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.47	20
LF32B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.63	5.08	20
LF33B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.47	20
T. CORRIENTES 2	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.45
LF34B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.63	5.08	20
LF35B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.47	20
LF36B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.47	20
MOTORES PERSIANAS6165	0.3	4x2.5Cu	11.12	21	0.01	1.45	
LF37B	2205	204x2.5+TTx2.5Cu	3.98	18.5	0.22	1.66	20
LF38B	2025	204x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.2	1.65	20
LF39B	2025	304x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.3	1.75	20
LF310B	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.46	20
SONELCO	1500	0.3	4x2.5Cu	2.71	21	0	1.44
LF311B	500	32x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.04	1.49	20
LF312B	500	42x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.06	1.5	20
LF313B	500	52x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.07	1.52	20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.45	
CLIMA31B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.98	20
CLIMA32B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	2.98	20

Subcuadro C.S.4.A

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(W)	Dist.Cálc (mm)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
--------------	-----------------------------	-------------------	-------------------------------	------------------	----------------	------------------	-------------------------------

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	3280	0.3	4x1.5Cu	5.92	15	0.01	1.97	
L41A	1520	182x1.5+TTx1.5Cu		6.61	15	1.37	3.34	16
L42A	970	222x1.5+TTx1.5Cu		4.22	15	1.05	3.02	16
L43A	790	242x1.5+TTx1.5Cu		3.43	15	0.93	2.9	16
ILUMINACION 2	2417.2	0.3	4x4Cu	4.36	27	0	1.96	
L44A	1197.2	202x1.5+TTx1.5Cu		5.21	15	1.19	3.15	16
L45A	1220	502x2.5+TTx2.5Cu		5.3	21	1.8	3.77	20
LEA	576	602x1.5+TTx1.5Cu		2.5	15	1.7	3.66	16
T. CORRIENTES	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.97	
LF41A	2000	502x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	3.02	4.99	20
LF42A	2000	472x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	2.84	4.81	20
LF43A	2000	552x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	3.32	5.3	20
CORRIENTE/PERSIANA7105	0.3	4x2.5Cu		12.82	21	0.01	1.97	
LF44A	2000	402x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	2.42	4.39	20
LF45A	2000	332x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	1.99	3.97	20
LF46A	1845	274x2.5+TTx2.5Cu		3.33	18.5	0.24	2.22	20
LF47A	1305	384x2.5+TTx2.5Cu		2.35	18.5	0.24	2.21	20
LF48A	400	22x2.5+TTx2.5Cu		2.17	21	0.02	1.99	20
LF49A	500	32x2.5+TTx2.5Cu		2.72	21	0.04	2.01	20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu		9.02	21	0.01	1.97	
CLIMA 41A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu		13.59	21	1.53	3.5	20
CLIMA 42A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu		13.59	21	1.53	3.5	20

Subcuadro C.S.4.B

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	
	Dimensiones	(mm)						
	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	5509.2	0.3	4x2.5Cu	9.94	21	0.01	1.5	
L41B	1820	182x1.5+TTx1.5Cu		7.91	15	1.65	3.15	16
L42B	2100	452x2.5+TTx2.5Cu		9.13	21	2.83	4.33	20
L43B	1589.2	202x1.5+TTx1.5Cu		6.91	15	1.59	3.09	16
L44B	1998.8	202x1.5+TTx1.5Cu		8.69	15	2.03	3.52	16
LEB	576	602x1.5+TTx1.5Cu		2.5	15	1.7	3.19	16
T.CORRIENTES	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.5	
LF41B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	3.63	5.12	20
LF42B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	3.02	4.52	20
LF43B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu		10.87	21	3.63	5.12	20
T.CORRIENTES 2	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.5	

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF44B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.52	20
LF45B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.63	5.12	20
LF46B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.52	20
MOTORES PERSIANAS6105	0.3	4x2.5Cu	11.02	21	0.01	1.5	
LF47B	2145	204x2.5+TTx2.5Cu	3.87	18.5	0.21	1.71	20
LF48B	2025	204x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.2	1.7	20
LF49B	2025	304x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.3	1.79	20
LF410B	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.51	20
SONELCO	1500	0.3 4x2.5Cu	2.71	21	0	1.49	
LF411B	500	32x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.04	1.54	20
LF412B	500	42x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.06	1.55	20
LF413B	500	52x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.07	1.57	20
PREV.CLIMATIZACION5000	0.3	4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.5	
CLIMA 41B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.03	20
CLIMA 42B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.03	20

Subcuadro C.S.5.A

Denominación	P.Cálculo Dimensiones (W)	Dist.Cálculo (mm)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	3440	0.3	4x1.5Cu	6.21	15	0.01	1.71
L51A	1520	182x1.5+TTx1.5Cu	6.61	15	1.37	3.08	16
L52A	1130	222x1.5+TTx1.5Cu	4.91	15	1.23	2.94	16
L53A	790	242x1.5+TTx1.5Cu	3.43	15	0.93	2.64	16
ILUMINACION	2417.2	0.3	4x6Cu	4.36	36	0	1.7
34	1197.2	202x1.5+TTx1.5Cu	5.21	15	1.19	2.89	16
L55A	1220	502x2.5+TTx2.5Cu	5.3	21	1.8	3.51	20
LEA	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.4	16
T. CORRIENTE	6000	0.3	4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.71
LF51A	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.73	20
LF52A	2000	472x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.84	4.55	20
LF53A	2000	552x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.32	5.03	20
CORRIENTE/PERSIANA7105	0.3	4x2.5Cu	12.82	21	0.01	1.71	
LF54A	2000	402x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.42	4.13	20
LF55A	2000	332x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.99	3.71	20
LF56A	1845	274x2.5+TTx2.5Cu	3.33	18.5	0.24	1.96	20
LF57A	1305	384x2.5+TTx2.5Cu	2.35	18.5	0.24	1.95	20
LF58A	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.73	20
LF59A	500	32x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.04	1.75	20
PREV.ASCENSORES122750	0.3	4x10Cu	41.05	50	0.01	1.71	

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

LF510A	8750	204x2.5+TTx2.5Cu	15.79	18.5	0.92	2.63	20
LF511A	8750	204x2.5+TTx2.5Cu	15.79	18.5	0.92	2.63	20
LF512A	8750	204x2.5+TTx2.5Cu	15.79	18.5	0.92	2.63	20
PREV.ASCENSORES	215750	0.3 4x6Cu	28.42	36	0.01	1.71	
LF513A	8750	204x2.5+TTx2.5Cu	15.79	18.5	0.92	2.63	20
LF514A	8750	204x2.5+TTx2.5Cu	15.79	18.5	0.92	2.63	20
PREV.CLIMATIZACION	5000	0.3 4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.71	
CLIMA51A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.24	20
CLIMA 52A	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.24	20

Subcuadro C.S.5.B

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálculo	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	Dimensiones(mm)						
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%) Tubo,Canal,Band.
ILUMINACION	5509.2	0.3	4x2.5Cu	9.94	21	0.01	1.55
L51B	1820	182x1.5+TTx1.5Cu	7.91	15	1.65	3.2	16
L52B	2100	452x2.5+TTx2.5Cu	9.13	21	2.83	4.38	20
L53B	1589.2	202x1.5+TTx1.5Cu	6.91	15	1.59	3.14	16
L54B	1998.8	182x1.5+TTx1.5Cu	8.69	15	1.82	3.37	16
LEB	576	602x1.5+TTx1.5Cu	2.5	15	1.7	3.24	16
T. CORRIENTE	6000	0.3 4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.55	
LF51B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.57	20
LF53B	2000	602x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.63	5.18	20
LF53B	2000	502x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	3.02	4.57	20
T. CORRIENTE 2	6000	0.3 4x2.5Cu	10.83	21	0.01	1.55	
50	2000	202x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	2.76	20
45	2000	202x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	2.76	20
LF56B	2000	302x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.81	3.36	20
MOTOR PERSIANA	6105	0.3 4x2.5Cu	11.02	21	0.01	1.55	
LF57B	2145	204x2.5+TTx2.5Cu	3.87	18.5	0.21	1.76	20
LF58B	2025	454x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.44	1.99	20
LF59B	2025	204x2.5+TTx2.5Cu	3.65	18.5	0.2	1.75	20
LF510B	400	22x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.02	1.56	20
SONELCO	1500	0.3 4x2.5Cu	2.71	21	0	1.54	
LF511B	500	32x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.04	1.59	20
LF512B	500	42x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.06	1.6	20
LF513B	500	52x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.07	1.62	20
PREV.CLIMATIZACION	5000	0.3 4x2.5Cu	9.02	21	0.01	1.55	
CLIMA 51B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.08	20
CLIMA 52B	2500	202x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.53	3.08	20

Subcuadro C.S.6

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	I.Admi. (%)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
L6	1400	202x1.5+TTx1.5Cu	35 mm ²	6.09	15	1.39	2.56	16
LF6	2000	202x2.5+TTx2.5Cu	95 mm ²	10.87	21	1.21	2.37	20

9.16 CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 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.

10. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.

10.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

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.

DERECHOS Y OBLIGACIONES.

-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.

-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.

- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin

conocer su modo de funcionamiento.

- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

-EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

-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.

-FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

-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.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

-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.

-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.

CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

-CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

-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.

-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.

10.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las ***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.

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.

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material

consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

-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.

-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.

-ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Areas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Areas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

-SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

-MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

10.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

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**, entendiéndose 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.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

10.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto ***1215/1997*** de 18 de Julio de 1.997 establece las ***disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo***, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

-DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos

o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

-DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados

cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

-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.

-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, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se 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 hincar, 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.

-DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

10.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

-RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.

- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

-MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como

un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así

como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

-MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjias, 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 limite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de

mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres 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.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar

la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, 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.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones

y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

10.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones

de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

-PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

-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.

-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.

-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.

11. CONCLUSIONES

La adecuación del sistema elegido a las necesidades del usuario es plena ya que SimonVIT@ simplifica la vida dentro del hogar y, de manera intuitiva se puede gestionar iluminación, climatización, persianas, intrusión, electrodomésticos, etc., desde pulsadores simples, multibotoneras, mandos a distancia LCD, hasta pantallas con software de gestión fáciles para cualquier usuario.

SimonVIT@ permite controlar los elementos eléctricos de toda la casa sentados desde el sofá o descansando en el dormitorio con un mando a distancia o desde una pantalla táctil. La tranquilidad de saber que su casa está segura y ante cualquier incidencia como fuga de gas, inundación, intrusión, SimonVIT@ actúa y le avisa mediante mensajes SMS.

El sistema de seguridad antiintrusión es completo al contemplar tanto la rotura y apertura de ventanas o puertas, detección de movimiento y presencia en las zonas mas transitadas y alimentación por batería en caso de corte de suministro eléctrico e implementa un sistema de aviso si en 10 minutos no se ha restituido el suministro eléctrico.

Permite un ahorro en costes e instalación ya que el sistema al ser centralizado es más económico al necesitar un único controlador. Tiene la suficiente flexibilidad para adecuarse a las necesidades planteadas por el diseño de la vivienda mediante una adecuada programación del controlador, ahorrándose así costes en aparatos e instalación aunque no permite ilimitadas ampliaciones (las entradas y salidas ya vienen dadas por el fabricante).

Cabe destacar que el uso de elementos conectados sin cableado, vía radio permite un mantenimiento más rápido y eficaz así como una gran flexibilidad y comodidad de uso y colocación de los pulsadores en el caso de la iluminación, además del ahorro en costes de instalación previamente explicitado.

Las diversas elecciones del material, forma de transmisión de las señales e instalación responden tanto a criterios funcionales, de ahorro en costes, estéticos y de sencillez de manejo y programación entre otras por las razones previamente indicadas.

Zaragoza, 2 de Septiembre de 2011

Fdo: Alberto Galán González



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

INSTALACION ELECTRICA Y DOMOTICA DE UNA RESIDENCIA DE LA TERCERA EDAD

PLANOS

ALUMNO: ALBERTO GALAN GONZALEZ

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

DIRECTOR: ANTONIO MONTAÑES ESPINOSA

CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2011

INDICE DE PLANOS

1. PLANOS DE UBICACION DE LA RESIDENCIA.

UBICACION 1.....	HOJA 1
UBICACION 2.....	HOJA 2

2. PLANOS DE EMPLAZAMIENTO DE LA RESIDENCIA.

EMPLAZAMIENTO.....	HOJA 1
--------------------	--------

3. PLANOS DE SUPERFICIES.

SOTANO.....	HOJA 1
PLANTA BAJA.....	HOJA 2
PLANTA PRIMERA.....	HOJA 3
PLANTA SEGUNDA.....	HOJA 4
PLANTA TERCERA Y CUBIERTA.....	HOJA 5

4. PLANOS DE ILUMINACION.

SOTANO.....	HOJA 1
PLANTA BAJA.....	HOJA 2
PLANTA PRIMERA.....	HOJA 3
PLANTA SEGUNDA.....	HOJA 4
PLANTA TERCERA Y CUBIERTA.....	HOJA 5

5. PLANOS DE FUERZA.

SOTANO.....	HOJA 1
PLANTA BAJA.....	HOJA 2
PLANTA PRIMERA.....	HOJA 3
PLANTA SEGUNDA.....	HOJA 4
PLANTA TERCERA Y CUBIERTA.....	HOJA 5

6. PLANOS DOMOTICA.

SOTANO.....	HOJA 1
PLANTA BAJA.....	HOJA 2
PLANTA PRIMERA.....	HOJA 3
PLANTA SEGUNDA.....	HOJA 4
PLANTA TERCERA Y CUBIERTA.....	HOJA 5

7. PLANOS SONELCO.

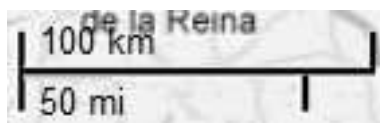
PLANTA PRIMERA.....	HOJA 1
PLANTA SEGUNDA.....	HOJA 2
PLANTA TERCERA Y CUBIERTA.....	HOJA 3

8. PLANOS DE ESQUEMAS UNIFILARES.

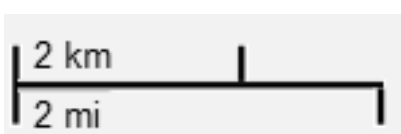
CUADRO PRINCIPAL.....	HOJA 1
CUADRO SECUNDARIO 1 B.....	HOJA 2
CUADRO SECUNDARIO 1 C.....	HOJA 3
CUADRO SECUNDARIO 1 D.....	HOJA 4
CUADRO SECUNDARIO 2 A.....	HOJA 5
CUADRO SECUNDARIO 2 B.....	HOJA 6
CUADRO SECUNDARIO 3 A.....	HOJA 7
CUADRO SECUNDARIO 3 B.....	HOJA 8
CUADRO SECUNDARIO 4 A.....	HOJA 9
CUADRO SECUNDARIO 4 B.....	HOJA 10
CUADRO SECUNDARIO 5 A.....	HOJA 11
CUADRO SECUNDARIO 5 B.....	HOJA 12
CUADRO SECUNDARIO 6.....	HOJA 13

9. ANEXO.

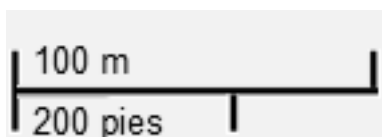
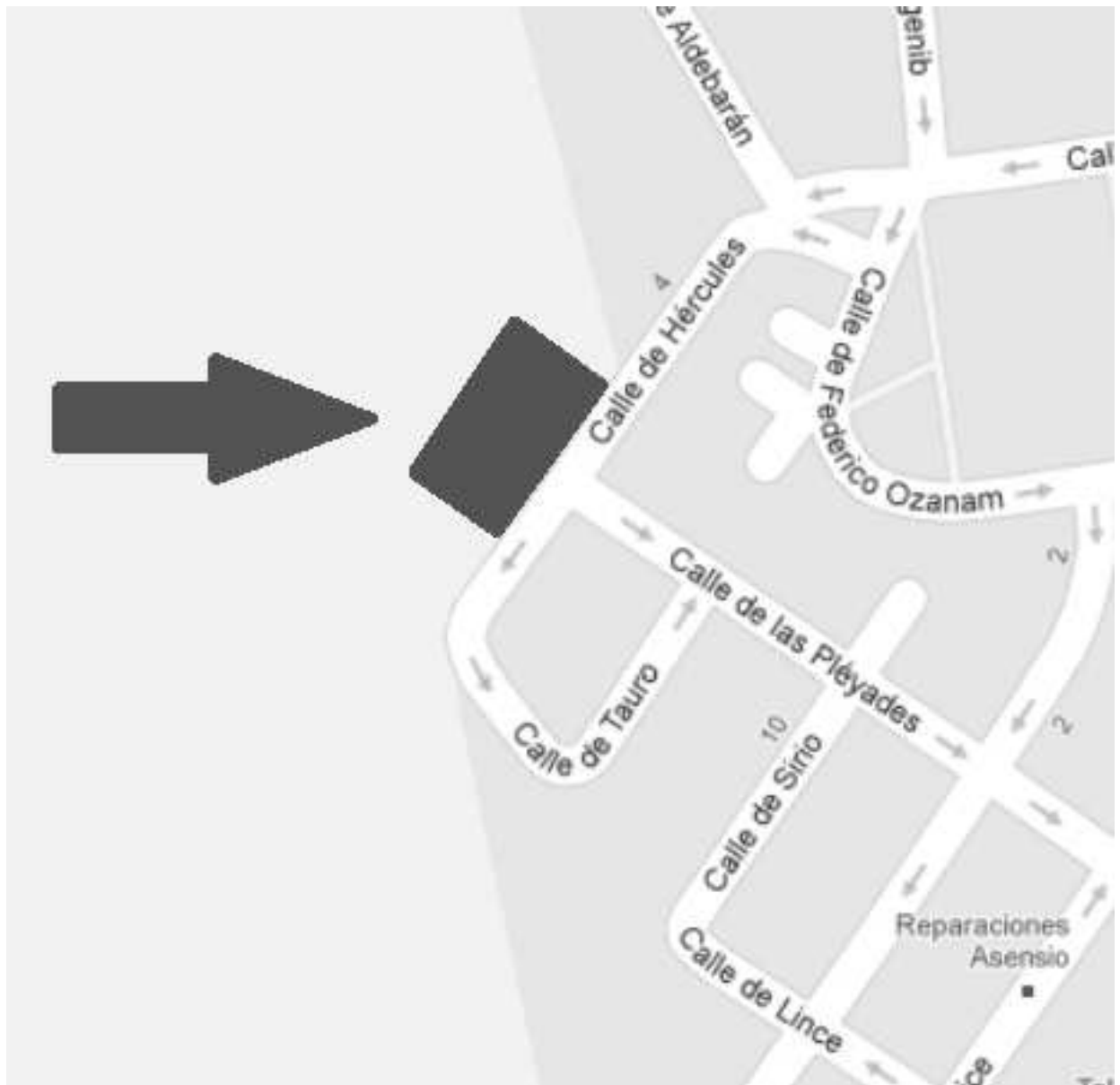
CONEXIONADO SIMONVIT@.....	HOJA 1
CONEXION FST1240EB.....	HOJA 2
CONEXION FUD1253EB.....	HOJA 3
CONEXIONADO Sonda INUNDACION.....	HOJA 4
CONEXIONADO ELECTROVALVULA.....	HOJA 5
CONEXIONADO DETECTOR DE HUMOS.....	HOJA 6
DETECCION DE INTRUSION.....	HOJA 7
CONEXION DEL FAJ6UP.....	HOJA 8



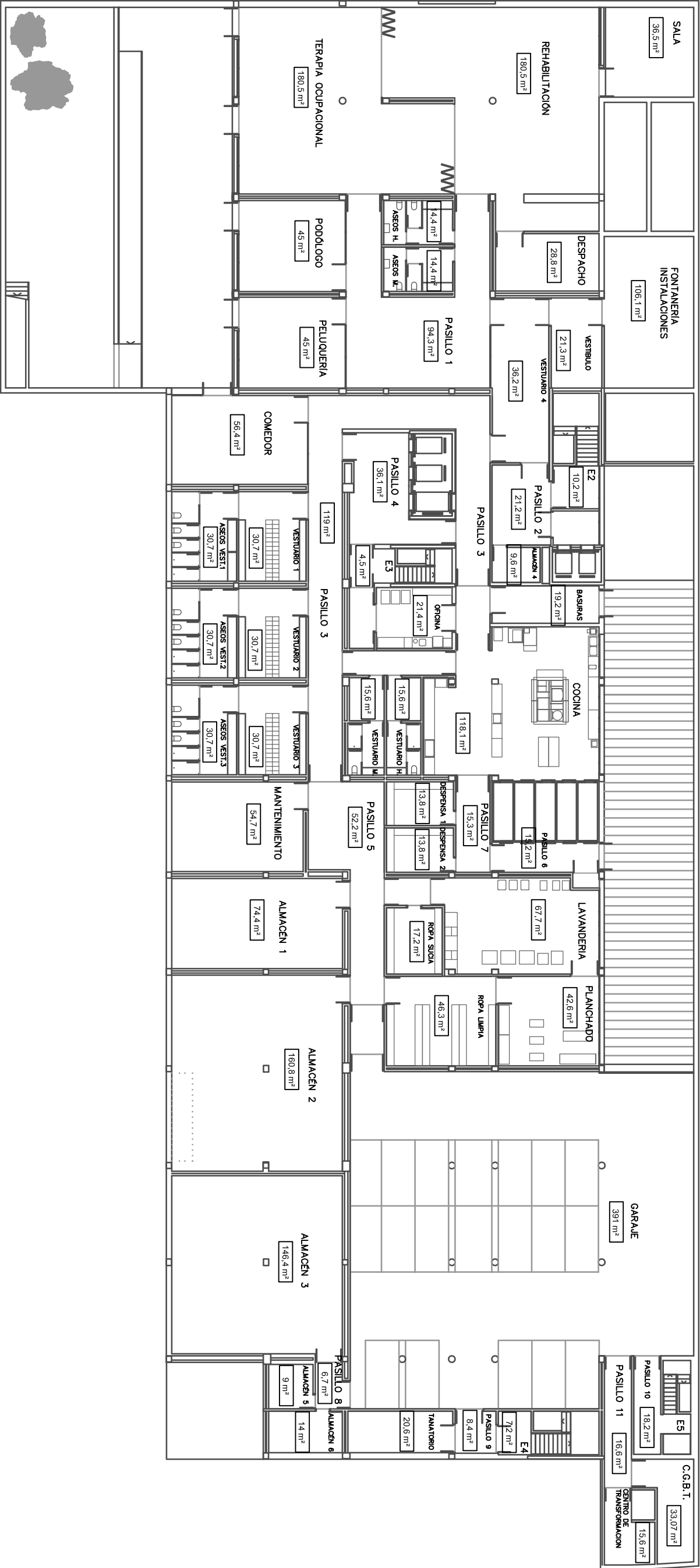
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	SITUACION			Plano: 1
1:1785714				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



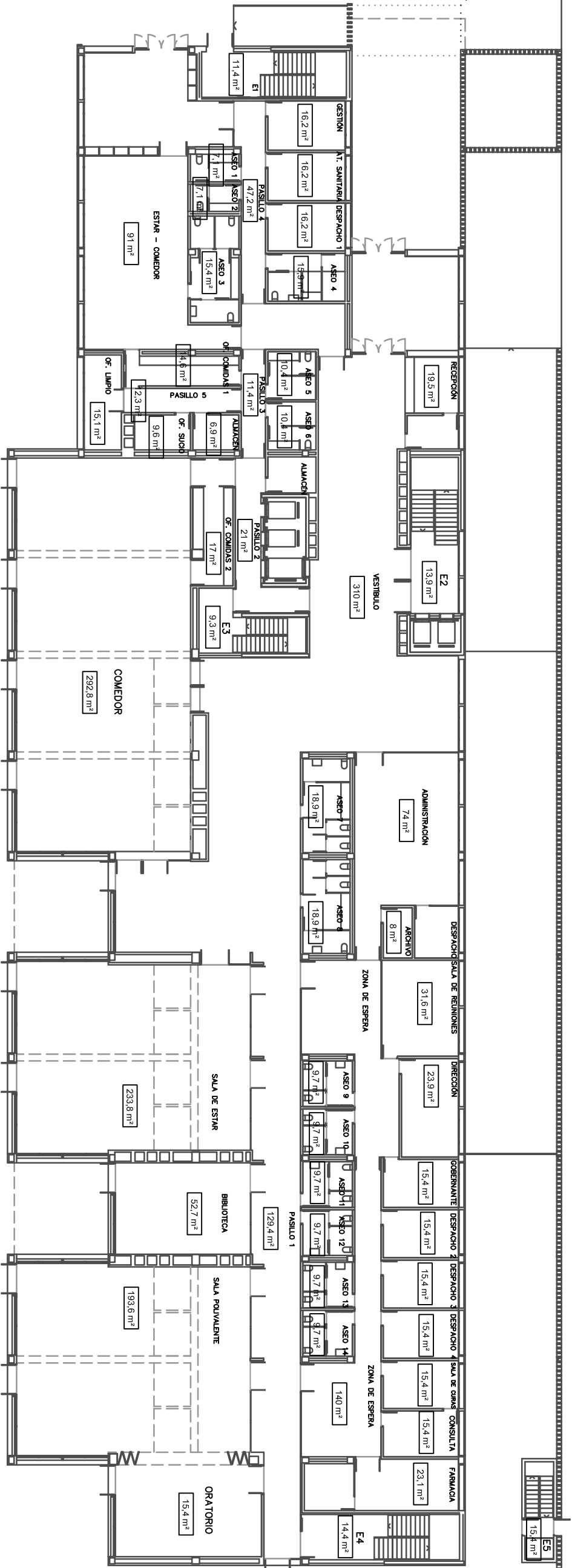
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	SITUACION			Plano: 1
1:111111				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad



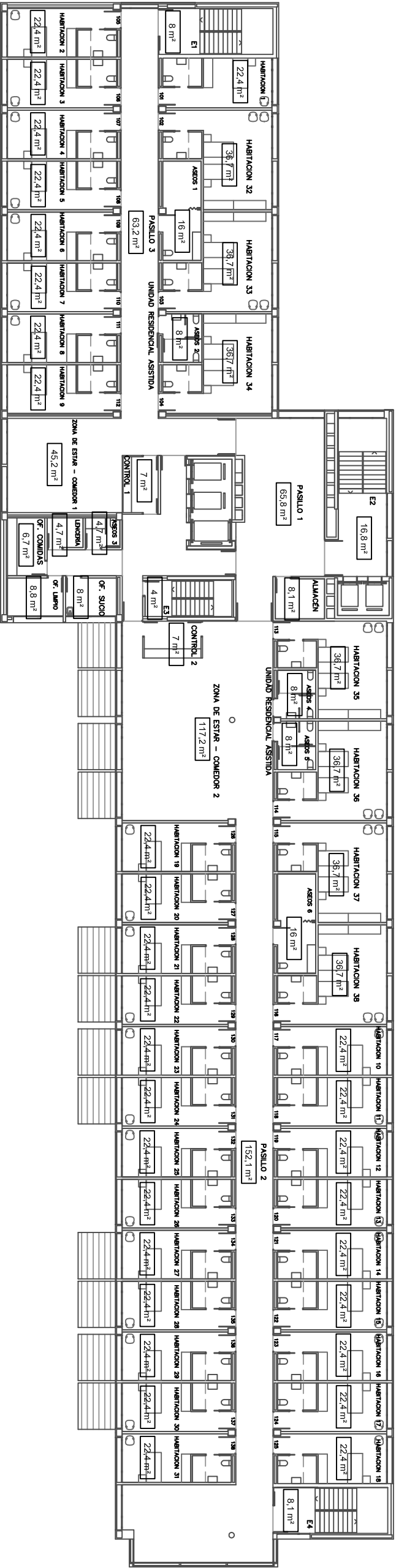
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	EMPLAZAMIENTO			Plano: 2
1:3448				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



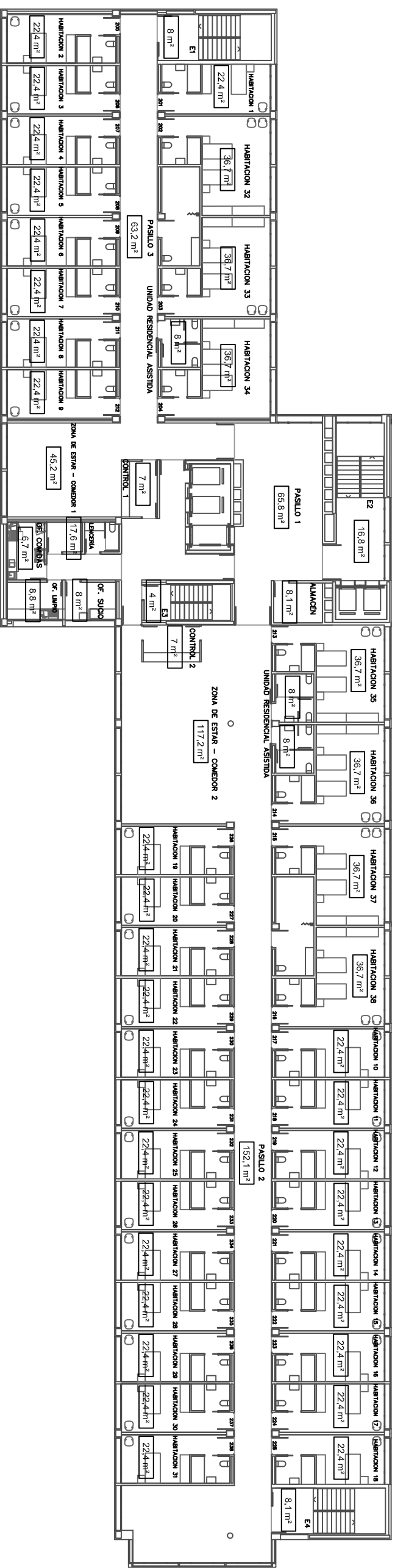
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:	SUPERFICIES			Plano: 3	
1/300	SOTANO			Hoja: 1	
				Especialidad:	Electricidad



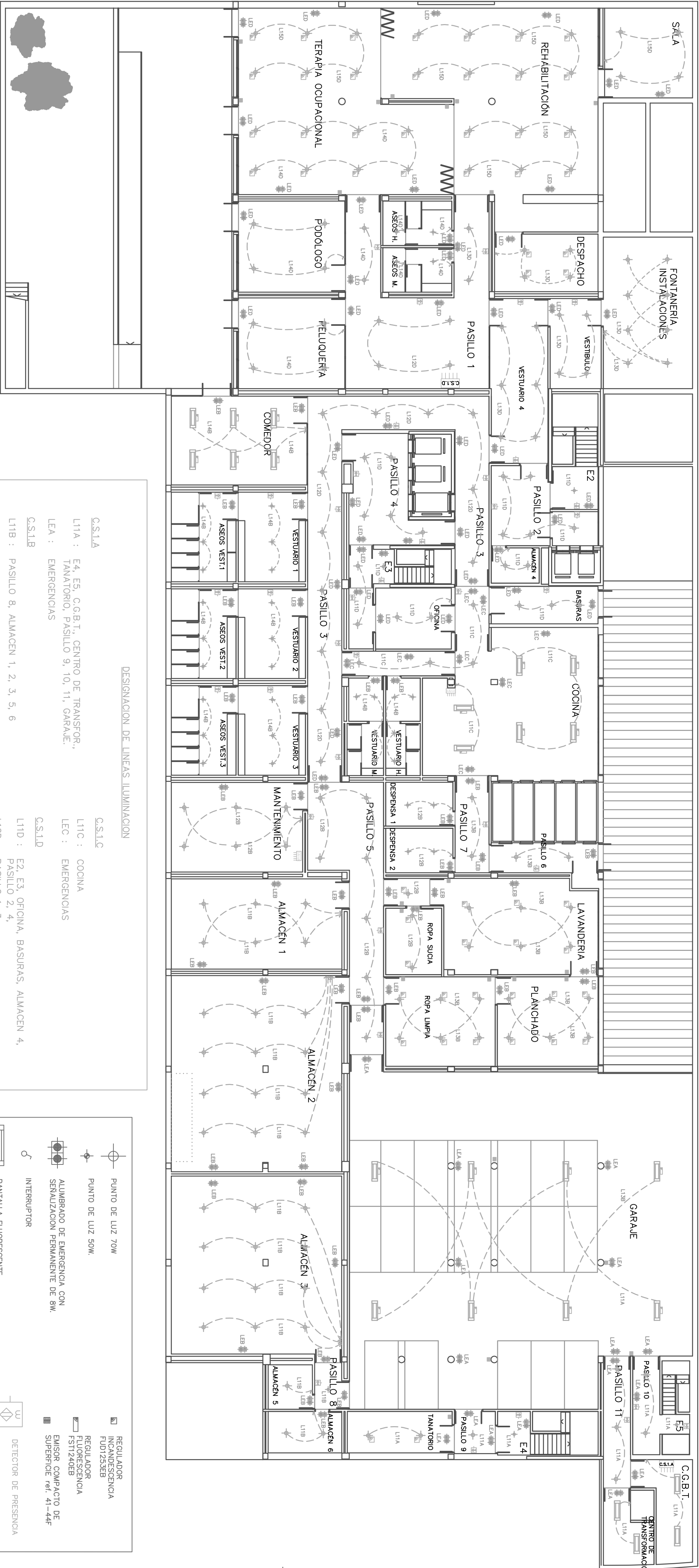
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	SUPERFICIE PLANTA BAJA			Plano: 3
1/300				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:				Plano: 3	
1/300	PLANTA PRIMERA			Hoja: 3	
				Especialidad:	Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
1/300	SUPERFICIES SEGUNDA PLANTA			Plano: 3
				Hoja: 4
				Especialidad: Electricidad



DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACION

- C.S.1.A**

L11A : E4, E5, C.G.B.T., CENTRO DE TRANSFOR., TANATORIO, PASILLO 9, 10, 11, GARAJE.

LEA : EMERGENCIAS
- C.S.1.B**

L11B : PASILLO 8, ALMACEN 1, 2, 3, 5, 6

L12B : MANTENIMIENTO, PASILLO 5, DESPENSA 1, DESPENSA2, ROPA SUCIA

L13B : GARAJE, ROPA LIMPIA, LAVANDERIA, PLANCHADO, PASILLO 6, 7

L14B : VESTUARIO 1, 2, 3, COMEDOR, ASEOS VEST. 1, 2, 3, VESTUARIO H., VESTUARIO M.

LEB : EMERGENCIAS
- C.S.1.C**

L11C : COCINA

LEC : EMERGENCIAS
- C.S.1.D**

L11D : E2, E3, OFICINA, BASURAS, ALMACEN 4, PASILLO 2, 4,

L12D : PASILLO 1, 3

L13D : PASILLO 1, VESTUARIO 4, VESTIBULO, FONTANERIA E INSTALACIONES, DESPACHO

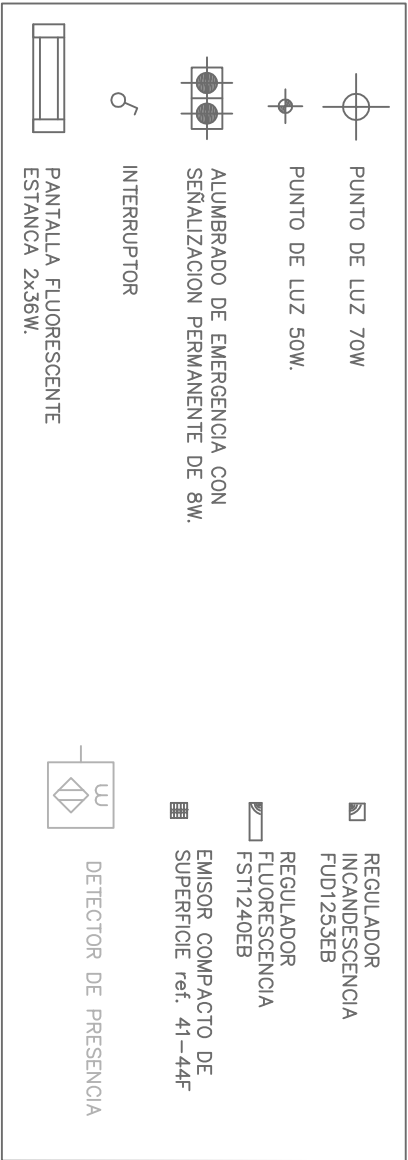
L14D : TERAPIA OCUPACIONAL, PELUQUERIA, PODOLOGO, PASILLO 1, ASEOS H., ASEOS M.

L15D : TERAPIA OCUPACIONAL, SALA, REHABILITACION

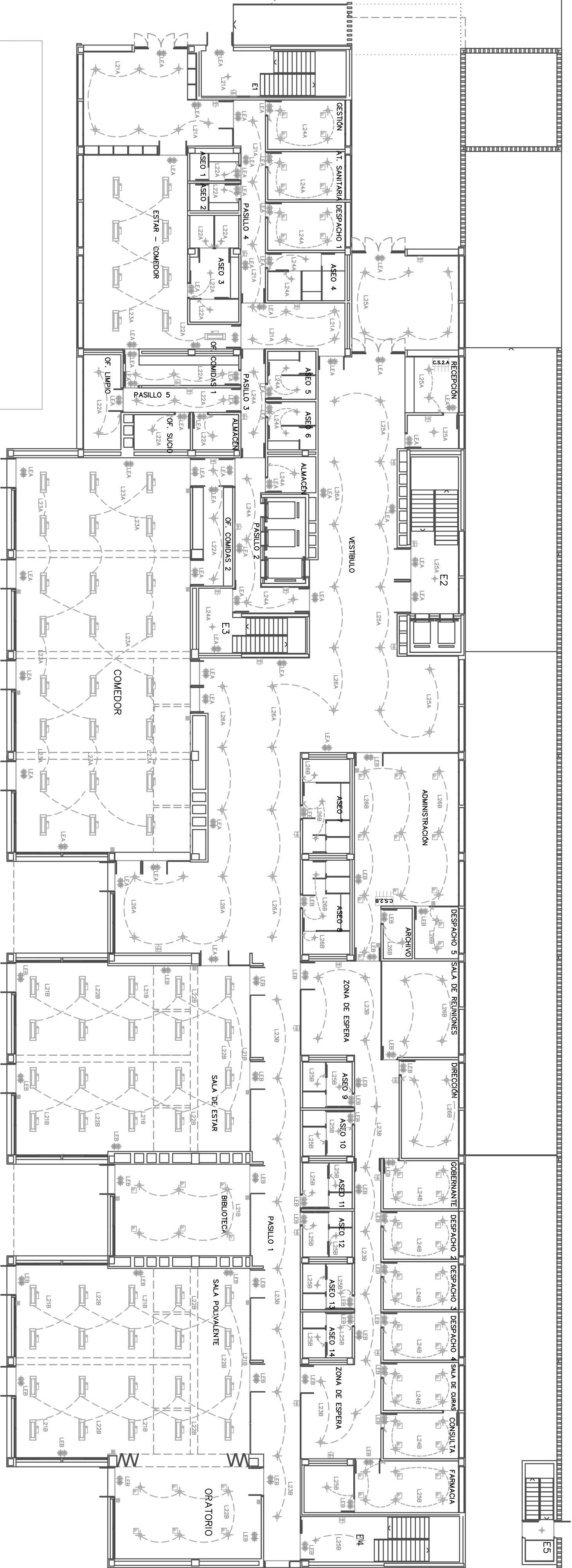
LED : EMERGENCIAS

ILUMINACION:

REGULACION DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS EN EL LOCAL



	Fecha	Nombre	Firma		ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	1/9/2004	Alberto Galán				
Comprob.						
Escala:	ILUMINACION					Plano: 4
1/194	SOTANO					Hoja: 1
						Especialidad: Electricidad



DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACION

- C.S.2.A
 - L21A : PASILLO 4, E1
 - L22A : OF. LIMPIO, OF. SUCIO, ALMACEN, PASILLO 5, OF. COMIDAS 1, 2, ESTAR-COMEDOR, ASEO 1, 2, 3
 - L23A : ESTAR-COMEDOR, COMEDOR
 - L24A : ASEO 4, 5, 6, GESTION, AT. SANITARIA, DESPACHO 1, PASILLO 2, 3, E3
 - L25A : VESTIBULO, RECEPCION, E2
 - L26A : VESTIBULO
 - LEA : EMERGENCIAS
- C.S.2.B
- L21B : SALA DE ESTAR, BIBLIOTECA, SALA POLIVALENTE
 - L22B : SALA DE ESTAR, SALA POLIVALENTE, ORATORIO
 - L23B : ZONA DE ESPERA, PASILLO 1
 - L24B : GOBERNANTE, DESPACHO 2, 3, 4, CONSULTA, SALA DE CURAS
 - L25B : ASEO 9, 10, 11, 12, 13, 14, FARMACIA, E4
 - L26B : ASEO 7, 8, ADMINISTRACION, DESPACHO 5, ARCHIVO, SALA DE REUNIONES, DIRECCION
 - LEB : EMERGENCIAS

ILUMINACION:
REGULACION DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS EN EL LOCAL

PUNTO DE LUZ 70W

PUNTO DE LUZ 50W.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON SEÑALIZACION PERMANENTE DE 8W.

INTERRUPTOR

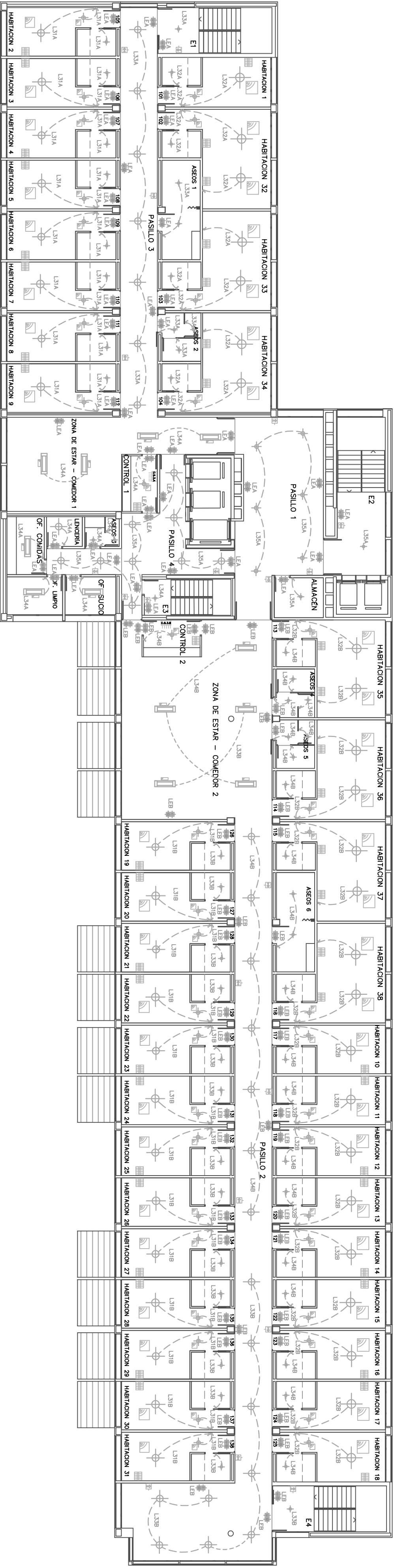
PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA 2x36W.

REGULADOR INCANDESCENCIA FUD1253EB

EMISOR COMPACTO DE FLUORESCENCIA FST1240EB

DETECTOR DE PRESENCIA

	Fecha	Nombre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				Plano: 4
				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad



DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACION

C.S.S.A

L31A : HABITACION 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

L32A : HABITACION 1, 32, 33, 34

L33A : E1, PASILLO 3, ASEOS 1, ASEOS 2

L34A : CONTROL 1, ZONA DE ESTAR – COMEDOR 1, ASEOS 3, LENCERIA, OF. COMIDAS, OF. SUCO, OF. LIMPIO, E3

L35A : PASILLO 1, PASILLO 4, E2, ALMACEN

LEA : EMERGENCIAS

C.S.S.B

L31B : HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

L32B : HABITACION 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38

L33B : PASILLO 2, E4, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

L34B : CONTROL 2, PASILLO 2, ASEOS 4, ASEOS 5, ASEOS 6, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS HABITACION 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38

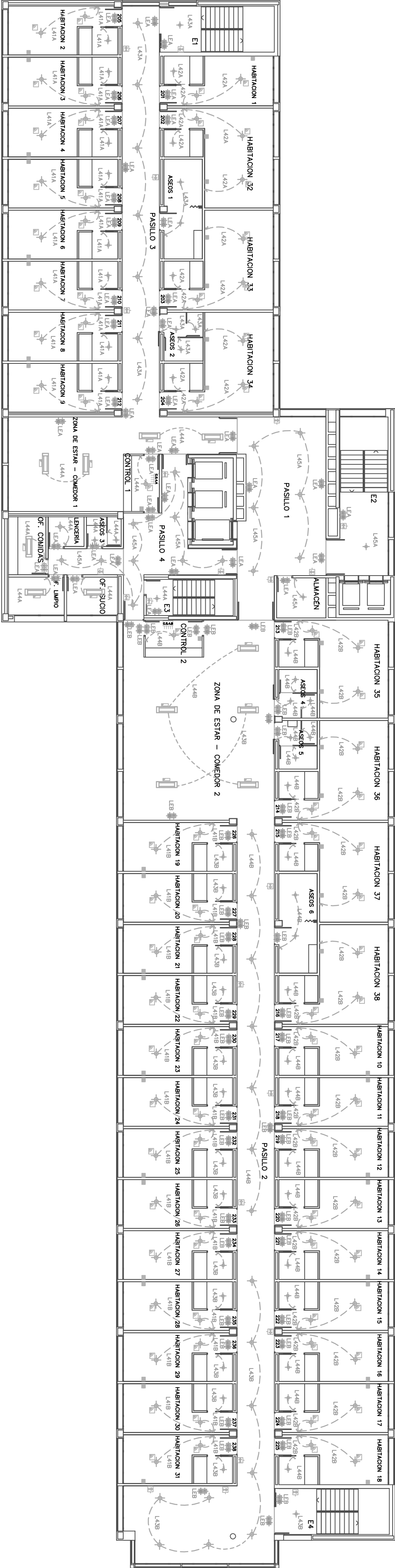
LEB : EMERGENCIAS

ILUMINACION:

REGULACION DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS EN EL LOCAL



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprb.				
Escala:	ILUMINACION			Pano: 4
1/194	PLANTA PRIMERA			Hoj: 3
				Especialidad: Electricidad



DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACION

C.S.5.A

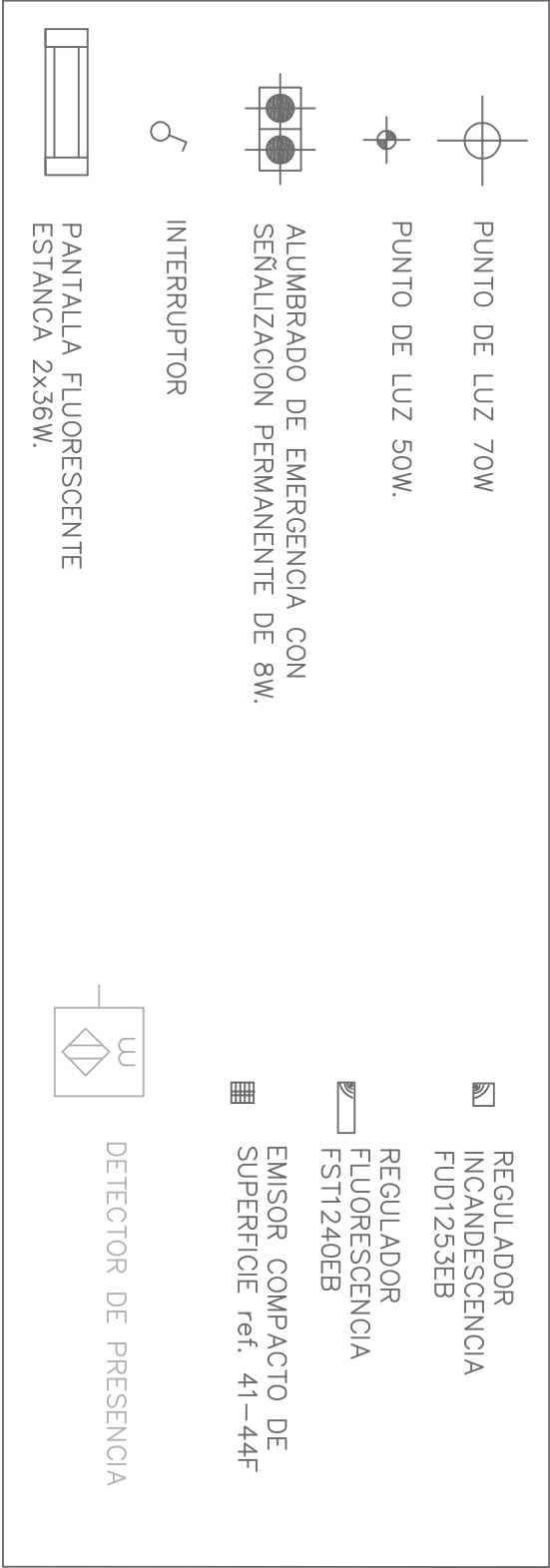
- L41A : HABITACION 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- L42A : HABITACION 1, 32, 33, 34
- L43A : E1, PASILLO 3, ASEOS 1, ASEOS 2
- L44A : CONTROL 1, ZONA DE ESTAR – COMEDOR 1, ASEOS 3, LENCERIA, OF. COMIDAS, OF. SUCIO, OF. LIMPIO., E3
- L45A : PASILLO 1, PASILLO 4, E2, ALMACEN
- LEA : EMERGENCIAS

C.S.5.B

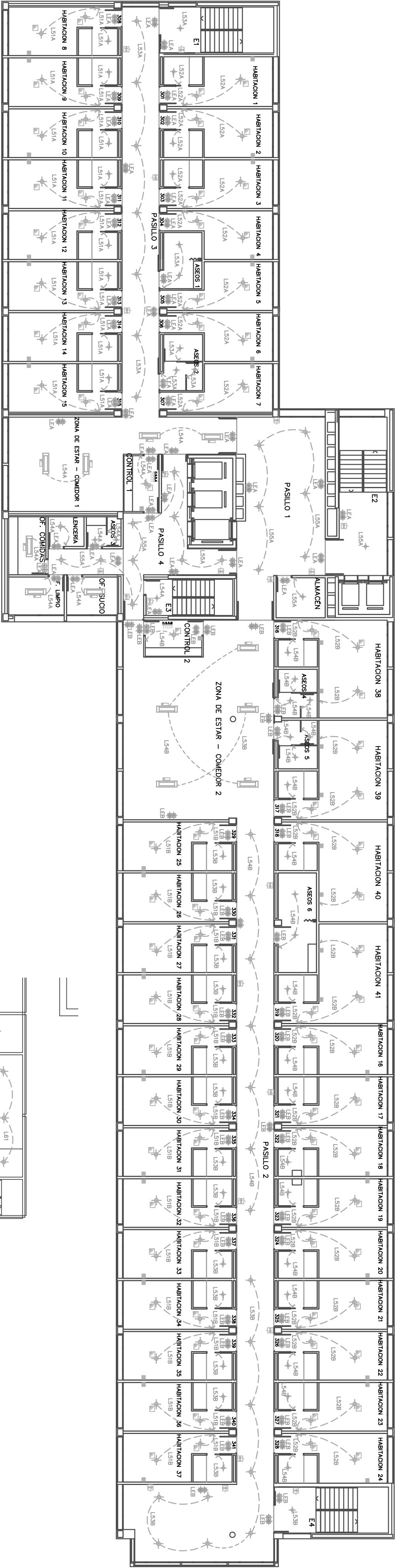
- L41B : HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
- L42B : HABITACION 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38
- L43B : PASILLO 2, E4, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS, HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
- L44B : CONTROL 2, PASILLO 2, ASEOS 4, ASEOS 5, ASEOS 6, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS, HABITACION 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36, 37, 38
- LEB : EMERGENCIAS

ILUMINACION:

REGULACION DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS EN EL LOCAL



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:				Plano: 4	
1/194	ILUMINACION SEGUNDA PLANTA			Hoja: 4	
				Especialidad: Electricidad	



DESIGNACION DE LINEAS ILUMINACION

C.S.5.A

- L51A : HABITACION 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
- L52A : HABITACION 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- L53A : E1, PASILLO 3, ASEOS 1, ASEOS 2
- L54A : CONTROL 1, ZONA DE ESTAR – COMEDOR 1, ASEOS 3, LENCERIA, OF. COMIDAS, OF. SUCIO, OF. LIMPIO, E3
- L55A : PASILLO 1, PASILLO 4, E2, ALMACEN
- LEA : EMERGENCIAS

C.S.5.B

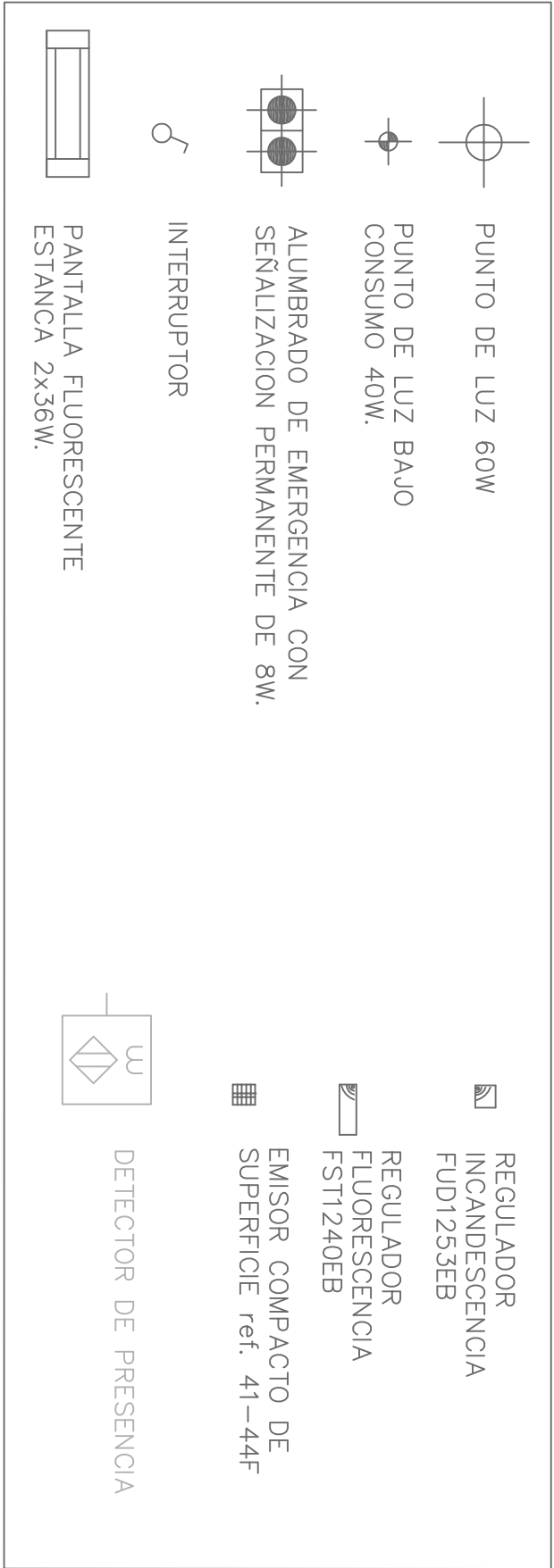
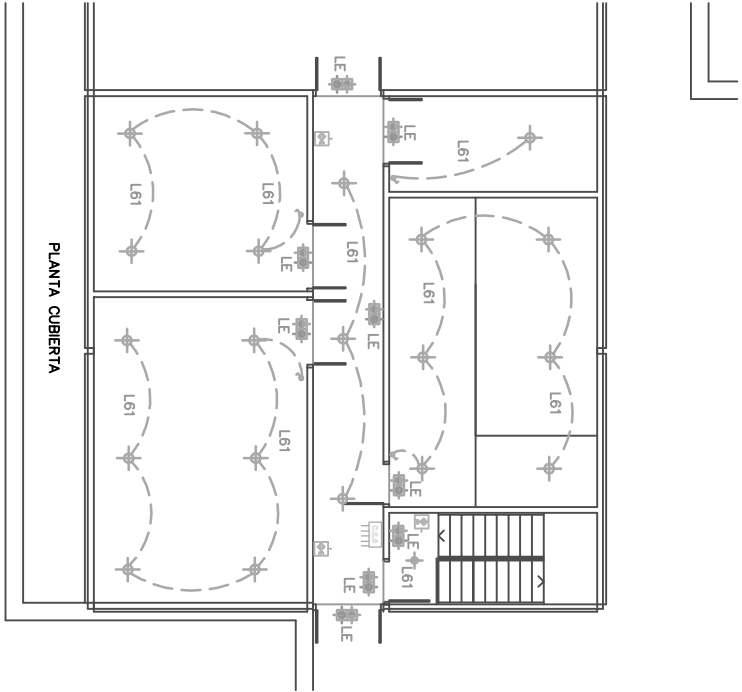
- L51B : HABITACION 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
- L52B : HABITACION 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 38, 39, 40, 41
- L53B : PASILLO 2, E4, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS HABITACION 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
- L54B : CONTROL 2, PASILLO 2, ASEOS 4, ASEOS 5, ASEOS 6, ZONA DE ESTAR–COMEDOR 2, ASEOS HABITACION 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 38, 39, 40, 41
- LEB : EMERGENCIAS

C.S.6

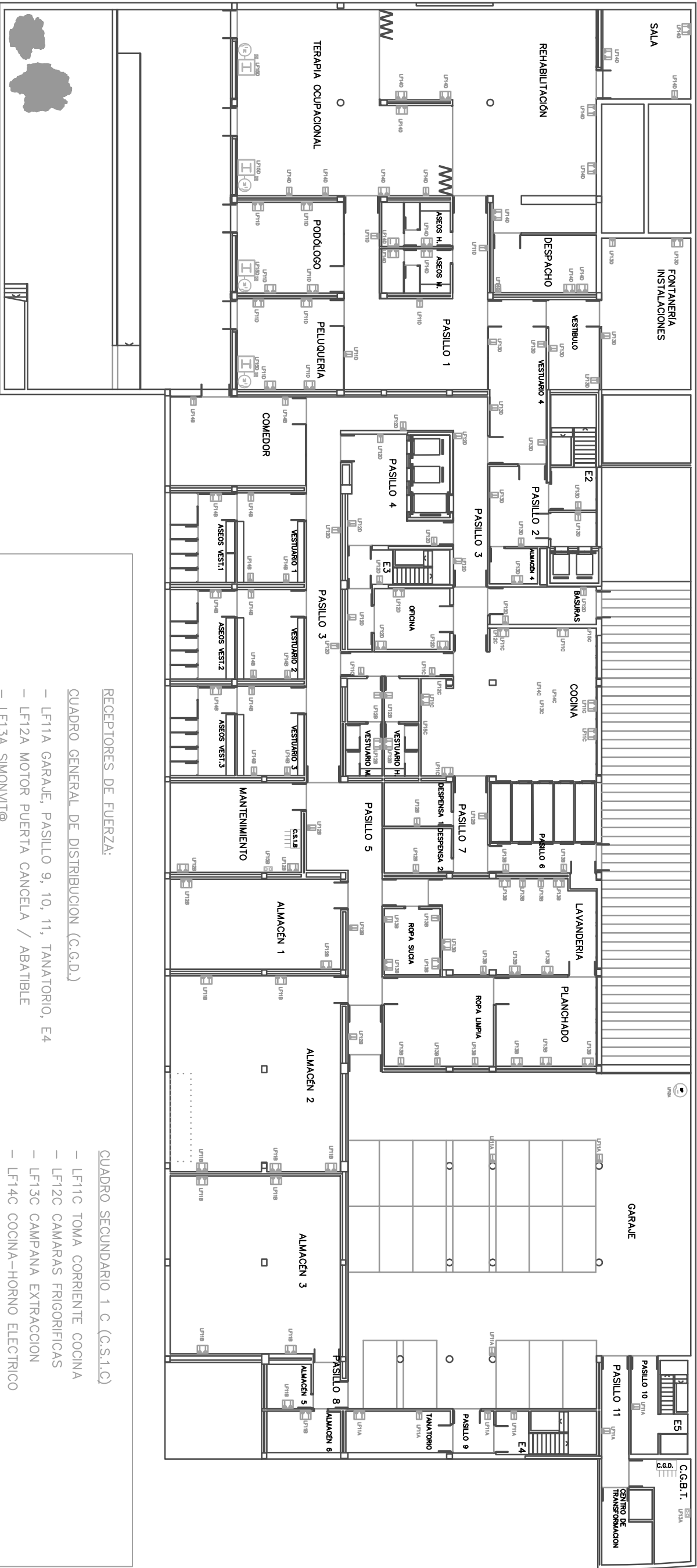
- L61 : ATICO
- LE : EMERGENCIAS

ILUMINACION:

REGULACION DE ALUMBRADO DESDE LOS CUADROS DE ENCENDIDOS DISTRIBUIDOS EN EL LOCAL



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:	ILUMINACION			Plano: 4	
1/194	TERCERA PLANTA			Hoja: 5	
Especialidad: Electricidad					



RECEPTORES DE FUERZA:

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION (C.G.D.)

- LF11A GARAJE, PASILLO 9, 10, 11, TANATORIO, E4
- LF12A MOTOR PUERTA CANCELTA / ABATIBLE
- LF13A SIMONVIT®

CUADRO SECUNDARIO 1 B (C.S.1.B)

- LF11B ALMACEN 2, 3, 5, 6
- LF12B ALMACEN 1, MANTENIMIENTO, PASILLO 5, 7, DESPENSA 1, 2, VESTUARIO H., VESTUARIO M.
- LF13B ROPA SUCIA, ROPA LIMPIA, LAVANDERIA, PLANCHADO, PASILLO 6
- LF14B COMEDOR, VESTUARIO 1, 2, 3, ASEOS VEST. 1, 2, 3
- LF15B SIMONVIT®

CUADRO SECUNDARIO 1 C (C.S.1.C)

- LF11C TOMA CORRIENTE COCINA
- LF12C CAMARAS FRIGORIFICAS
- LF13C CAMPANA EXTRACCION
- LF14C COCINA-HORNO ELECTRICO
- LF15C LAVAVAJILLAS

CUADRO SECUNDARIO 1 D (C.S.1.D)

- LF11D PASILLO 1, PELUQUERIA, PODOLOGO
- LF12D PASILLO 3, 4, E3, OFICINA, BASURAS
- LF13D ALMACEN 4, VESTUARIO 4, PASILLO 2, E2, VESTIBULO, FONTANERIA INSTALACIONES
- LF14D DESPACHO, SALA, TERAPIA OCUPACIONAL, REHABILITACION, ASEOS H., ASEOS M.
- LF15D MOTORES PERSIANAS

ACTUADOR PERSIANAS

MOTOR PERSIANAS

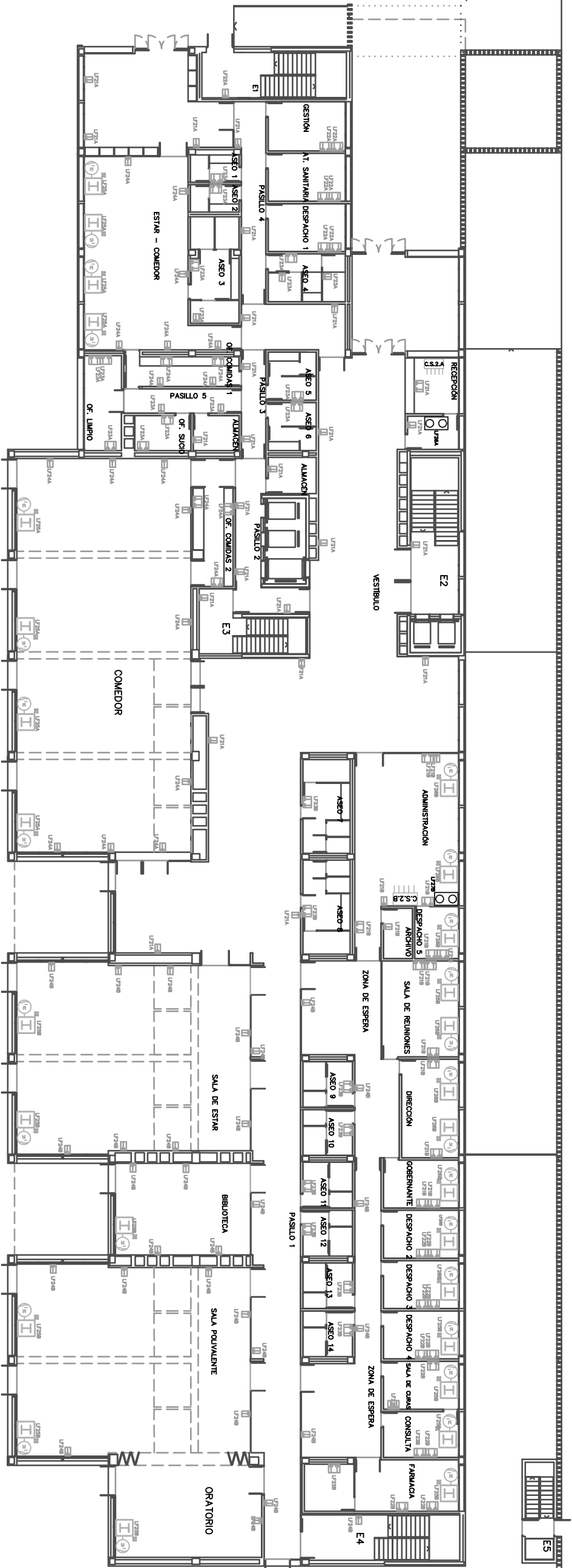
CENTRAL DOMOTICA

DISPOSITIVO FA 26 UP

BASE DE ENCHUFE DE 16A.

MOTOR PUERTA CANCELTA / ABATIBLE.

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:	FUERZA SOTANO			Plano: 5	
1/300				Hoja: 1	Especialidad: Electricidad



RECEPTORES DE FUERZA:

CUADRO SECUNDARIO 2 A (C.S.2.A)

- LF21A PASILLO 2, 3, 4, VESTIBULO, E2, E3, RECEPCION, ALMACEN
- LF22A E1, GESTION, DESPACHO 1, AT. SANITARIA
- LF23A ASEOS 1, 2, 3, 4, 5, 6, PASILLO 5, OF. LIMPIO, OF. SUCIO
- LF24A ESTAR-COMEDOR, OF. COMIDAS 1, OF. COMIDAS 2, COMEDOR
- LF25A MOTORES PERSIANAS
- LF26A SIMONVIT@

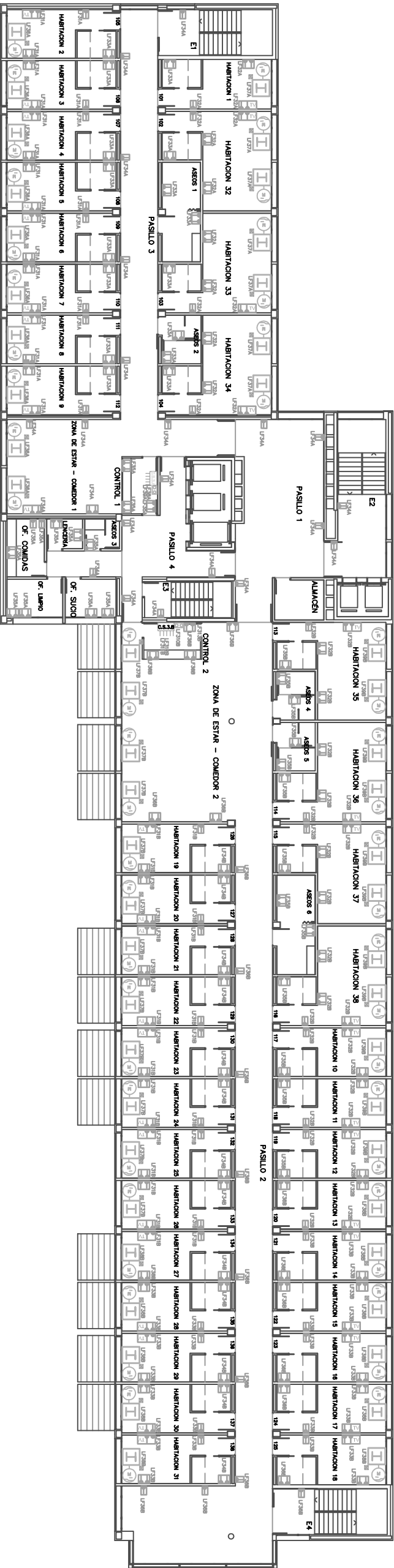
CUADRO SECUNDARIO 2 B (C.S.2.B)

- LF21B ADMINISTRACION, DESPACHO 5, ARCHIVO, SALA DE RUINIONES, DIRECCION, GOBERNANTE
- LF22B DESPACHO 2, 3, 4, SALA DE CURAS, CONSULTA, FARMACIA
- LF23B ASEO 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
- LF24B SALA DE ESTAR, ZONA DE ESPERA, PASILLO 1, BIBLIOTECA, SALA POLIVALENTE, ORATORIO, E4
- LF25B MOTORES PERSIANAS 1
- LF26B MOTORES PERSIANAS 2
- LF27B SIMONVIT@



- ○ CENTRAL DOMOTICA
- ▣ DISPOSITIVO FA 26 UP
- — BASE DE ENCHUFE DE 16A.

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		Plano: 5	Hoja: 2
Comprob.				Especialidad: Electricidad	
Escala:	FUERZA				
1/300	PLANTA BAJA				



ACTUADOR PERSIANAS

MOTOR PERSIANAS

CENTRAL DOMOTICA

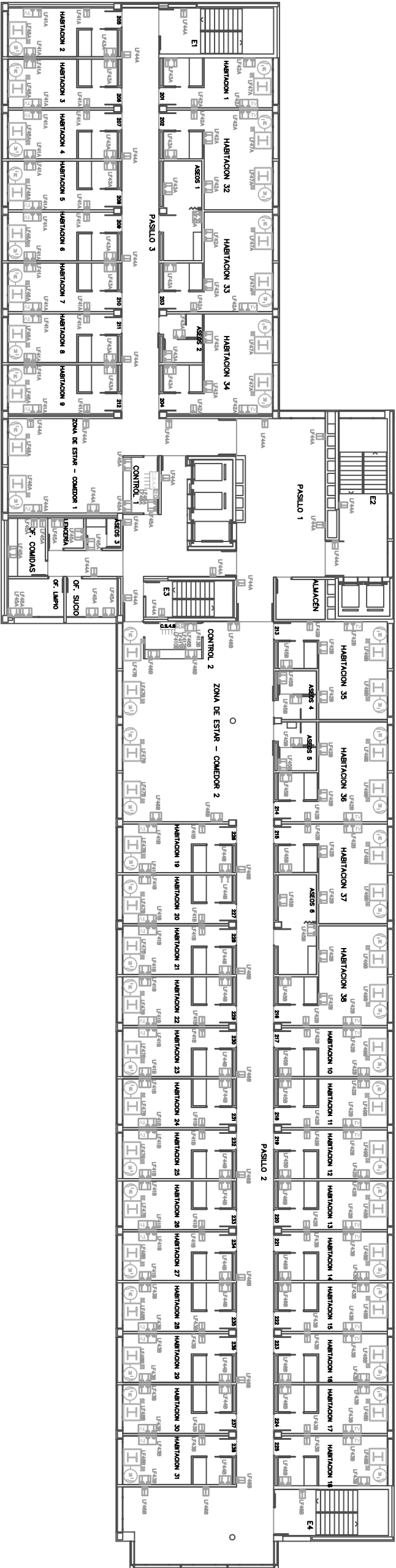
DISPOSITIVO FA J 26 UP

BASE DE ENCHUFE DE 16A.

RECEPTORES DE FUERZA:

CUADRO SECUNDARIO 3 A (C.S.3.A)	CUADRO SECUNDARIO 3 B (C.S.3.B)
<div><div>— LF31A HABITACION 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</div><div>— LF32A HABITACION 1, 32, 33, 34</div><div>— LF33A ASEOS 1, 2 Y ASEOS DE HABITACIONES ZONA A</div><div>— LF34A PASILLO 1, 3, 4, E1, E2, E3, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1</div><div>— LF35A CONTROL 1, ASEOS 3, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, OF. COMIDAS</div><div>— LF36A MOTORES PERSIANAS 1</div><div>— LF37A MOTORES PERSIANAS 2</div><div>— LF38A SIMONVIT@</div><div>— LF39A SONELCO</div></div>	<div><div>— LF31B HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</div><div>— LF32B HABITACION 10, 11, 12, 13, 35, 36, 37, 38</div><div>— LF33B HABITACION 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31</div><div>— LF34B ASEOS HABITACIONES 1</div><div>— LF35B ASEOS HABITACIONES 2</div><div>— LF36B ASEOS HABITACIONES 3, PASILLO 2, CONTROL 2, ZONA ESTAR-COMEDOR 2, E4</div><div>— LF37B MOTORES PERSIANAS 1</div><div>— LF38B MOTORES PERSIANAS 2</div><div>— LF39B MOTORES PERSIANAS 3</div><div>— LF310B SIMONVIT@</div><div>— LF311B SONELCO</div><div>— LF312B SONELCO</div><div>— LF313B SONELCO</div></div>

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNVERSTIARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	FUERZA			Plano: 5
1/300	PLANTA PRIMERA			Hoja: 3
				Especialidad: Electricidad



ACTUADOR PERSIANAS

MOTOR PERSIANAS

CENTRAL DOMOTICA

DISPOSITIVO FA 26 UP

BASE DE ENCHUFE DE 16A.

RECEPTORES DE FUERZA:

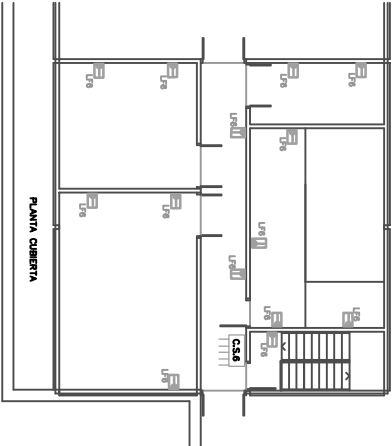
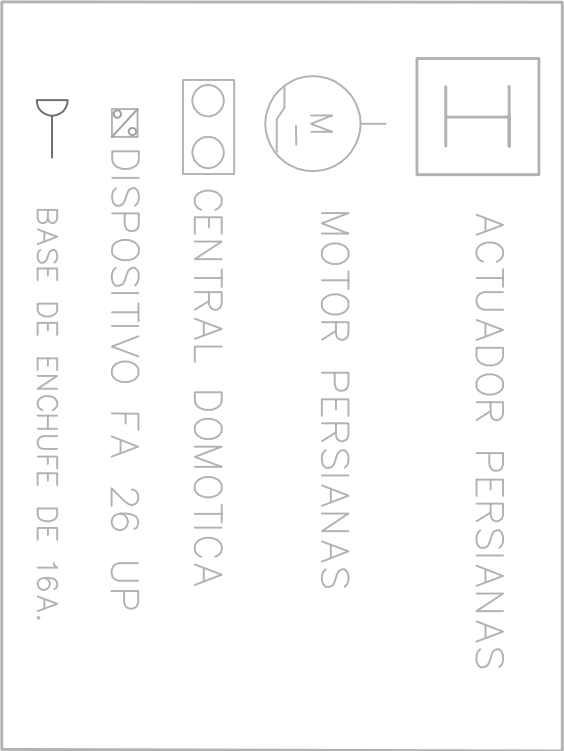
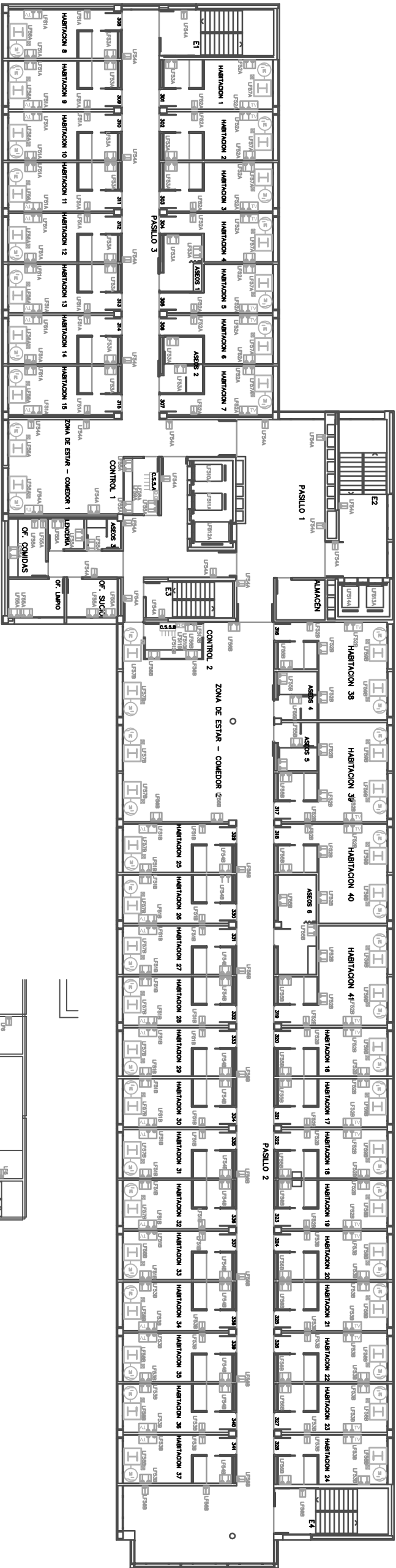
CUADRO SECUNDARIO 4 A (C.S.4.A)

- LF41A HABITACION 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- LF42A HABITACION 1, 32, 33, 34
- LF43A ASEOS 1, 2 Y ASEOS DE HABITACIONES ZONA A
- LF44A PASILLO 1, 3, 4, E1, E2, E3, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1
- LF45A CONTROL 1, ASEOS 3, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, OF. COMIDAS
- LF46A MOTORES PERSIANAS 1
- LF47A MOTORES PERSIANAS 2
- LF48A SIMONVIT®
- LF49A SONELCO

CUADRO SECUNDARIO 4 B (C.S.4.B)

- LF41B HABITACION 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
- LF42B HABITACION 10, 11, 12, 13, 35, 36, 37, 38
- LF43B HABITACION 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31
- LF44B ASEOS HABITACIONES 1
- LF45B ASEOS HABITACIONES 2
- LF46B ASEOS HABITACIONES 3, PASILLO 2, CONTROL 2, ZONA ESTAR-COMEDOR 2, E4
- LF47B MOTORES PERSIANAS 1
- LF48B MOTORES PERSIANAS 2
- LF49B MOTORES PERSIANAS 3
- LF410B SIMONVIT®
- LF411B SONELCO
- LF412B SONELCO
- LF413B SONELCO

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	FUERZA			Plano: 5
1/300	SEGUNDA PLANTA			Hoja: 4
				Especialidad: Electricidad



RECEPTORES DE FUERZA:

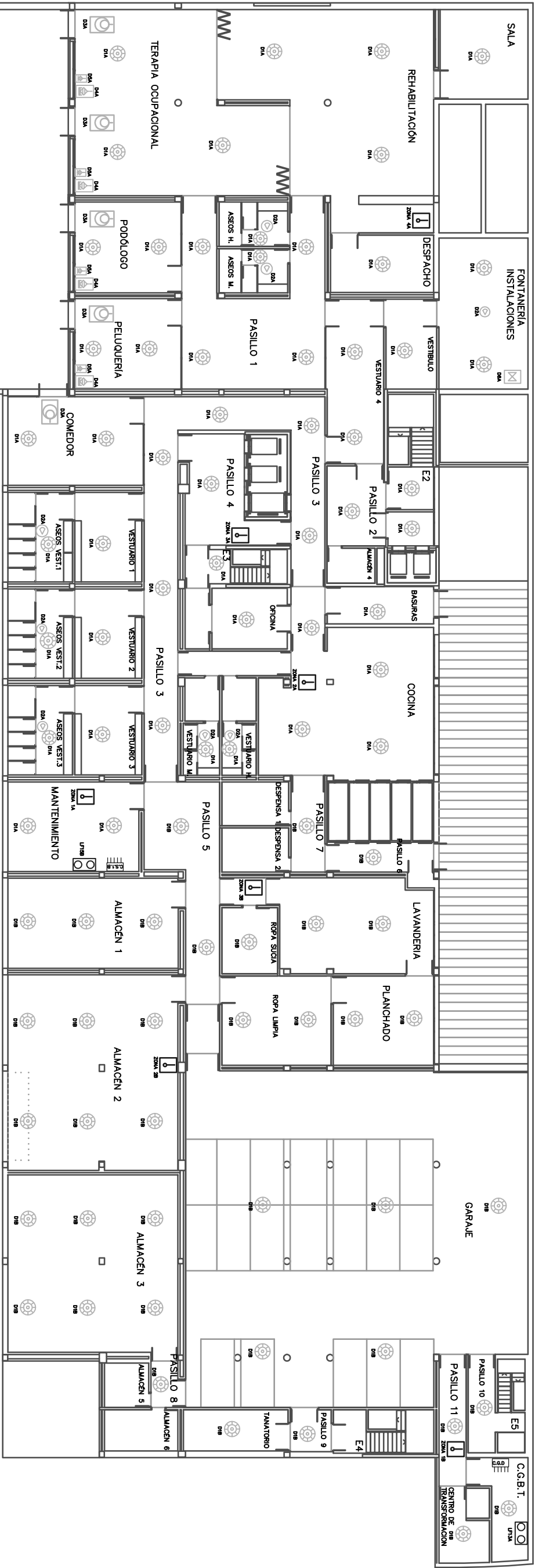
- CUADRO SECUNDARIO 5 A (C.S.5.A)

 - LF51A HABITACION 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
 - LF52A HABITACION 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 - LF53A ASEOS 1, 2 Y ASEOS DE HABITACIONES ZONA A
 - LF54A PASILLO 1, 3, 4, E1, E2, E3, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1
 - LF55A CONTROL 1, ASEOS 3, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, OF. COMIDAS
 - LF56A MOTORES PERSIANAS 1
 - LF57A MOTORES PERSIANAS 2
 - LF58A SIMONVIT®
 - LF59A SONEICO
 - LF510A MOTOR ASCENSOR 1
 - LF511A MOTOR ASCENSOR 2
 - LF512A MOTOR ASCENSOR 3
 - LF513A MOTOR ASCENSOR 4
 - LF514A MOTOR ASCENSOR 5
- CUADRO SECUNDARIO 5 B (C.S.5.B)

 - LF51B HABITACION 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
 - LF52B HABITACION 16, 17, 18, 19, 38, 39, 40, 41
 - LF53B HABITACION 20, 21, 22, 23, 24, 34, 35, 36, 37
 - LF54B ASEOS HABITACIONES 1
 - LF55B ASEOS HABITACIONES 2
 - LF56B ASEOS HABITACIONES 3, PASILLO 2, CONTROL 2, ZONA ESTAR-COMEDOR 2, E4
 - LF57B MOTORES PERSIANAS 1
 - LF58B MOTORES PERSIANAS 2
 - LF59B MOTORES PERSIANAS 3
 - LF510B SIMONVIT®
 - LF511B SONEICO
 - LF512B SONEICO
 - LF513B SONEICO
- CUADRO SECUNDARIO 6 (C.S.6)

 - LF6 PLANTA CUBIERTA

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:	FUERZA			Plano: 5	
1/300	TERCERA PLANTA			Hoja: 5	
				Especialidad:	Electricidad



TERMOSTATO

SENSOR MAGNETICO

DETECTOR DE HUMOS

DETECTOR DE INUNDACION

ELECTROVALVULA H2O

LET15B

TERMOSTATOS:

- ZONA 1A - MANTENIMIENTO, COMEDOR, VESTUARIO 1, 2, 3, ASEOS VEST. 1, 2, 3, PASILLO 3, VESTUARIO H., VESTUARI M.
- ZONA 2A - COCINA
- ZONA 3A - PASILLO 1, 2, 4, E2, E3, OFICINA, BASURAS, VESTIBULO, VESTUARIO 4, FONTANERIA INSTALACIONES, ALMACEN 4
- ZONA 4A - DESPACHO, SALA, REHABILITACION, TERAPIA OCUPACIONAL, PODOLOGO, PELUQUERIA, DESPACHO, ASEOS H., ASEOS M.

DETECTORES:

- D1A - DETECTOR DE HUMOS
- D2A - DETECTOR DE INUNDACION
- D3A - DETECTOR IR

SENSORES:

- D4A - SENSOR MAGNETICO
- D5A - SENSOR ROTURA DE VIDRIO

ESPECIFICACIONES DOMOTICA

LET13A

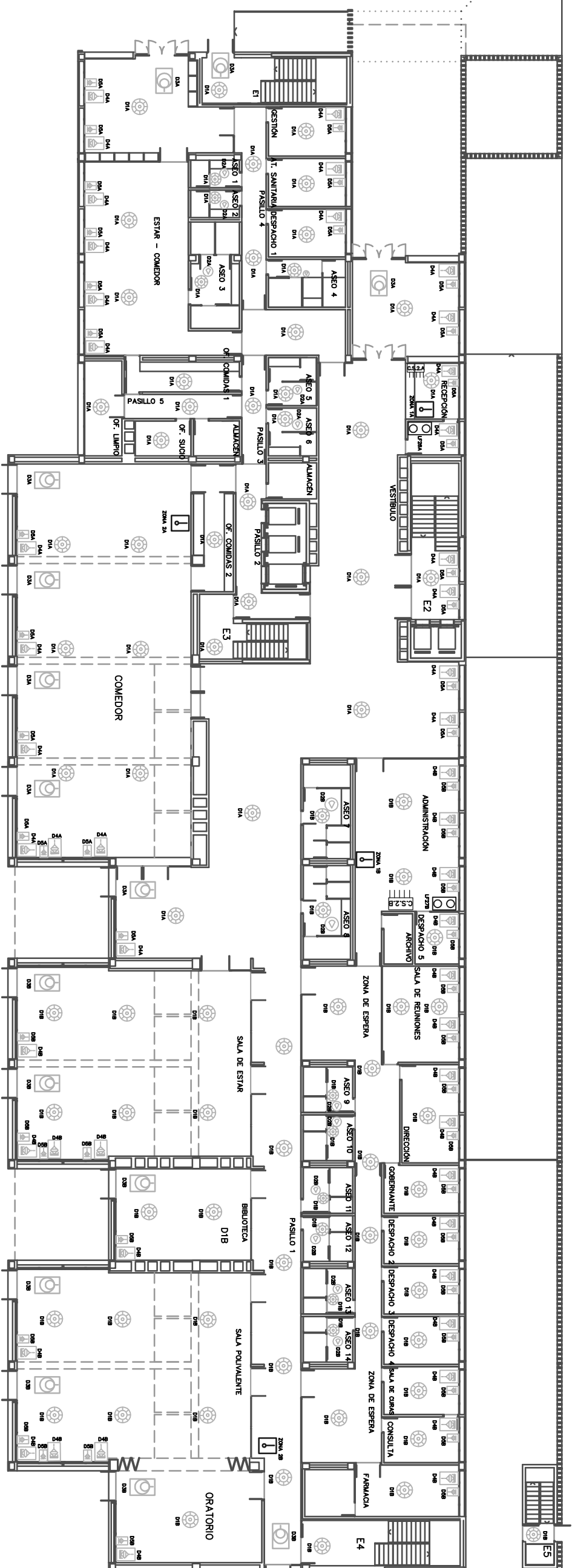
TERMOSTATOS:

- ZONA 1B - C.G.B.T., CENTRO DE TRANSFORMACION, E4, E5, PASILLO 9, 10, 11, TANATORIO, GARAJE
- ZONA 2B - PASILLO 5, 8, ALMACEN 1, 2, 3, 5, 6
- ZONA 3B - PASILLO 6, 7, DESPENSA 1, 2, LAVANDERIA, PLANCHADO, ROPA LIMPIA, ROPA SUCIA

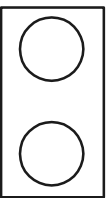
DETECTORES:

- D1B - DETECTOR DE HUMOS

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		Plano: 6	Hoja: 1
Comprob.				Especialidad: Electricidad	
Escala: 1/300	DOMOTICA SOTANO				



CENTRAL DOMOTICA



DETECTOR DE HUMOS



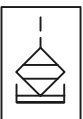
DETECTOR DE INUNDACION



TERMOSTATO



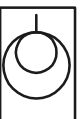
SENSOR MAGNETICO



SENSOR ROTURA VIDRIO VENTANA



DETECTOR IR



ESPECIFICACIONES DOMOTICA

LF26A

TERMOSTATOS:

- ZONA 1A RECEPCION, ASEOS 1, 2, 3, 4, 5, 6, GESTION, DESPACHO 1, AT. SANITARIO, ESTAR-COMEDOR, PASILLO 3, 4, 5, ET, OF. COMIDAS T
- ZONA 2A - ALMACEN, OF. COMIDAS, OF. LIMPIO, PASILLO 2, E2, E3, OF. COMIDAS 2, VESTIBULO, COMEDOR

DETECTORES:

- D1A - DETECTOR DE HUMOS
- D2A - DETECTOR DE INUNDACION
- D3A - DETECTOR IR

SENSORES:

- D4A - SENSOR MAGNETICO
- D5A - SENSOR ROTURA DE VIDRIO

LF27E

TERMOSTATOS:

- ZONA 1B - ADMINISTRACION, DESPACHO 2, 3, 4, 5, ASEOS 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, ZONA DE ESPERA, SALA DE REUNIONES, ARCHIVO, DIRECCION, SALA DE CURAS, GOBERNANTE
- ZONA 2B - PASILLO 1, SALA DE ESTAR, BIBLIOTECA, SALA POLIVALENTE, ORATORIO, E4, FARMACIA, CONSULTA

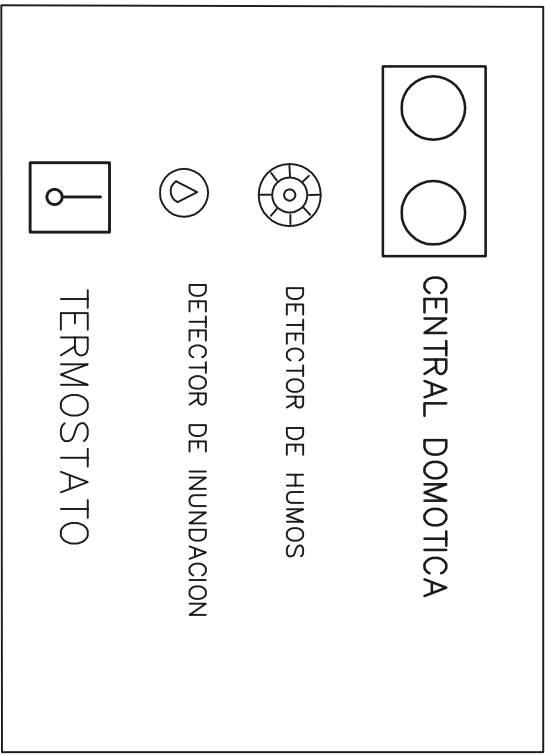
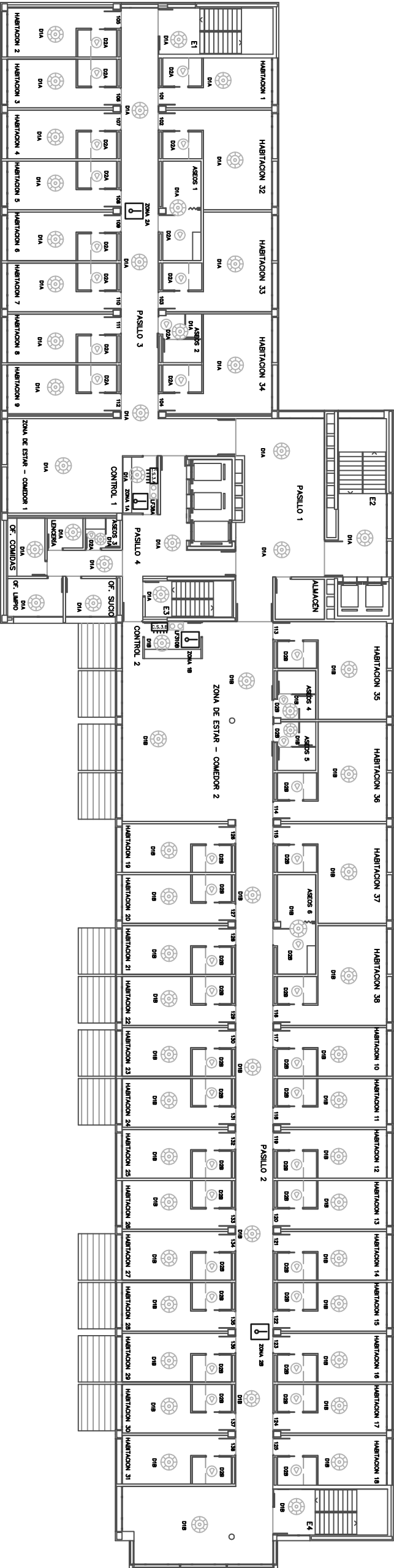
DETECTORES

- D1B - DETECTOR DE HUMOS
- D2B - DETECTOR DE INUNDACION
- D3B - DETECTOR IR

SENSORES:

- D4B - SENSOR MAGNETICO
- D5B - SENSOR ROTURA DE VIDRIO

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	DOMOTICA PLANTA BAJA			Plano: 6
1/300				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad



CENTRAL DOMOTICA

DETECTOR DE HUMOS

DETECTOR DE INUNDACION

TERMOSTATO

ESPECIFICACIONES DOMOTICA

LE38A

TERMOSTATOS:

- ZONA 1A - E2, PASILLO 1, 4, OF. COMIDAS, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, CONTROL1, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1, ASEOS 3
- ZONA 2A - E1, PASILLO 3, HABITACION 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 32, 33, 34, ASEOS 1, 2

DETECTORES:

- D1A - DETECTOR DE HUMOS
- D2A - DETECTOR DE INUNDACION

LE310B

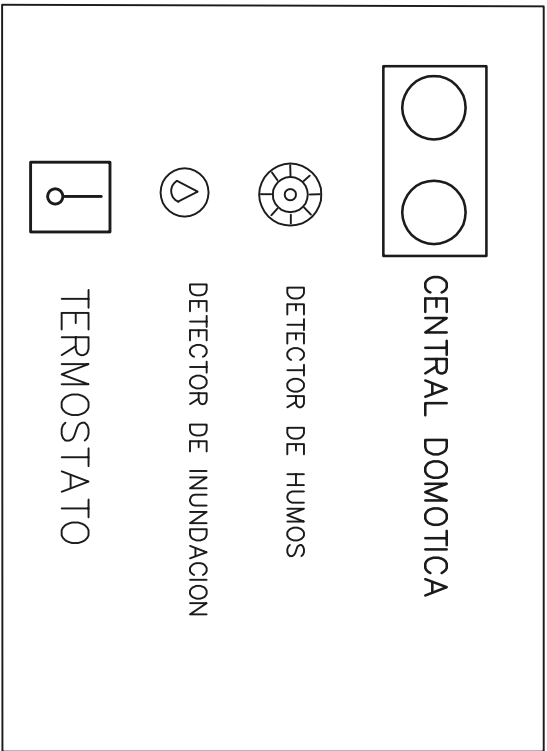
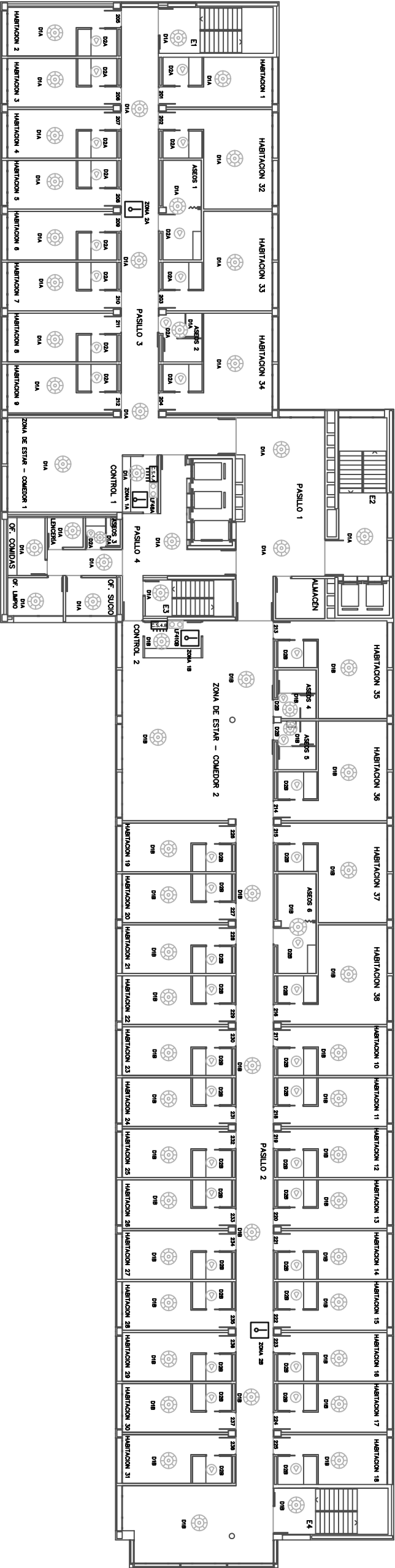
TERMOSTATOS:

- ZONA 1B - CONTROL 2, ZONA DE ESTAR COMEDOR 2, ASEOS 4, 5, HABITACION 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38
- ZONA 2B - E4, PASILLO 4, HABITACION 10, 11, 12, 13, 14 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

DETECTORES:

- D1B - DETECTOR DE HUMOS
- D2B - DETECTOR DE INUNDACION

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:				Plano: 6	
1/300	DOMOTICA PLANTA PRIMERA			Hoja: 3	
				Especialidad:	Electricidad



ESPECIFICACIONES DOMOTICA

LF48A

TERMOSTATOS:

- ZONA 1A - E2, E3, PASILLO 1, 4, OF. COMIDAS, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, CONTROL1, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1, ASEOS 3
- ZONA 2A - E1, PASILLO 3, HABITACION 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 32, 33, 34, ASEOS 1, 2

DETECTORES:

- D1A - DETECTOR DE HUMOS
- D2A - DETECTOR DE INUNDACION

LF410B

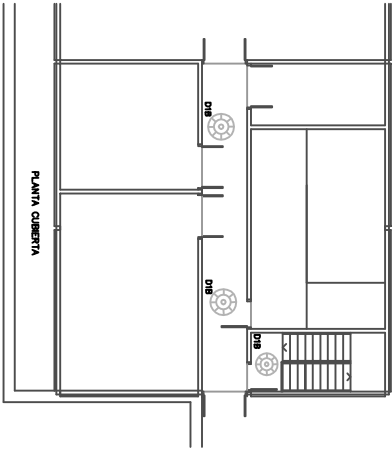
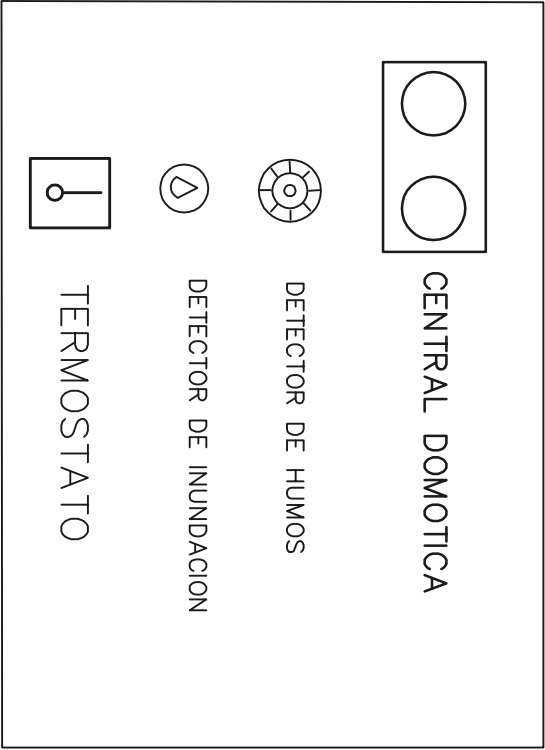
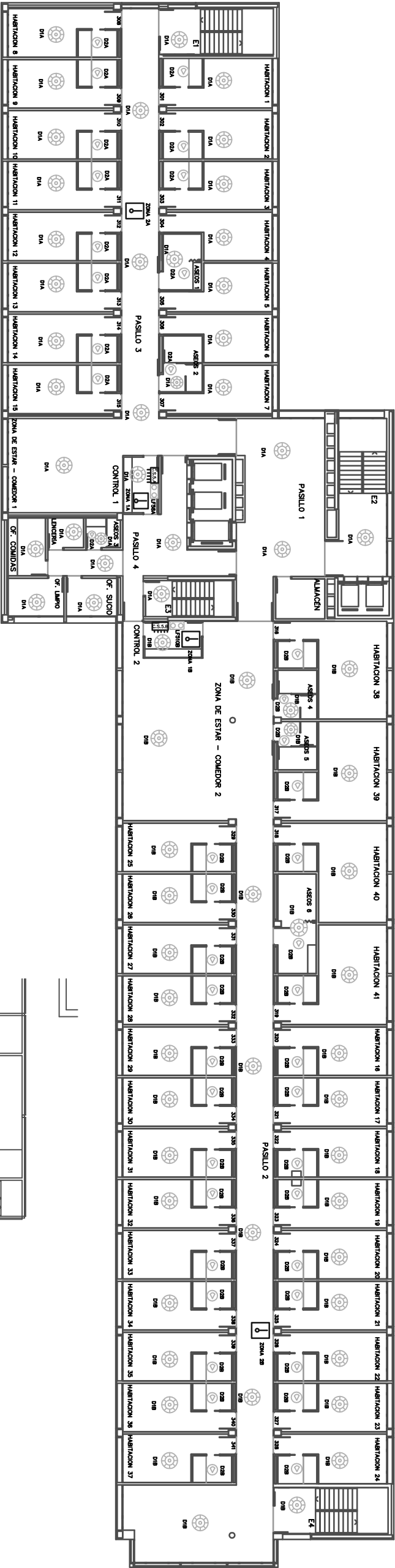
TERMOSTATOS:

- ZONA 1B - CONTROL 2, ZONA DE ESTAR COMEDOR 2, ASEOS 4, 5, HABITACION 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38
- ZONA 2B - E4, PASILLO 4, HABITACION 10, 11, 12, 13, 14 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

DETECTORES:

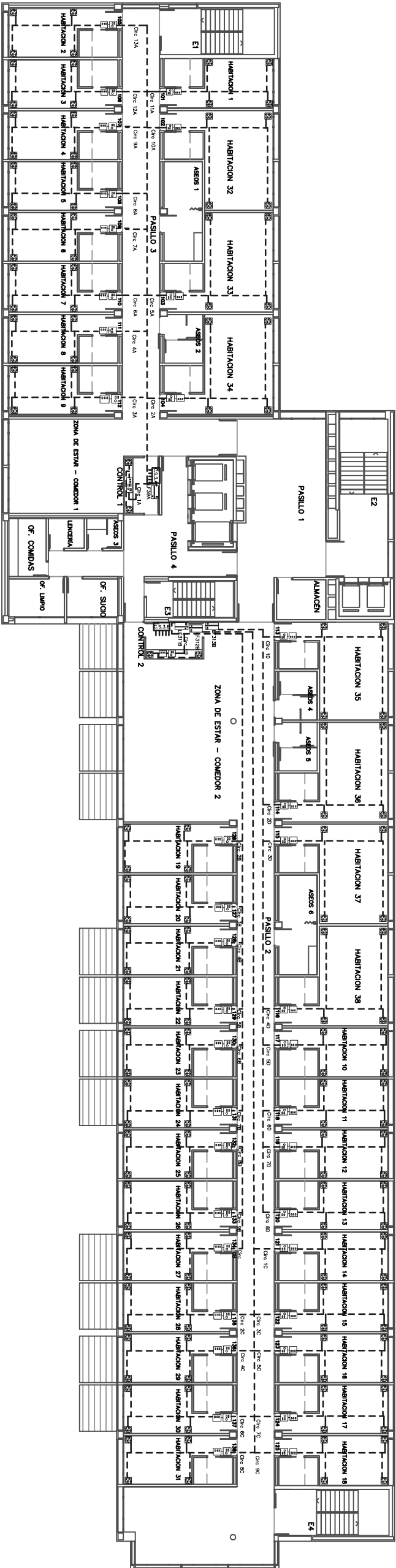
- D1B - DETECTOR DE HUMOS
- D2B - DETECTOR DE INUNDACION

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	DOMOTICA			Plano: 6
1/300	SEGUNDA PLANTA			Hoja: 4
				Especialidad: Electricidad



ESPECIFICACIONES DOMOTICA	
LF58A	LF510B
TERMOSTATOS:	
- ZONA 1A - E2, E3, PASILLO 1, 4, OF. COMIDAS, OF. LIMPIO, OF. SUCIO, LENCERIA, CONTROL1, ZONA DE ESTAR-COMEDOR 1, ASEOS 3 9, 11, 12, 13, 14, 15, ASEOS 1, 2	
DETECTORES:	
- DIA - DETECTOR DE HUMOS	
- D2A - DETECTOR DE INUNDACION	
TERMOSTATOS:	
- ZONA 1B - CONTROL 2, ZONA DE ESTAR COMEDOR 2, ASEOS 4, 5, HABITACION 25, 26, 27, 28, 38, 39, 40, 41	
- ZONA 2B - E4, PASILLO 4, HABITACION 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37	
DETECTORES:	
- D1B - DETECTOR DE HUMOS	
- D2B - DETECTOR DE INUNDACION	

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán			
Comprob.					
Escala:	DOMOTICA			Plano: 6	
1/300	TERCERA PLANTA			Hoja: 5	
				Especialidad:	Electricidad



P 3261

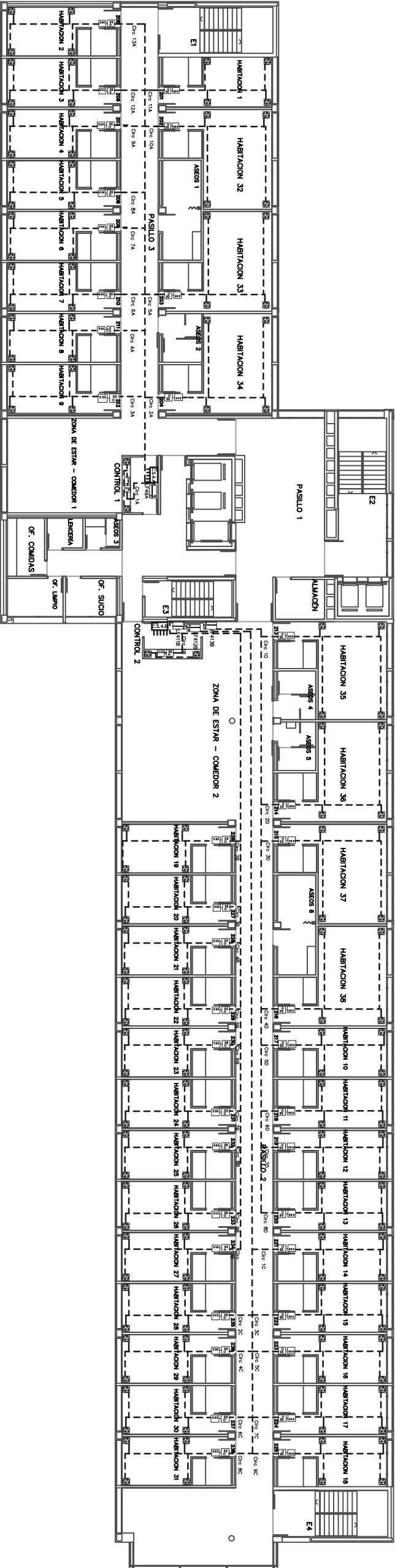
SINTONIZADOR PC3664


MANDO AMPLIFICADOR P1220

ALTAVOZ P4715


RELACION CIRCUITOS SONELO			
LE39A		LE311B	LE312B
- CIRC 1A - CONTROL 1		- CIRC 1B - CONTROL 2	- CIRC 1C - HABITACION 14
- CIRC 2A - HABITACION 34		- CIRC 2B - HABITACION 19	- CIRC 2C - HABITACION 28
- CIRC 3A - HABITACION 9		- CIRC 3B - HABITACION 20	- CIRC 3C - HABITACION 15
- CIRC 4A - HABITACION 8		- CIRC 4B - HABITACION 21	- CIRC 4C - HABITACION 29
- CIRC 5A - HABITACION 33		- CIRC 5B - HABITACION 22	- CIRC 5C - HABITACION 16
- CIRC 6A - HABITACION 7		- CIRC 6B - HABITACION 23	- CIRC 6C - HABITACION 30
- CIRC 7A - HABITACION 6		- CIRC 7B - HABITACION 24	- CIRC 7C - HABITACION 17
- CIRC 8A - HABITACION 5		- CIRC 8B - HABITACION 25	- CIRC 8C - HABITACION 31
- CIRC 9A - HABITACION 4		- CIRC 9B - HABITACION 26	- CIRC 9C - HABITACION 18
- CIRC 10A - HABITACION 32		- CIRC 10B - HABITACION 27	
- CIRC 11A - HABITACION 1			- CIRC 1D - HABITACION 35
- CIRC 12A - HABITACION 3			- CIRC 2D - HABITACION 36
- CIRC 13A - HABITACION 2			- CIRC 3D - HABITACION 37
			- CIRC 4D - HABITACION 38
			- CIRC 5D - HABITACION 10
			- CIRC 6D - HABITACION 11
			- CIRC 7D - HABITACION 12
			- CIRC 8D - HABITACION 13

Fecha		Nombre		Firma		ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado		2/9/2011		Alberto Galán			
Comprob.							
Escala:						Plano: 7	
1/300						Hoja: 1	
						Especialidad: Electricidad	







P3261



SINTONIZADOR PC3664



MANDO AMPLIFICADOR P1220

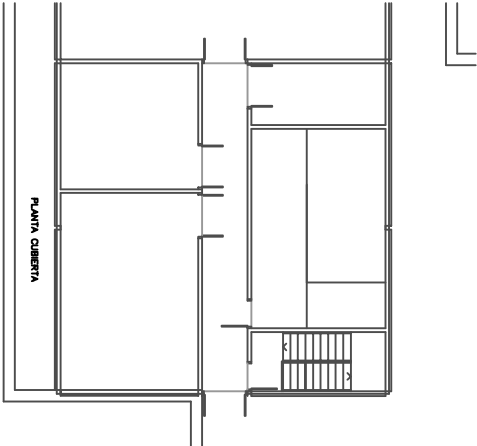
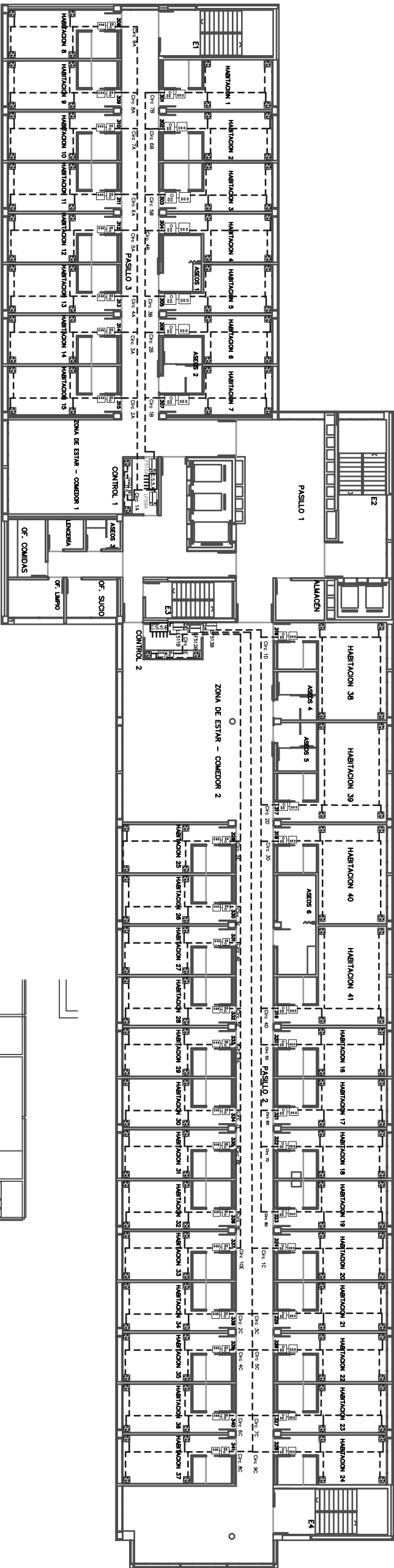


ALTAVOZ P4715

RELACION CIRCUITOS SONECO			
LF419A		LF411B	LF412B
- CIRC 1A - CONTROL 1	- CIRC 1B - CONTROL 2	- CIRC 1C - HABITACION 14	- CIRC 1D - HABITACION 35
- CIRC 2A - HABITACION 34	- CIRC 2B - HABITACION 19	- CIRC 2C - HABITACION 28	- CIRC 2D - HABITACION 36
- CIRC 3A - HABITACION 9	- CIRC 3B - HABITACION 20	- CIRC 3C - HABITACION 15	- CIRC 3D - HABITACION 37
- CIRC 4A - HABITACION 8	- CIRC 4B - HABITACION 21	- CIRC 4C - HABITACION 29	- CIRC 4D - HABITACION 38
- CIRC 5A - HABITACION 33	- CIRC 5B - HABITACION 22	- CIRC 5C - HABITACION 16	- CIRC 5D - HABITACION 10
- CIRC 6A - HABITACION 7	- CIRC 6B - HABITACION 23	- CIRC 6C - HABITACION 30	- CIRC 6D - HABITACION 11
- CIRC 7A - HABITACION 6	- CIRC 7B - HABITACION 24	- CIRC 7C - HABITACION 17	- CIRC 7D - HABITACION 12
- CIRC 8A - HABITACION 5	- CIRC 8B - HABITACION 25	- CIRC 8C - HABITACION 31	- CIRC 8D - HABITACION 13
- CIRC 9A - HABITACION 4	- CIRC 9B - HABITACION 26	- CIRC 9C - HABITACION 18	
- CIRC 10A - HABITACION 32	- CIRC 10B - HABITACION 27		
- CIRC 11A - HABITACION 1			
- CIRC 12A - HABITACION 3			
- CIRC 13A - HABITACION 2			

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	SONELCO SEGUNDA PLANTA			Plano: 7
1/300				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad

ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERIA TECNICA
INDUSTRIAL DE ZARAGOZA



RELACION CIRCUITOS SONELECO

- LE512A

— CIRC 1A — CONTROL 1

— CIRC 2A — HABITACION 15

— CIRC 3A — HABITACION 14

— CIRC 4A — HABITACION 13

— CIRC 5A — HABITACION 12

— CIRC 6A — HABITACION 11

— CIRC 7A — HABITACION 10

— CIRC 8A — HABITACION 9

— CIRC 9A — HABITACION 8
- LE510A

— CIRC 1B — HABITACION 7

— CIRC 2B — HABITACION 6

— CIRC 3B — HABITACION 5

— CIRC 4B — HABITACION 4

— CIRC 5B — HABITACION 3

— CIRC 6B — HABITACION 2

— CIRC 7B — HABITACION 1
- LE512B

— CIRC 1C — HABITACION 20

— CIRC 2C — HABITACION 34

— CIRC 3C — HABITACION 21

— CIRC 4C — HABITACION 35

— CIRC 5C — HABITACION 22

— CIRC 6C — HABITACION 36

— CIRC 7C — HABITACION 23

— CIRC 8C — HABITACION 37

— CIRC 9C — HABITACION 24
- LE513B

— CIRC 1D — HABITACION 38

— CIRC 2D — HABITACION 39

— CIRC 3D — HABITACION 40

— CIRC 4D — HABITACION 41

— CIRC 5D — HABITACION 16

— CIRC 6D — HABITACION 17

— CIRC 7D — HABITACION 18

— CIRC 8D — HABITACION 19
- LE511B

— CIRC 1E — CONTROL 2

— CIRC 2E — HABITACION 25

— CIRC 3E — HABITACION 26

— CIRC 4E — HABITACION 27

— CIRC 5E — HABITACION 28

— CIRC 6E — HABITACION 29

— CIRC 7E — HABITACION 30

— CIRC 8E — HABITACION 31

— CIRC 9E — HABITACION 32

— CIRC 10E — HABITACION 33



P3261



SINTONIZADOR PC3664

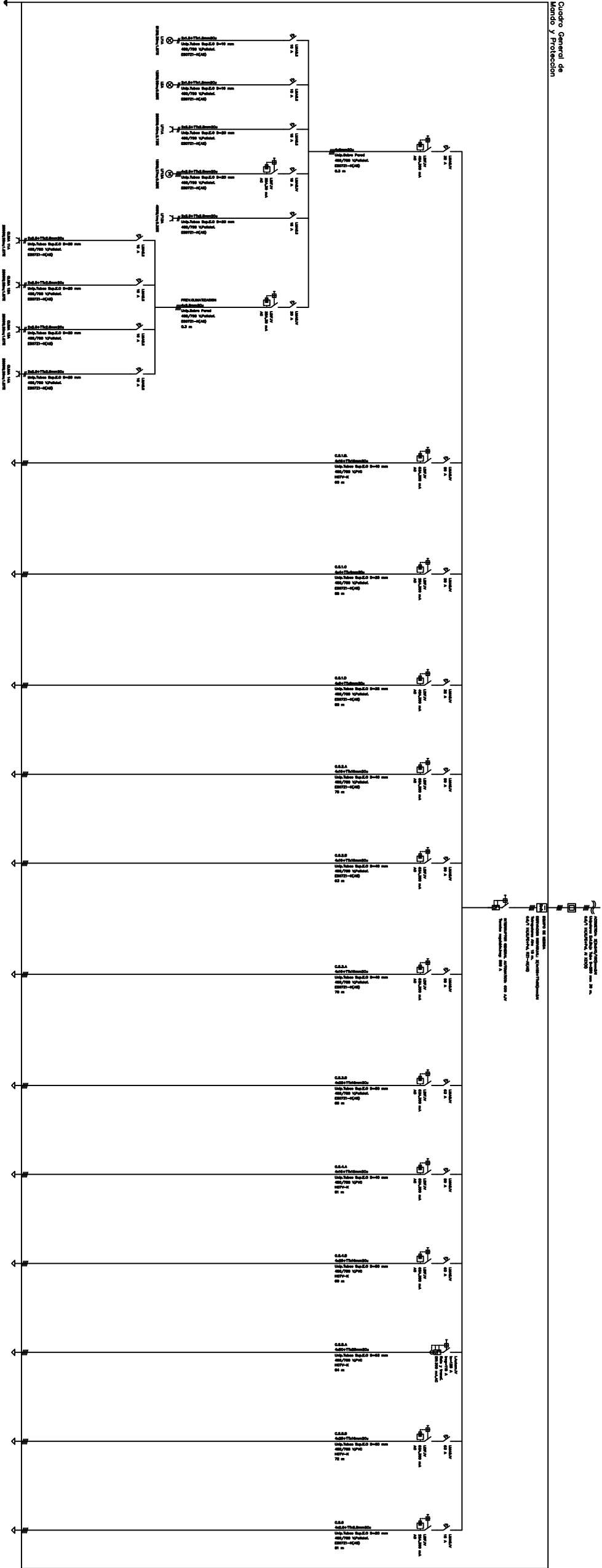


MANDO AMPLIFICADOR P1220



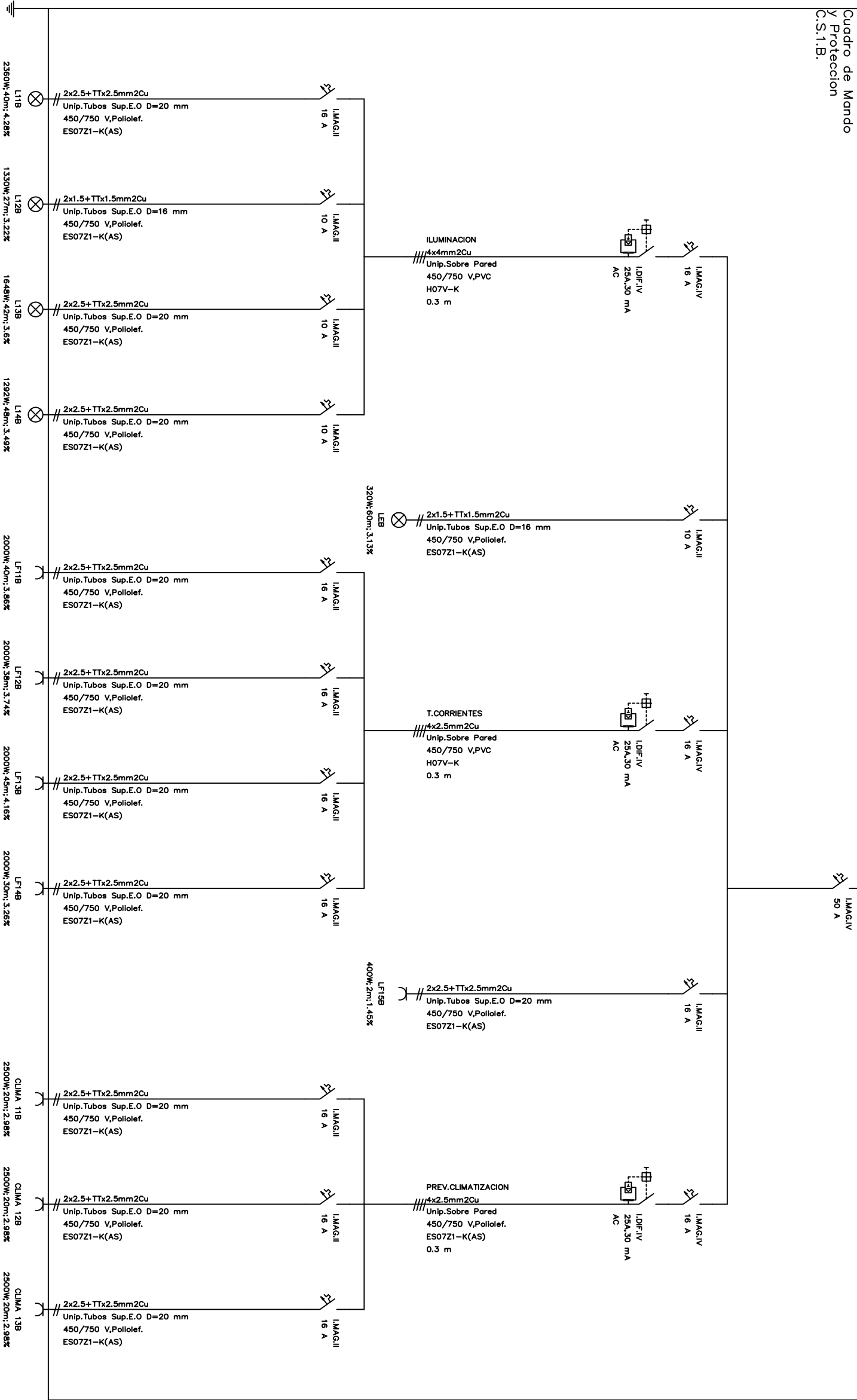
ALTAVOZ P4715

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	SONELCO			Plano: 7
1/300	TERCERA PLANTA			Hoja: 3
				Especialidad: Electricidad



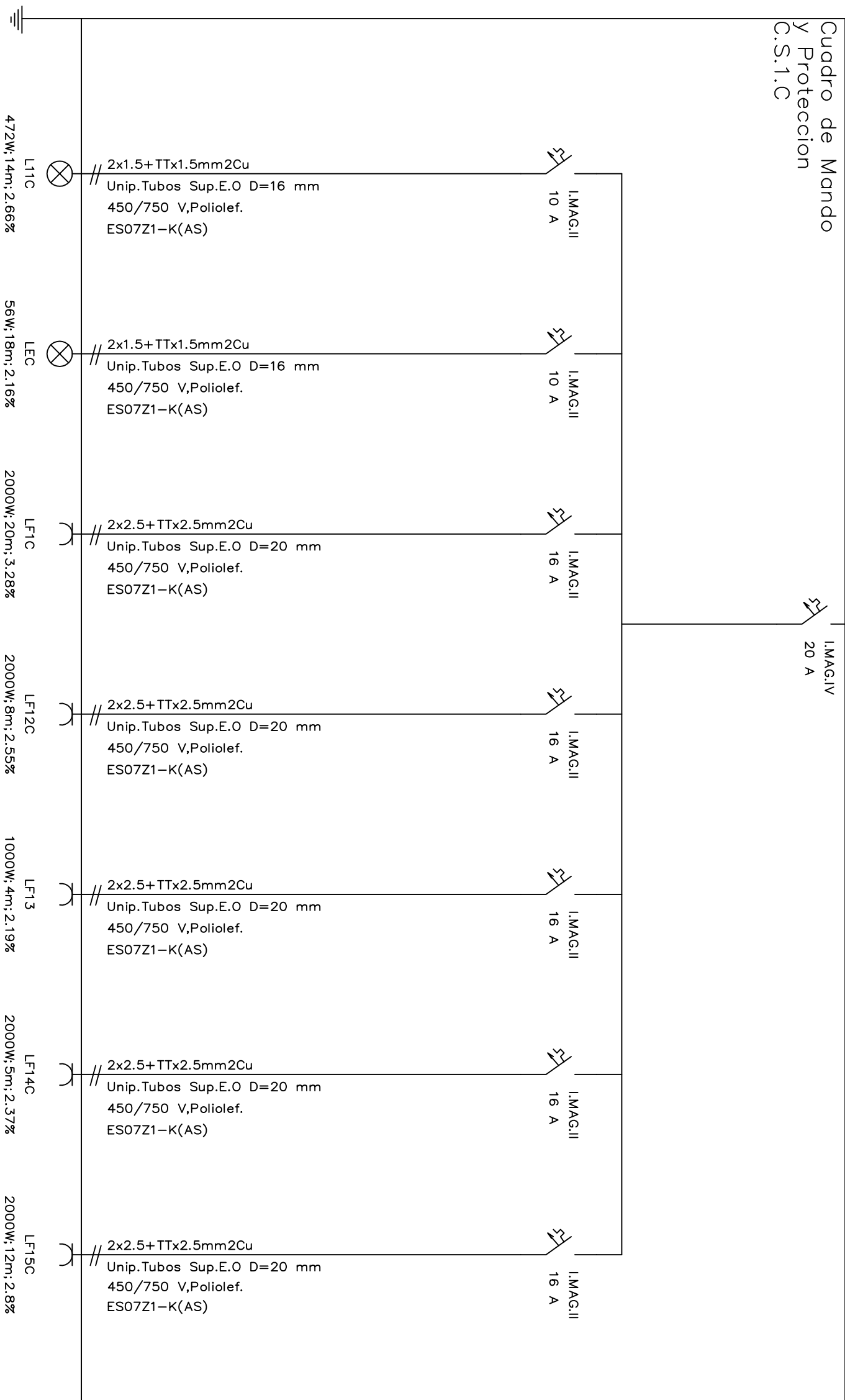
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
CUADRO PRINCIPAL				Plano: 8
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.1.B.



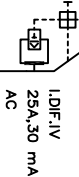
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				Plano: 8
S/E				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.1.C



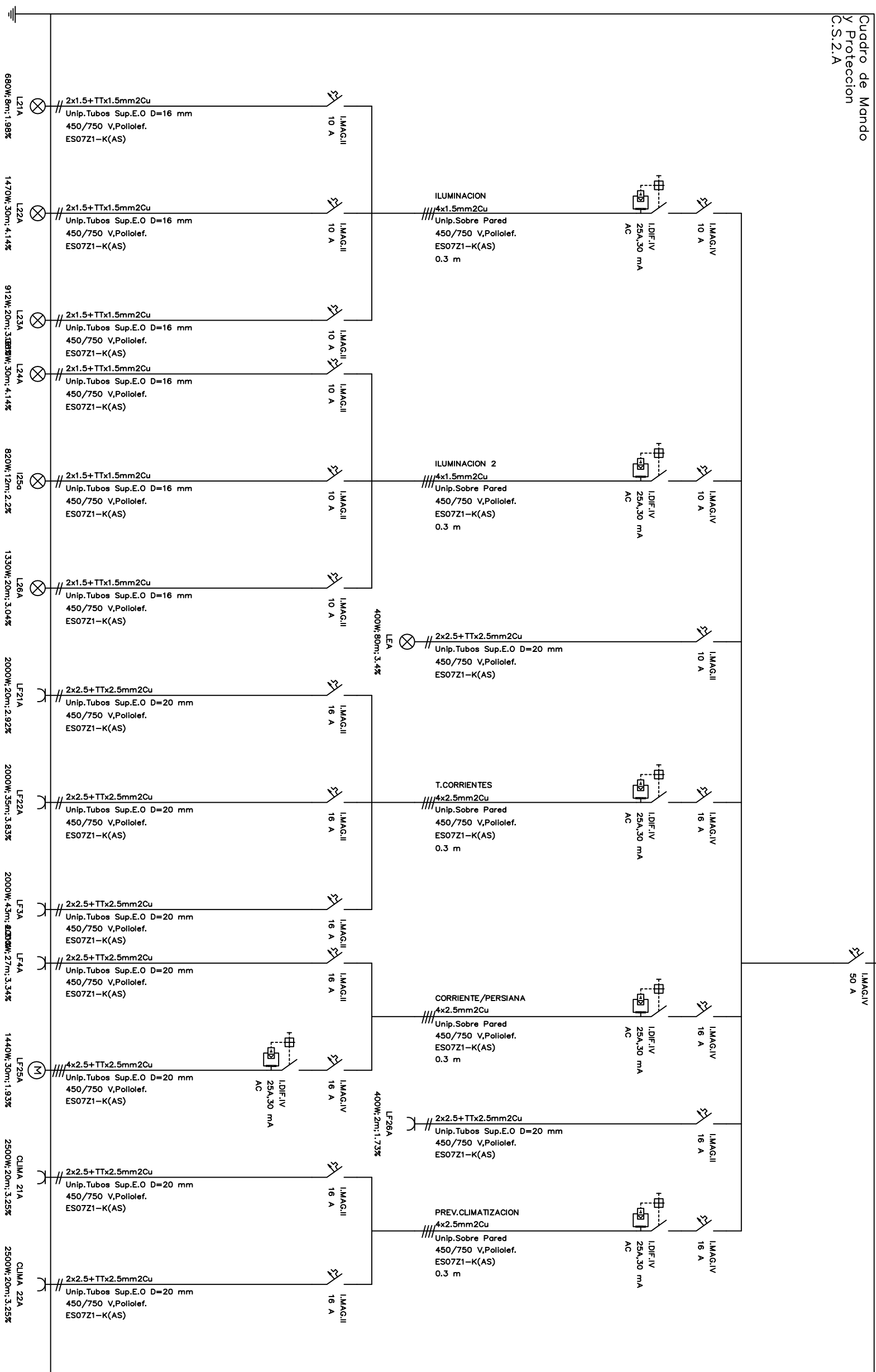
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
S/E	C.S.1.C			Plano: 8
				Hoja: 3
				Especialidad: Electricidad

1.MAG.IV
32 A

S/E

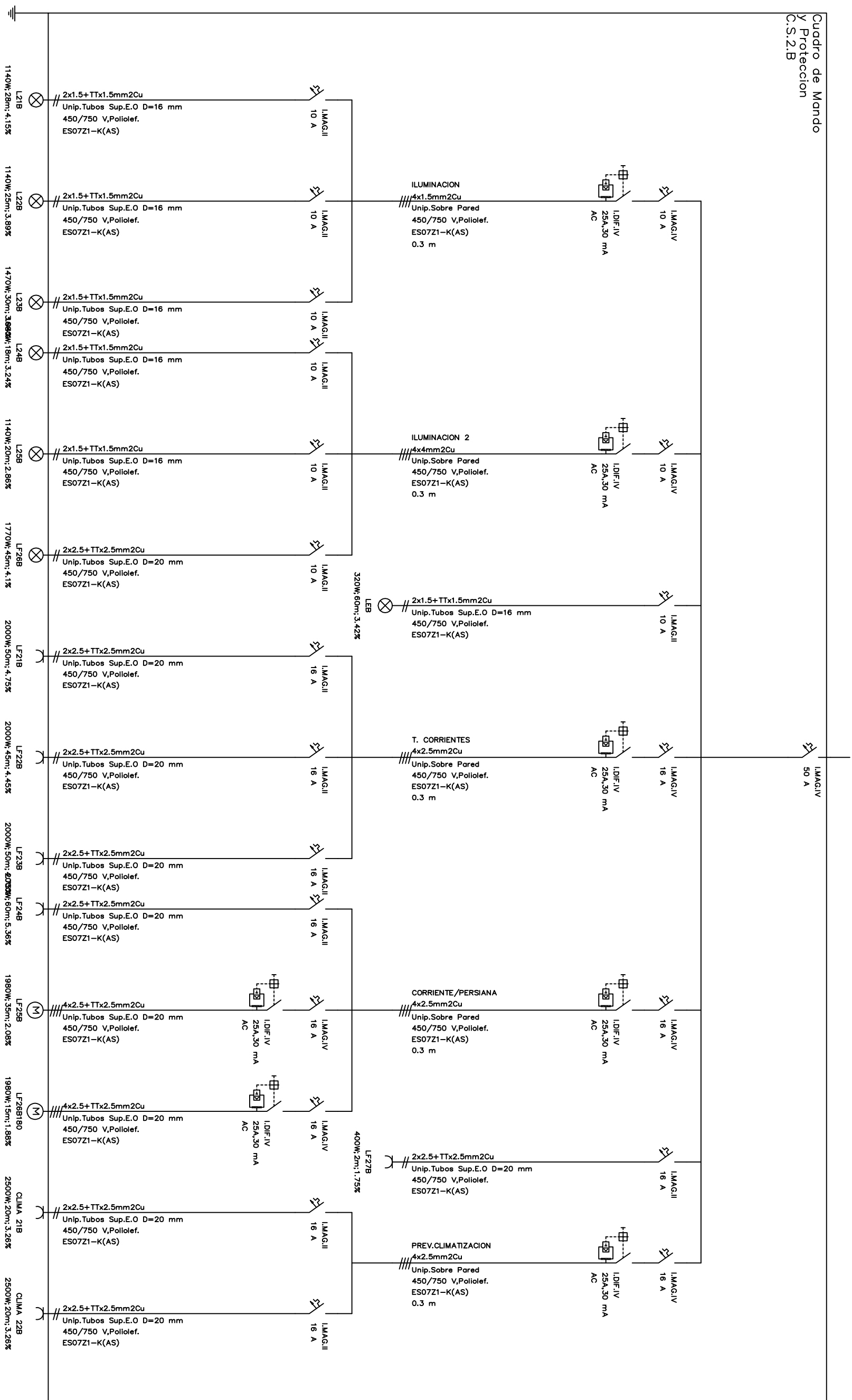
C.S.1.D

Especialidad:
Electricidad

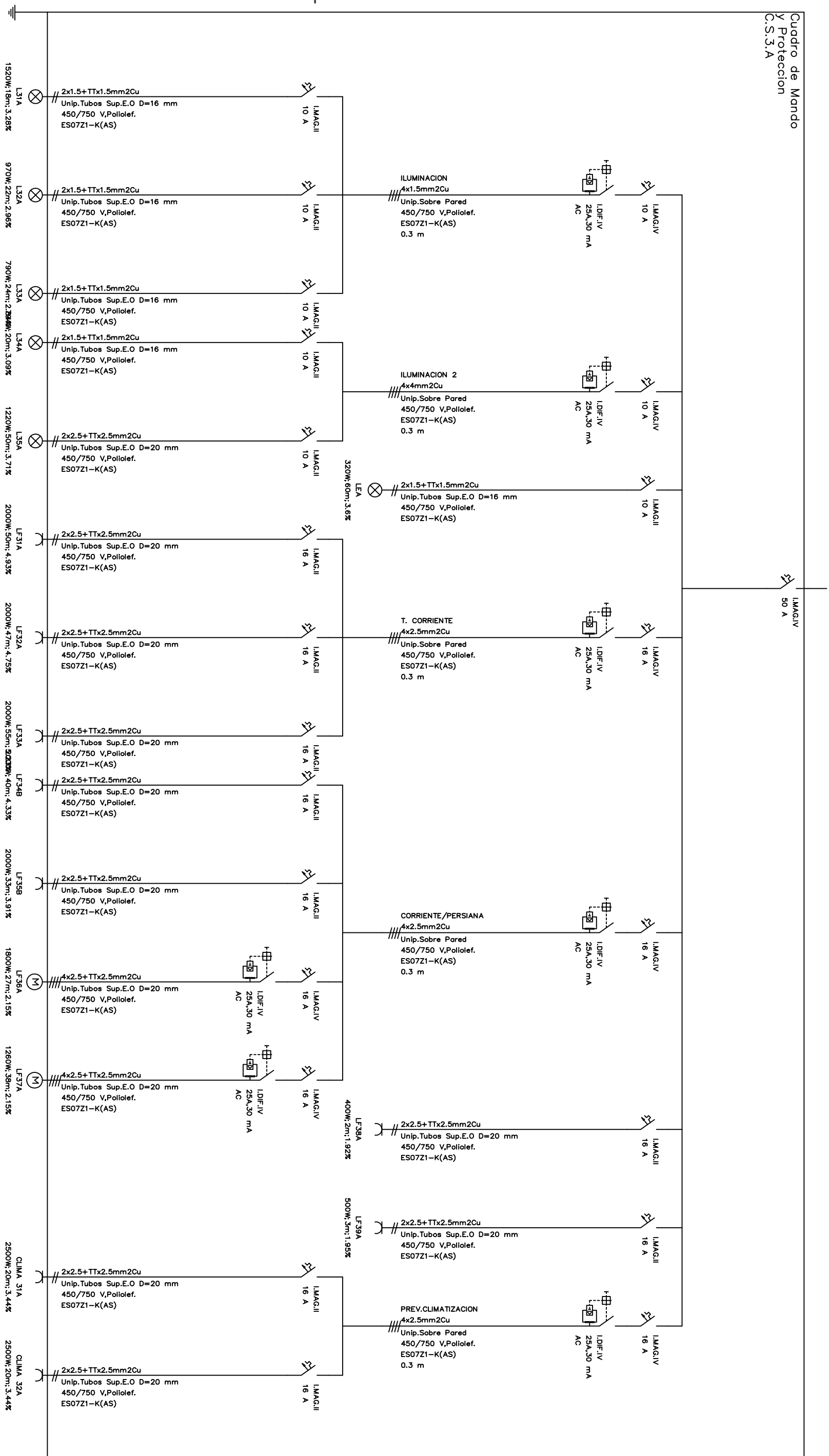


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	C.S.2.A			
S/E				Plano: 8
				Hoja: 5
				Especialidad: Electricidad

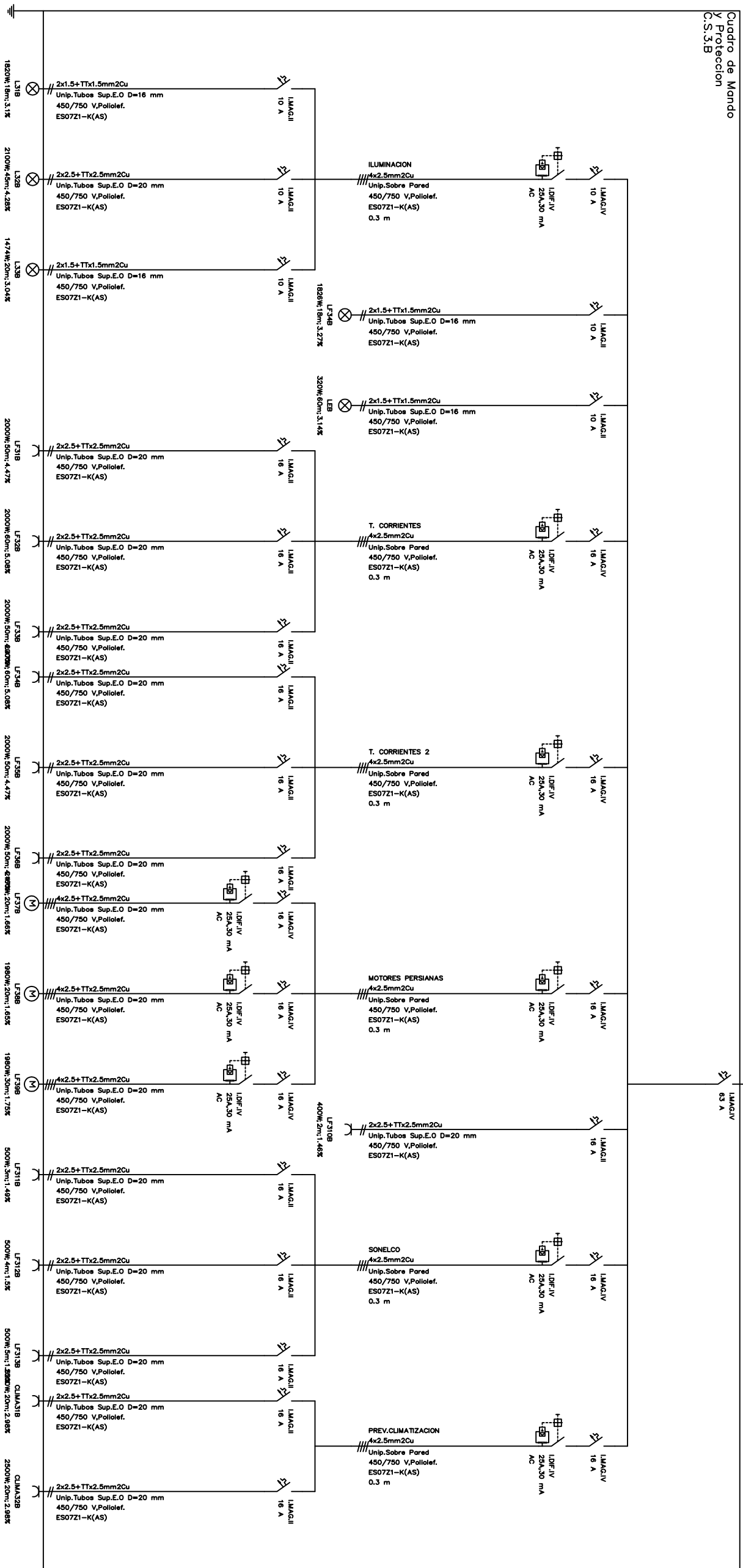
Cuadro de Mando
y Protección
C.S.2.B



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	C.S.2.B			
S/E				
				Plano: 8
				Hoja: 6
				Especialidad: Electricidad

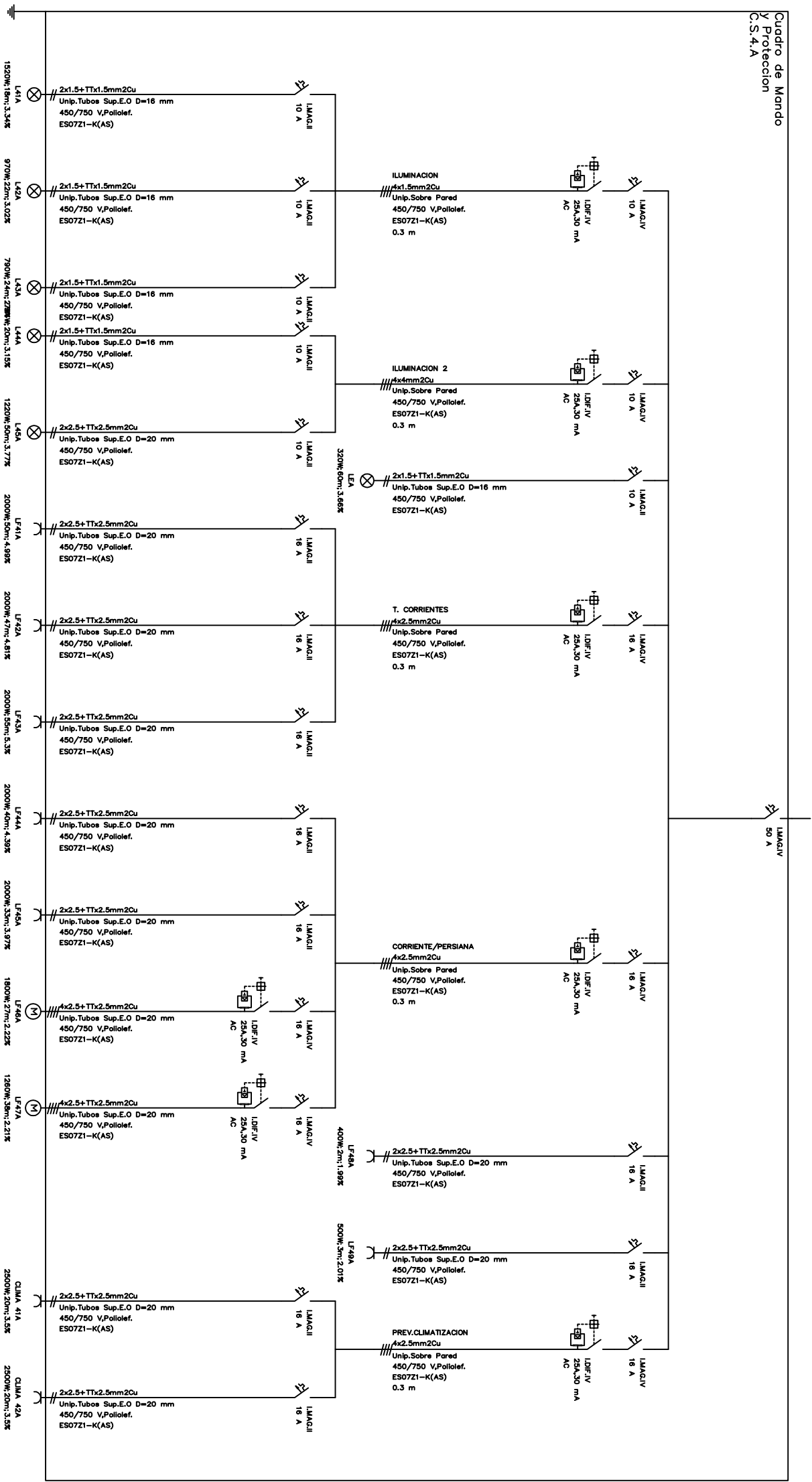


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
S/E	C.S.3.A			Plano: 8
				Hoja: 7
				Especialidad: Electricidad

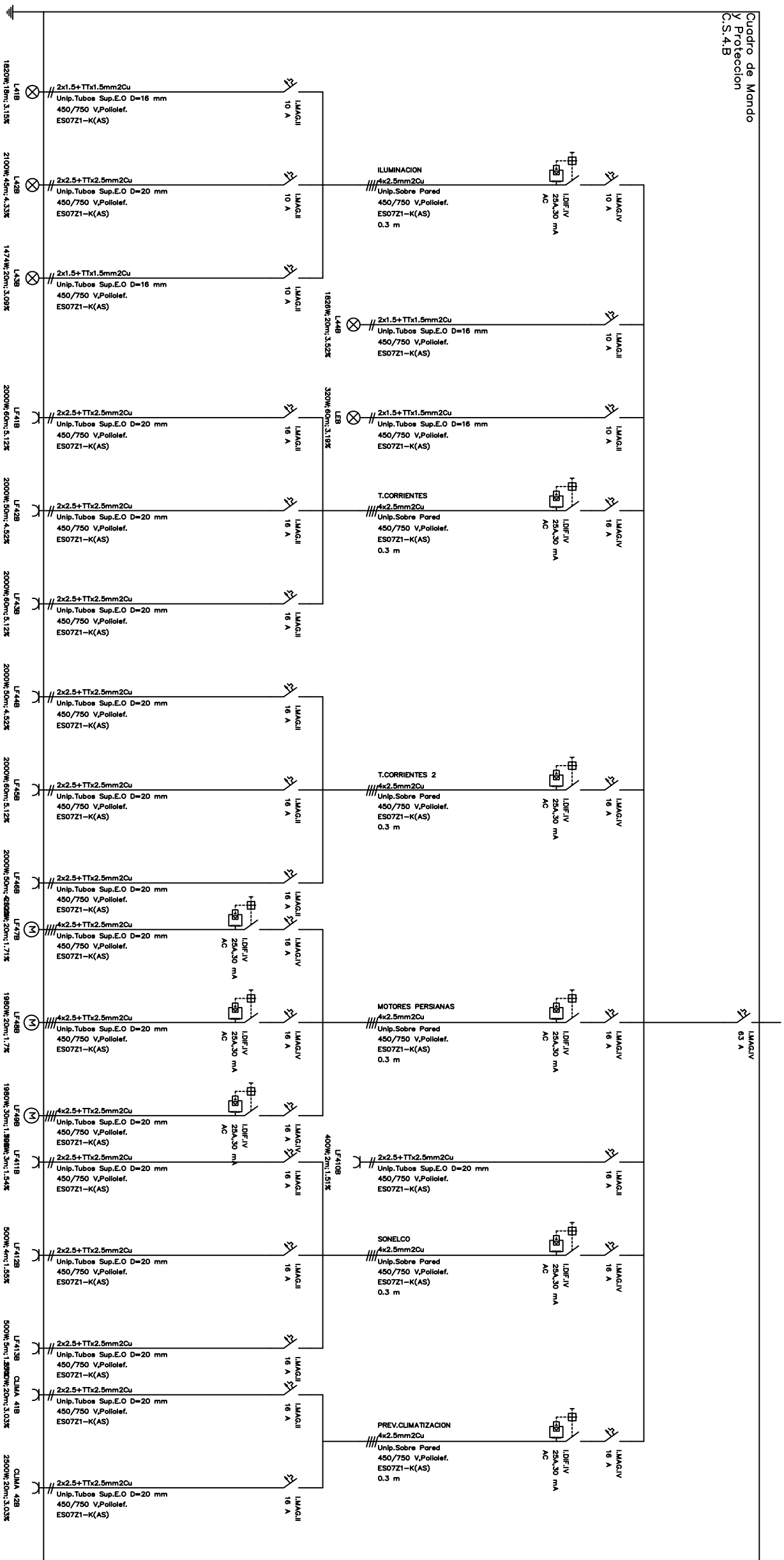


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
S/E	C.S.3.B			Plano: 8
				Hoja: 8
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.4.A



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				Plano: 8
S/E	C.S.4.A			Hoja: 9
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:				
S/E	C.S.4.B			Plano: 8
				Hoja: 10
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.6

I.MAG.IV
16 A

I.MAG.II
10 A

I.MAG.II
16 A

// 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

// 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)



L6

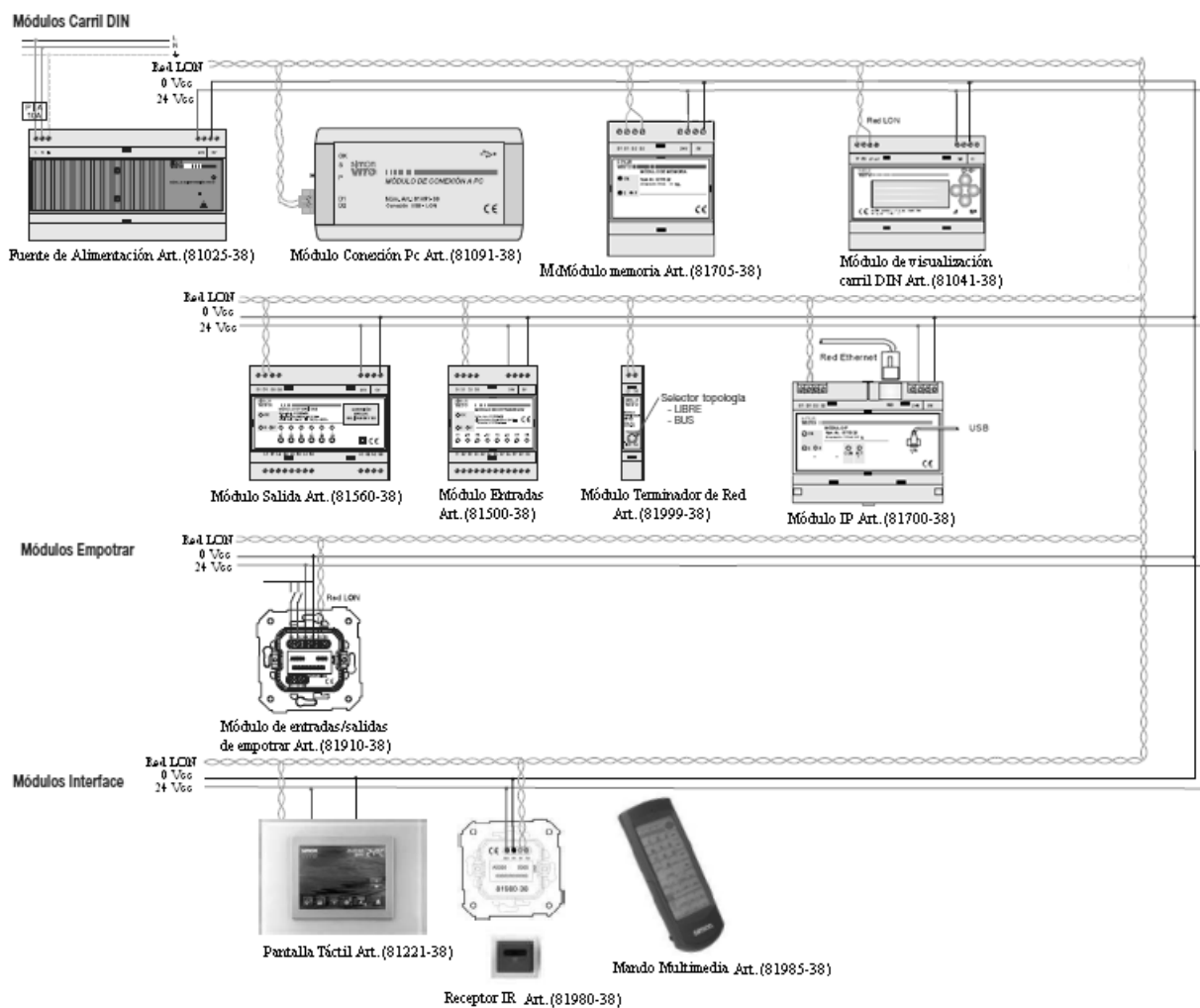
1400W; 20m; 2.56%

LF6

2000W; 20m; 2.37%

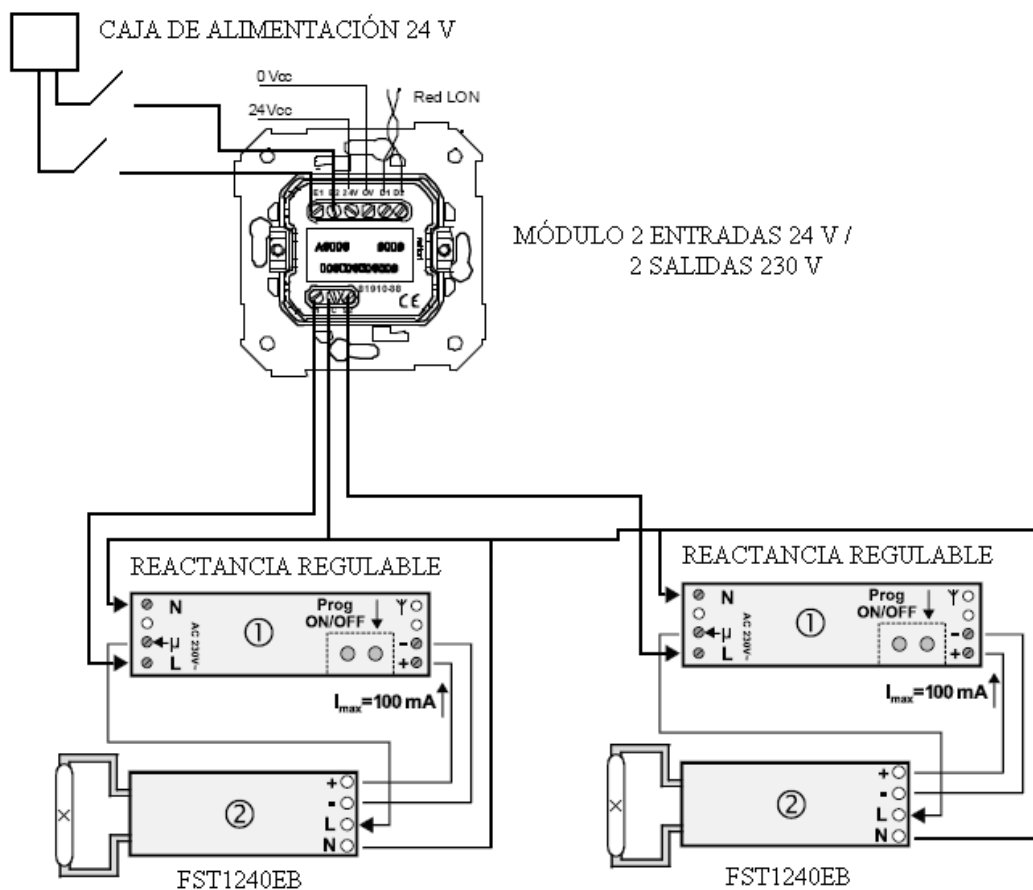
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	C.S.6 			Plano: 8
S/E				Hoja: 13
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS DEL SISTEMA DOMÁTICO SIMONVIT@



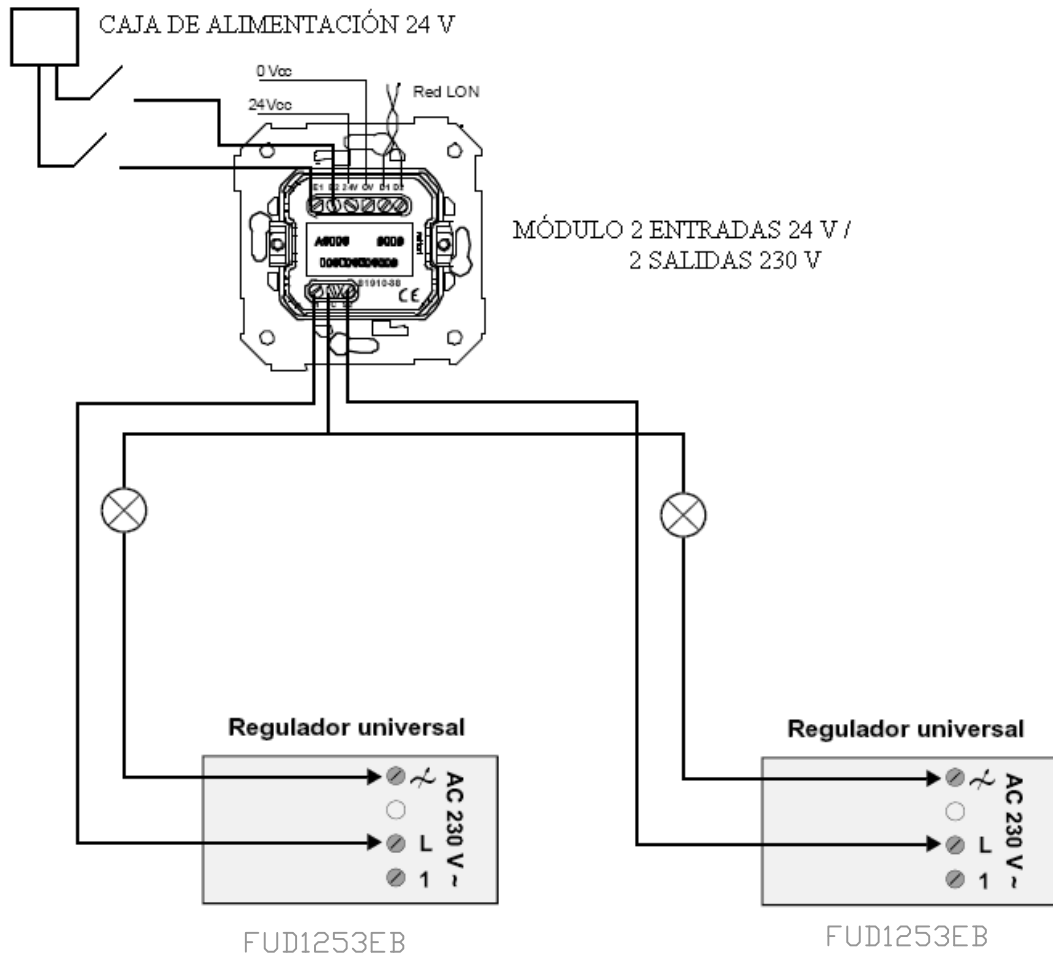
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIONADO SIMONVIT@ 			Plano: 9
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO DE JUNG FST1240EB REGULADOR DE FLUORESCENCIA FALSO TECHO



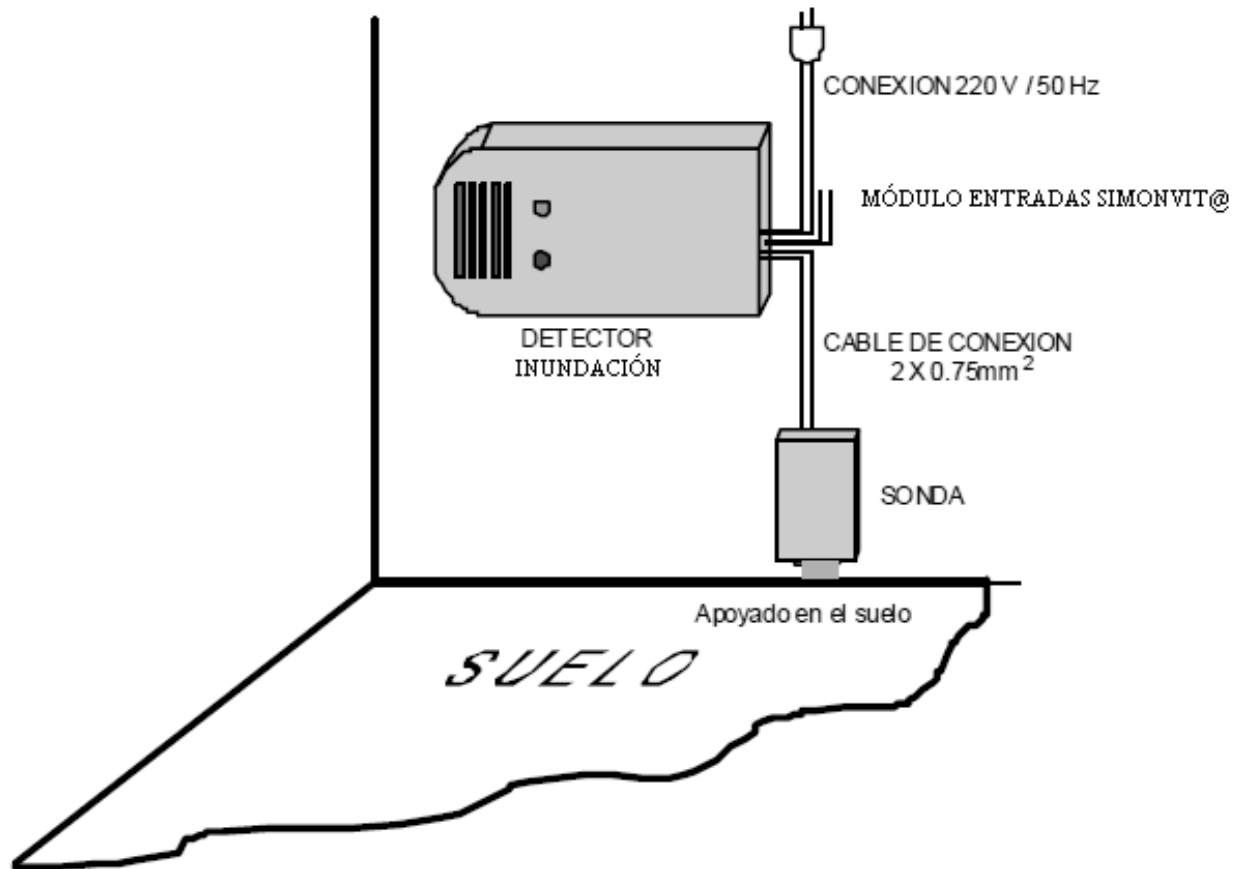
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIÓN DEL FST1240EB 			Plano: 9
S/E				Hoja: 2
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO DE JUNG FUD1253EB DIMMER UNIVERSAL FALSO TECHO



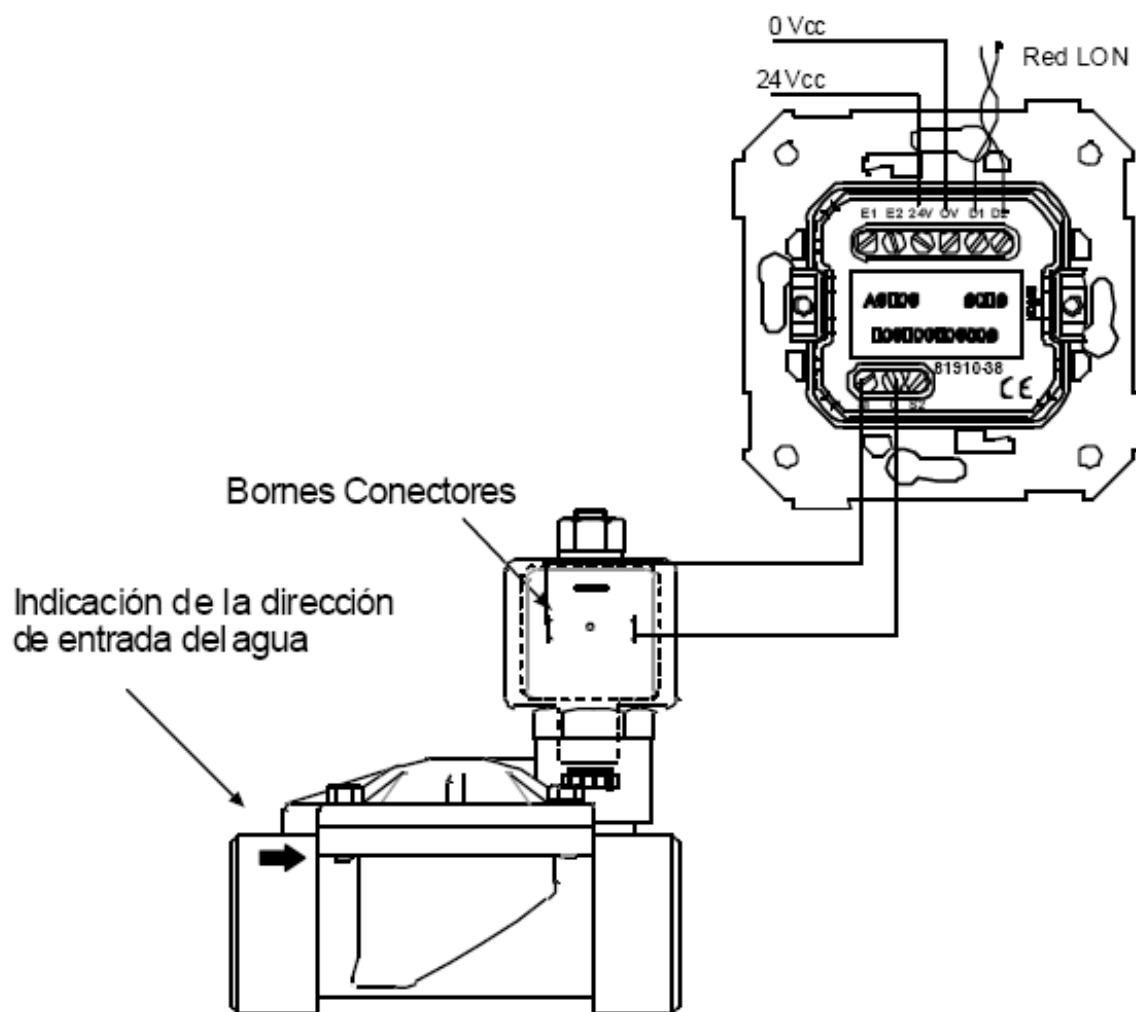
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIÓN DEL FUD1253EB 			Plano: 9
S/E				Hoja: 3
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN DE LA Sonda DE INUNDACIÓN 81860-39



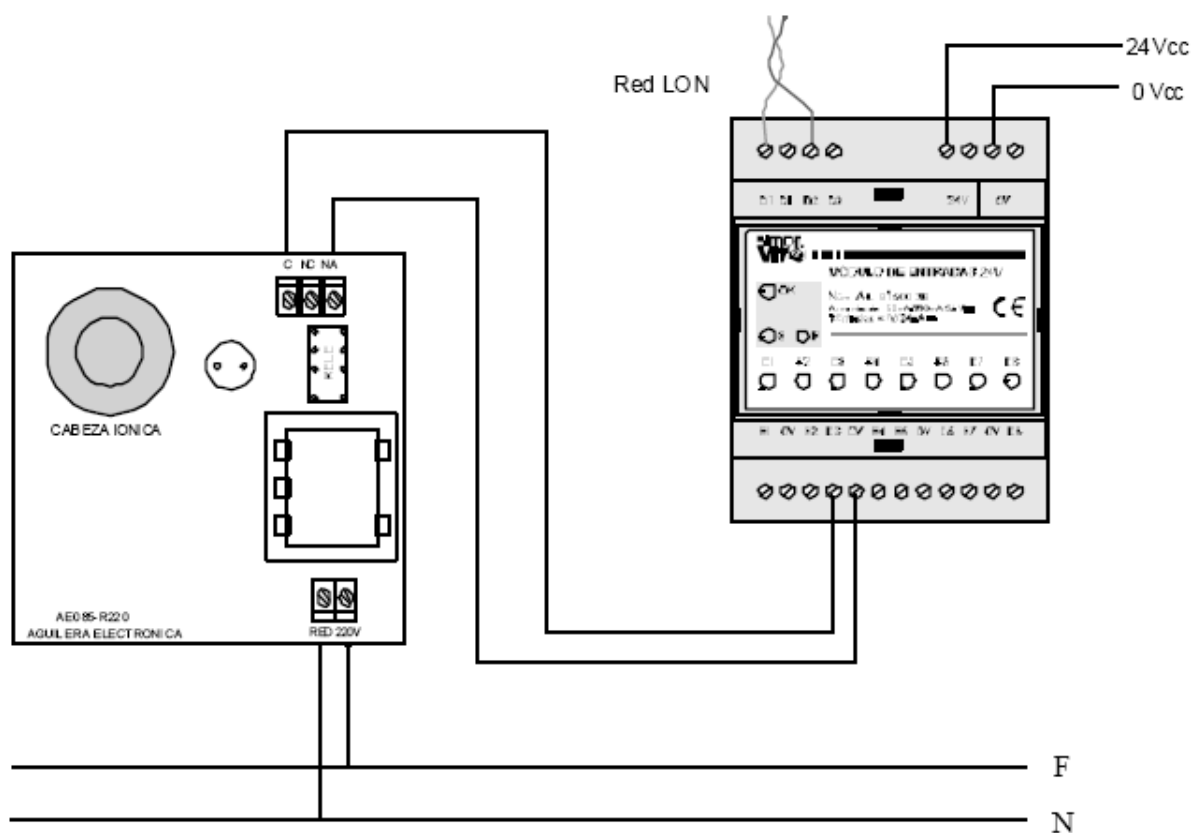
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIONADO Sonda INUNDACIÓN			Plano: 9
S/E				Hoja: 4
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN ELECTROVALVULA 81870-39



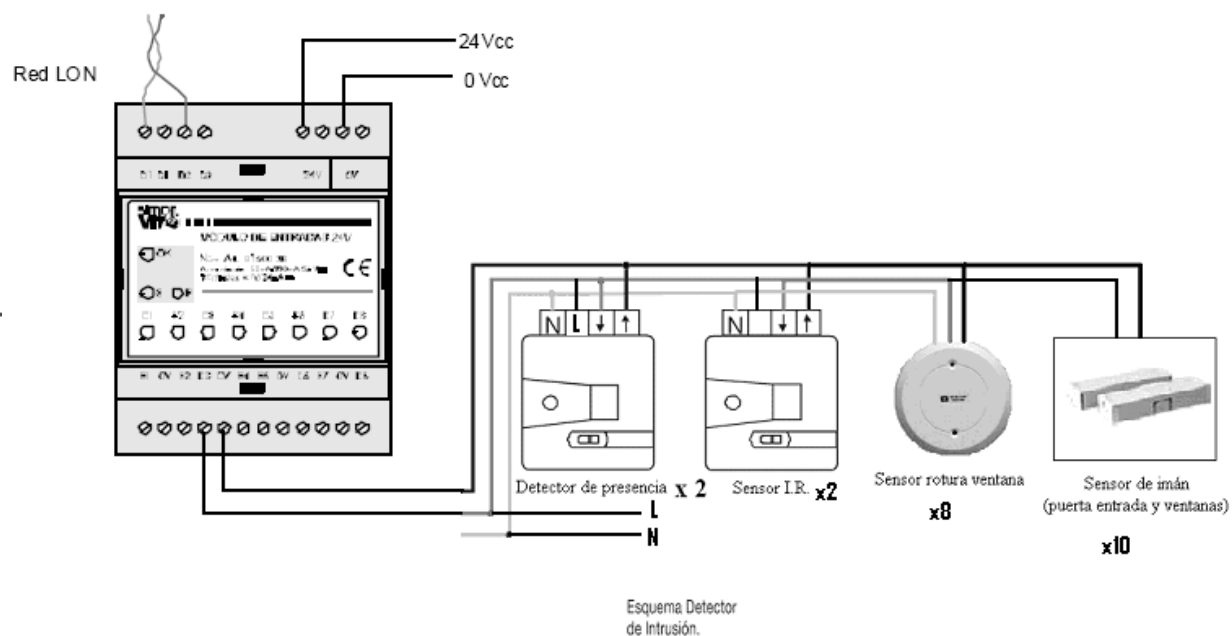
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIONADO ELECTROVALVULA			Plano: 9
S/E				Hoja: 5
				Especialidad: Electricidad

CONEXIÓN DETECTOR DE HUMOS 81862-39



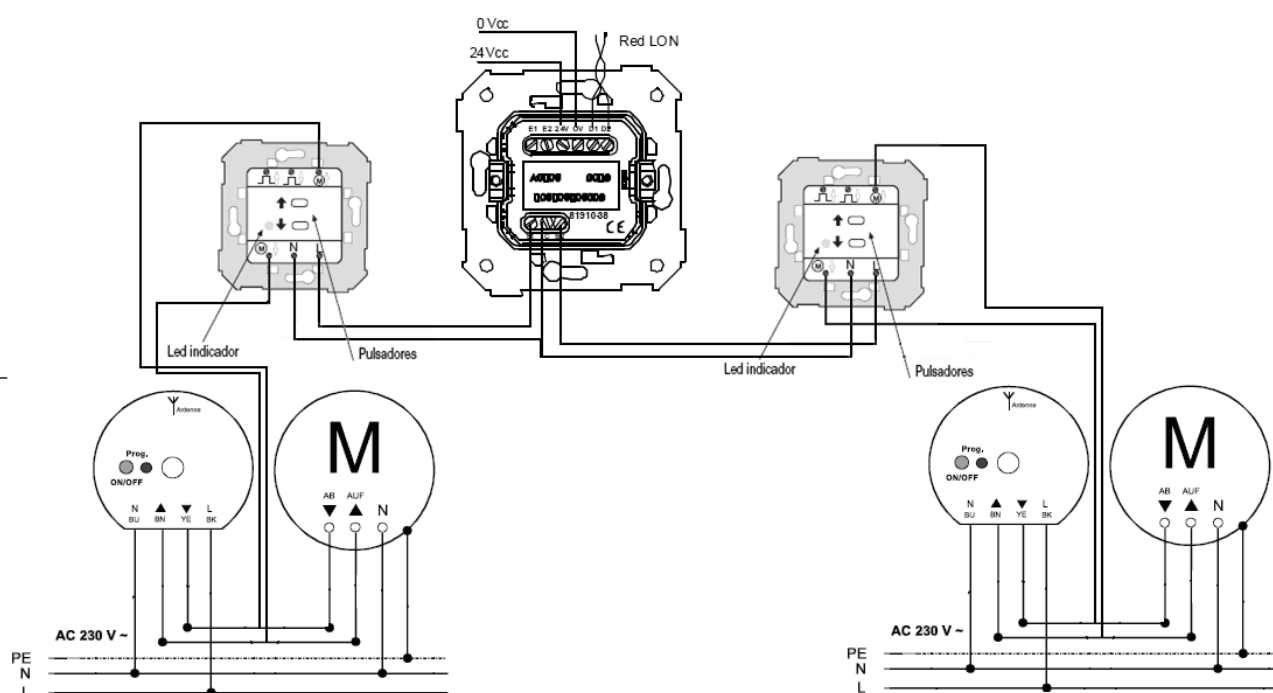
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/09/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIONADO DETECTOR DE HUMOS			Plano: 9
S/E				Hoja: 6
				Especialidad: ELECTRICIDAD

CONEXIÓN ELEMENTOS DE SEGURIDAD AL MÓDULO DE ENTRADAS SIMONVIT@



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/09/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	ESQUEMA DE DETECCION DE INTRUSION			Plano: 9
S/E				Hoja: 7
				Especialidad: ELECTRICIDAD

CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO DE JUNG FAJ6UP
ACTUADOR EMPOTRABLE PARA PERSIANAS,
Y ACCIONAMIENTO MANUAL



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	2/9/2011	Alberto Galán		
Comprob.				
Escala:	CONEXIÓN DEL FAJ6UP 			Plano: 9
S/E				Hoja: 8
				Especialidad: Electricidad