

MEMORIA

PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

ÍNDICE

1. GENERALIDADES.....	5
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.2. PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO	5
1.3. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO.....	5
1.4. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	5
1.5. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL SEGÚN REBT	6
1.6. SUPERFICIES DEL LOCAL.....	6
1.6.1. Superficies planta baja	6
1.6.2. Superficies 1ª Planta	6
1.6.3. Superficies Semisótano y Cubierta	7
2. PREVISIÓN DE CARGAS.....	9
2.1. PLANTA BAJA	9
2.1.1. C.S.1.....	9
2.1.2. C.S.2.....	9
2.1.3. C.S.3.....	10
2.1.4. C.S.4.....	10
2.1.5. Cuadro Planta baja.....	10
2.2.1. Cuadro habitaciones tipo.....	11
2.2.2. Cuadro 1ª Planta	11
2.3. SEMISÓTANO	13
2.3.1 C.S.5.....	13
2.3.2 Cuadro semisótano	13
2.4. CUADRO ASCENSOR.....	14
2.5. CUADRO MONTACARGAS.....	14
2.6. CUADRO CLIMATIZADORES	14
2.7. POTENCIA TOTAL A SUMINISTRO NORMAL.....	14
2.8. POTENCIA SUMINISTRO DE SOCORRO.....	15
3. RECEPTORES	16
3.1. ALUMBRADO.....	16
3.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	26
3.3. RECEPTORES A MOTOR.....	32
3.4. CLIMATIZADORES.....	33
3.4.1. Aplicación CTE-DB HE 1	33
3.4.2. Cálculo de cargas térmicas	34
3.4.3. Elección climatizadores	39
4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	41
4.1. PROPAGACIÓN INTERIOR	41
4.2. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	43

4.3. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	47
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50
5.1. GENERALIDADES	50
5.2. CANALIZACIONES	50
5.3. CABLES	50
5.4. ALIMENTACIÓN	51
5.5. CUADRO GENERAL ELÉCTRICO	51
5.6. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES	52
5.7. LÍNEAS	52
5.7.1. Líneas cuadro C.S.1:	52
5.7.2. Líneas cuadro C.S.2:	52
5.7.3. Líneas cuadro C.S.3:	53
5.7.4. Líneas cuadro C.S.4:	53
5.7.5. Líneas cuadro Planta Baja:	54
5.7.6. Líneas cuadros de habitaciones 1 a 28:	54
5.7.7. Líneas cuadro Primera planta:	55
5.7.8. Líneas cuadro C.S.5:	56
5.7.9. Líneas cuadro Semi-Sótano:	56
5.7.10. Líneas cuadro Ascensor:	57
5.7.11. Líneas cuadro Montacargas:	57
5.7.12. Líneas cuadro Climatizadores:	58
5.7.13. Líneas cuadro General:	58
5.7.14. Líneas cuadro Grupo Electrógeno:	58
5.7.15. Líneas cuadro C.S.1 Conmutado:	59
5.7.16. Líneas cuadro C.S.2 Conmutado:	59
5.7.17. Líneas cuadro C.S.3 Conmutado:	59
5.7.18. Líneas cuadro C.S.4 Conmutado:	59
5.7.19. Líneas cuadro Grupo de Incendios:	60
5.8. PROTECCIÓN DE LÍNEAS	60
5.8.1. Líneas cuadro C.S.1:	60
5.8.2. Líneas cuadro C.S.2:	60
5.8.3. Líneas cuadro C.S.3:	60
5.8.4. Líneas cuadro C.S.4:	61
5.8.5. Líneas cuadro Planta Baja:	61
5.8.6. Líneas cuadros de habitaciones 1 a 28:	62
5.8.7. Líneas cuadro Primera planta:	63
5.8.8. Líneas cuadro C.S.5:	63
5.8.9. Líneas cuadro Semi-Sótano:	64
5.8.10. Líneas cuadro Ascensor:	64
5.8.11. Líneas cuadro Montacargas:	65
5.8.12. Líneas cuadro Climatizadores:	65

5.8.13. Líneas cuadro General:.....	65
5.8.14. Líneas cuadro Grupo Electrógeno:	65
5.8.15. Líneas cuadro C.S.1 Conmutado:.....	66
5.8.16. Líneas cuadro C.S.2 Conmutado:.....	66
5.8.17. Líneas cuadro C.S.3 Conmutado:.....	66
5.8.18. Líneas cuadro C.S.4 Conmutado:.....	66
5.8.19. Líneas cuadro Grupo de Incendios:	66
5.9. EQUILIBRADO DE CARGAS.....	67
5.10. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.....	67
5.11. SUMINISTRO DE SOCORRO	68
5.12. RED DE TIERRA.....	69
6. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	71
7. RESUMEN PRESUPUESTO	73
8. CONCLUSIÓN.....	74

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Constituye el objeto del presente Proyecto la descripción y justificación de la instalación eléctrica en B.T. para un Hotel de 28 Habitaciones con servicios de restaurante, cafetería y tienda, ubicado en la autovía Madrid de la provincia de Zaragoza, con el fin de obtener la correspondiente autorización por parte del Servicio Provincial de Industria y Energía de la D.G.A.

1.2. PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO

Se redacta el siguiente proyecto a petición de:

Titular	E.U.I.T.I.Z.
C.I.F	X-000000000
Domicilio Social	María de luna 3
Localidad	Zaragoza
Código Postal	50018
Provincia	Zaragoza

Para la realización del presente proyecto de instalación eléctrica en B.T, para un hotel de 28 habitaciones, situándose el mismo en:

Situación	Autovía Madrid A-2
Localidad	Zaragoza
Código Postal	50018
Provincia	Zaragoza

1.3. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO.

El suministro de Energía Eléctrica se realizará de acuerdo con las condiciones de suministro facilitadas por ERZ ENDESA con número xxxxxxxx, describiendo éstas que la alimentación se realizará desde el cuadro de Baja Tensión existente en el Centro de Transformación propio del hotel hasta el cuadro general mediante Red Subterránea en Baja Tensión.

1.4. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

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

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Código técnico de la edificación (CTE):
 - Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
 - Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.5. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL SEGÚN REBT

Según la ITC 28 apartado primero del RBT de 2 de Agosto de 2002, consideramos el restaurante como local de pública concurrencia, debiendo seguir, además de las normas de carácter general, las prescripciones particulares que en dicha instrucción técnica se exponen y que en el pliego de condiciones se detallan.

1.6. SUPERFICIES DEL LOCAL

La superficie total de todo el edificio que compone el hotel es de **2.819 m²**. Su distribución que reflejada en las tablas de los siguientes apartados.

1.6.1. Superficies planta baja

Local	S (m ²)	Local	S (m ²)
Comedor	395,66	Almacén	38,19
Cortavientos comedor 1	15,95	Aseos 2 Mujeres	25,84
Aseos Mujeres	9,07	Aseos 2 Hombres	19,07
Aseo Hombre	11,56	Minusválidos mujeres	3,34
Vestíbulo aseos	2,22	Minusválidos hombres	3,34
Cafetería	333,99	Pasillo	21,15
Vestíbulo 1	3,49	Deposito de equipajes	3,12
Cocina	118,22	Oficina y control	19,44
Cortavientos comedor 2	7,92	Vestíbulo Principal	54,68
Pescado	2,2	Cortavientos entrada	7
Congelados	2,2	Aseo tienda	4,57
Carnes	2,4	Exposición frío tienda	6,85
Verduras	2,4	Almacén tienda	8,63
Seco	2,43	Tienda	143,31
Vestíbulo 2	8,3	Cortavientos tienda	4,68
		TOTAL	1281,2

1.6.2. Superficies 1ª Planta

Local	S (m ²)	Local	S (m ²)
Salón	34,8	Hab 122	17,85
Hab 101	16,02	Baño 122	4,58
Baño 101	4,49	Hab 124	17,85
Hab 102	17,65	Baño 124	4,58

Local	S (m ²)	Local	S (m ²)
Baño 102	4,55	Hab 126	17,85
Hab 103	15,88	Baño 126	4,58
Baño 103	4,56	Hab 111	16,66
Hab 105	15,88	Baño 111	4,77
Baño 105	4,56	Hab 113	15,94
Hab 107	15,88	Baño 113	4,56
Baño 107	4,56	Hab 115	15,94
Hab 109	15,88	Baño 115	4,56
Baño 109	4,56	Hab 117	15,94
Hab 104	17,85	Baño 117	4,56
Baño 104	4,58	Hab 119	16,24
Hab 106	17,85	Baño 119	4,71
Baño 106	4,58	Hab 121	16,24
Hab 108	17,85	Baño 121	4,71
Baño 108	4,58	Hab 123	20,05
Hab 110	17,85	Baño 123	4,72
Baño 110	4,58	Hab 125	14,83
Hab 112	17,85	Baño 125	4,36
Baño 112	4,58	Hab 127	14,92
Hab 114	17,85	Baño 127	4,32
Baño 114	4,58	Hab 128	20,48
Hab 116	17,85	Baño 128	4,36
Baño 116	4,58	Zona común	35,49
Hab 118	17,85	Hall	20,82
Baño 118	4,58	Escalera Hall	12,14
Hab 120	17,85	Escalera emer.	11,61
Baño 120	4,58	Cuarto servicio	23,18
		TOTAL	744,54

1.6.3. Superficies Semisótano y Cubierta

Local	S (m ²)	Local	S (m ²)
Sala de climatización	30,55	Escaleras 1	1,27
Cuarto de basuras	11,4	Lavandería restaurante	19,63
Vestíbulo basuras	3,19	Vestuario mujeres	16,73
Muelle	622	Vestuario hombres	16,73
Vest. Carga y descarga	1,99	Duchas mujeres	15,25
Cuarto G. Incendios	14,84	Duchas hombres	23,02
Bodega	8,6	Escaleras 2	4,74
Vestíbulo 1	1,65	Lavandería pública	13,02
Pasillo 1	21,29	Pasillo 2	25,29

Local	S (m ²)	Local	S (m ²)
Cuarto electrógeno	26,05	Vestíbulo 3	1,97
Comedor de personal	24,44	TOTAL	878,36

PLANTA CUBIERTA	
Local	S (m ²)
Cuarto de máquinas	33,01

2. PREVISIÓN DE CARGAS

A continuación se adjuntan las tablas de cálculo mediante las cuales se obtiene la potencia total del hotel a pleno funcionamiento.

2.1. PLANTA BAJA

2.1.1. C.S.1

Circuitos	Potencia (w)
Lavavajillas 1	3.000
Lavavajillas 2	3.000
Cabina extracción	3.000
Pelapatatas	1100
Extractor	500
Cocina a Gas con horno	6000
Plancha	7000
Freidora	2575
Mesas refrigeradoras (2)	400
Armario refrigerador	704
Cámara frigorífica 1	1426
Cámara frigorífica 2	1426
Cámara frigorífica 3	1426
Cámara congelación	2.750
LA 1	2043,8
LAE1	68
Tomas 1 (2)	3680
Tomas 2 (2)	3680
Potencia total C.S.1	64.729

2.1.2. C.S.2

Circuitos	Potencia (w)
Cafetera	2600
Extracción	400
Tostador	3000
Arcón frigorífico(2)	2000
Máquina de hielo	1500
Fancoils (3)	600
LA2	594
LA3	421
LAE2	128
Tomas 3 (6)	3680
Tomas 4 (6)	3680
Tomas 5 (4)	2300
Tomas 6 (2)	2300
Potencia total C.S.2	27303

2.1.3. C.S.3

Circuitos	Potencia (w)
Extracción comedor	4500
Fancoils (4)	800
Seca-manos hombres	2000
Seca-manos mujeres	2000
Extracción Aseos 1 (4)	100
LA4	1374
LA5	1110
LA6	467
LAE3	60
LAE4	48
LAE5	20
Tomas aseos 1 (2)	2300
Tomas 7 (4)	2300
Tomas 8 (5)	2300
Potencia total C.S.3	20379

2.1.4. C.S.4

Circuitos	Potencia (w)
Fancoils (3)	600
Arcón frigorífico	1000
LA7	676,7
LA8	402
LAE6	50
LAE7	24
Tomas 9 (4)	3680
Tomas 10 (5)	3680
Potencia total C.S.4	11112,7

2.1.5. Cuadro Planta baja

Circuitos	Potencia (w)
Seca-manos hombres	2.000
Seca-manos mujeres	2.000
Extracción hombres (8)	200
Extracción mujeres (8)	200
Fancoils Hall (2)	400
Fancoil oficina	100
Control alarma oficina	20
LA9	401,2

Circuitos	Potencia (w)
LA10	288
LA11	432
LA12	425
LA13	239,2
LA14	215
LA15	421,2
LA16	475,2
LAE8	92
LAE9	24
LAE10	24
LAE11	52
LAE12	70
LAE13	28
LAE14	14
LAE15	14
Tomas aseos 2 (2)	2.300
Tomas 11 (4)	2.300
Tomas 12 (6)	2.300
Tomas 13 (5)	2.300
C.S.1	28.517
C.S.2	9.874
C.S.3	10.383
C.S.4	1.752,7
Potencia total Cuadro Planta Baja	54.326,99

2.2. 1º PLANTA

2.2.1. Cuadro habitaciones tipo

Circuitos	Potencia (w)
Iluminación	105
Emergencia	24
Shunt baño	15
Fancoil	100
Tomas (4)	2300
Potencia total Cuadro Habitación Tipo (cuadros C.S.H1 a C.S.H28)	2544,00

2.2.2. Cuadro 1ª Planta

Circuitos	Potencia (w)
Fancoil Salón (2)	200
Fancoils Zona común y Hall (3)	300
LA30	138

Circuitos	Potencia (w)
LAE29	18
LA46	576
LAE45	78
LA47	243
LAE46	14
LA48	246
LAE47	56
LA49	162
LAE48	10,6
Tomas 14 (3)	2300
Tomas 15 (5)	2300
Tomas 16 (4)	2300
Tomas 17 (2)	2300
C.S.H1	2.544,00
C.S.H2	2.544,00
C.S.H3	2.544,00
C.S.H4	2.544,00
C.S.H5	2.544,00
C.S.H6	2.544,00
C.S.H7	2.544,00
C.S.H8	2.544,00
C.S.H9	2.544,00
C.S.H10	2.544,00
C.S.H11	2.544,00
C.S.H12	2.544,00
C.S.H13	2.544,00
C.S.H14	2.544,00
C.S.H15	2.544,00
C.S.H16	2.544,00
C.S.H17	2.544,00
C.S.H18	2.544,00
C.S.H19	2.544,00
C.S.H20	2.544,00
C.S.H21	2.544,00
C.S.H22	2.544,00
C.S.H23	2548,00
C.S.H24	2.544,00
C.S.H25	2.544,00
C.S.H26	2.544,00
C.S.H27	2.544,00
C.S.H28	2552,80
Potencia total Cuadro 1ª Planta	65.989

* Las habitaciones 23 y 27, tienen una potencia diferente por tener una superficie diferente y necesitar un número de luminarias distinto.

2.3. SEMISÓTANO

2.3.1 C.S.5

Circuitos	Potencia (w)
Lavadora 1	937,5
Lavadora 2	937,5
Secadora	360
Plancha	1200
Extracción duchas (5)	125
LA54	626,4
LAE53	30
LA55	388,8
LAE54	14
Tomas 22 (2)	3600
Potencia total C.S.5	7469,28

2.3.2 Cuadro semisótano

Circuitos	Potencia (w)
Lavadora 1	7500
Lavadora 2	7500
Secadora 1	750
Secadora 2	750
Plancha 1	2450
Plancha 2	2450
Extracción vestuarios (3)	75
LA51	489,6
LAE50	32
LA52	388,8
LAE51	16
LA53	540
LAE52	28
LA56	593,4
LAE55	94
LA57	972
LAE56	56
LA58	1.555,20
LAE57	76
LA59	426,4
LAE58	30
LA60	286,2

Circuitos	Potencia (w)
LAE59	22
Tomas 18 (2)	3600
Tomas 19 (7)	3600
Tomas 20 (4)	2300
Tomas 21(5)	2300
C.S.5	7469,29
Potencia total Cuadro semisótano	32.556,92

2.4. CUADRO ASCENSOR

Circuitos	Potencia (w)
LA50	518,4
LAE49	22
Ascensor	4400
Potencia total Cuadro ascensor	4.940,40

2.5. CUADRO MONTACARGAS

Circuitos	Potencia (w)
Montacargas	2200
Potencia total Cuadro Montacargas	2.200,00

2.6. CUADRO CLIMATIZADORES

Circuitos	Potencia (w)
Climatizador 1	71.625
Climatizador 2	71.625
Potencia total Cuadro Climatizadores	128.925,00

2.7. POTENCIA TOTAL A SUMINISTRO NORMAL

Resumen	Potencia (w)
Cuadro Planta Baja	141.858,50
Cuadro 1ª Planta	82.164
Cuadro Semisótano	52.732,40
Cuadro Ascensor	4.940,40
Cuadro Montacargas	2.200
Cuadro Climatizadores	114.600,00
Cuadro grupo electrógeno	59.672
Potencia total suministro normal	351.110,00

En la tabla adjunta se observa la potencia total del hotel incluyéndose en ésta, la potencia de socorro.

2.8. POTENCIA SUMINISTRO DE SOCORRO

De la totalidad de los elementos que dispone el hotel, los siguientes están conectados al suministro de socorro, para los cuales, su funcionamiento está garantizado incluso en momentos de fallo de corriente eléctrica.

Resumen de Potencia de Socorro	Potencia (w)
Cámara frigorífica 1	1.426
Cámara frigorífica 2	1.426
Cámara frigorífica 3	1.426
Cámara congelación	2.750
Mesas refrigeradoras (2)	400
Armario refrigerador	704
Arcón frigorífico(2)	2000
Máquina de hielo	1500
Arcón frigorífico	2000
Tomas 3	3680
Tomas 4	3680
Tomas 8	2300
Tomas 9	3680
Tomas 10	3680
Cuadro Grupo de incendios	32.500
Potencia total suministro normal	62.172

3. RECEPTORES

3.1. ALUMBRADO

Para la elección de los receptores de alumbrado se ha tenido en cuenta el cumplimiento del CTE-DB HE3 y se ha utilizado el programa DIALUX. En los anexos se adjuntará un informe más detallado del trabajo realizado con el programa.

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 dos 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.

En cuanto a los sistemas de control, toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual mediante interruptores unipolares, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

A la hora de realizar los cálculos de la instalación, en las lámparas de descarga su potencia será multiplicado por 1,8 debido a que en su arranque consumen más energía.

A continuación se muestran los datos de cada local que compone nuestro proyecto:

- * Los valores límite del VEEI se asignarán según la tabla 2.1 del CTE-DB HE3.
- * Los valores de iluminancia media límite, deslumbramiento molesto límite y el índice de rendimiento de color mínimo de la lámpara se determinarán según la tabla del código técnico de la iluminación también.
- * Los valores de deslumbramientos molesto y reproducción cromática de las luminarias de nuestro edificio cumplen todos el valor del código técnico que se refleja en cada local, dichos valores se pueden observar en las tablas específicas de cada tipo de luminaria que se adjuntará en los anexos.

Planta baja

Comedor:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 3,9
- Número de puntos de luz considerados: 27
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 243 lux \geq / lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,47 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 2376 W

Bar:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 2,72

- Número de puntos de luz considerados: 46 (22 generales y 26 en zona de barra)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 213 lux \geq 200 lux general y 516 \geq 500 lux en zona de barra.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 19 para la zona de barra
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80 en general y zona de barra.
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,46 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 1015 W

Tienda:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 2,42
- Número de puntos de luz considerados: 32
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 326 lux \geq 300 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,11 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 959,2 W

Almacén tienda:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,75
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 123 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 60
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,02 \leq 5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 32 W

Almacén:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,67
- Número de puntos de luz considerados: 5
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 213 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 60
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,04 \leq 5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 160 W

Oficina:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,2
- Número de puntos de luz considerados: 6 (4 general y 2 en zona de trabajo)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 441 lux \geq 300 lux general y 502 lux \geq 500 para zona de trabajo.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 19
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,19 \leq 3,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 188 W

Cocina:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 2,81
- Número de puntos de luz considerados: 11 (9 general y 2 en campana)

- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 601 lux \geq 500 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,56 \leq 5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 1116 W

Vestíbulo 1:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,47
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 245 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,1 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 35 W

Vestíbulo 2:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,81
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 260 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,09 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 70 W

Vestíbulo aseos:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,43
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 269 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,59 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 35 W

Aseos Hombres 1:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,74
- Número de puntos de luz considerados: 4 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 246 lux \geq 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,62 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 126 W

Aseos Mujeres 1:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,67
- Número de puntos de luz considerados: 5 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 259 lux \geq 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25

- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,37 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 162 W

Aseos Hombres 2:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,165
- Número de puntos de luz considerados: 10 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 251 lux ≥ 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,40 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 306 W

Aseos Mujeres 2:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,4
- Número de puntos de luz considerados: 12 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 258 lux ≥ 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,03 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 360 W

Aseo 3:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,5
- Número de puntos de luz considerados: 1 (estanca)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 228 lux ≥ 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,57 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 63 W

Cortavientos comedor 1:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,02
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 221 lux ≥ 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,51 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 54 W

Cortavientos comedor 2:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,68
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 289 lux ≥ 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,36 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 54 W

Cortavientos entrada:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,54
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 261 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,91 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 54 W

Cortavientos tienda:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,51
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 308 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,04 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 54 W

Depósito de equipajes:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,45
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 274 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 60
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,16 \leq 5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 27 W

Hall y pasillo:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 3,32
- Número de puntos de luz considerados: 18 (8 para hall y 10 para pasillo)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 228 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22 para hall y \leq 25 para pasillo.
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,78 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 456 W

Escaleras 1:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1
- Número de puntos de luz considerados: 5
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 152 lux \geq 150 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 40
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,99 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 92 W

Escaleras 2:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,14
- Número de puntos de luz considerados: 8
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 159 lux \geq 150 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 40
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,47 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 147,2 W

Escaleras 3:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,1
- Número de puntos de luz considerados: 8
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 170 lux \geq 150 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 40
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $6,16 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 147,2 W

Primera planta

Salón:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,5
- Número de puntos de luz considerados: 6
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 269 lux \geq 200 lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,72 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 162 W

Habitación tipo:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,1
- Número de puntos de luz considerados: 4
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 218 lux \geq /.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,01 \leq 12$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 75,2 W

Habitación 123:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,28
- Número de puntos de luz considerados: 3
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 232 lux \geq /.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,75 \leq 12$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 81W

Habitación 125 y 127:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,08
- Número de puntos de luz considerados: 3
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 248 lux \geq /.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,94 \leq 12$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 64,6 W

Habitación 128:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,21
- Número de puntos de luz considerados: 5
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 212 lux \geq /.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,09 \leq 12$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 85,8W

Baños tipo:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,55
- Número de puntos de luz considerados: 2 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 217 lux \geq 200.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,23 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 30W

Baño 125 y 127:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,524
- Número de puntos de luz considerados: 2 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 209 lux \geq 200.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,29 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 30W

Zona común (recepción hotel y caja):

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,53
- Número de puntos de luz considerados: 9
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 388 lux \geq 300 lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,77 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 243 W

Hall y pasillo:

- Zona de representación.

- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 2,12
- Número de puntos de luz considerados: 18 (2 para hall y 8 para pasillo)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 184 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22 para hall y \leq 25 para pasillo.
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,96 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 246 W

Pasillo 1:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,4
- Número de puntos de luz considerados: 25
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 162 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,55 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 600 W

Sala de máquinas:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,51
- Número de puntos de luz considerados: 4
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 297 lux \geq 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,77 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 288 W

Aseo servicio:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,41
- Número de puntos de luz considerados: 2 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 291 lux \geq 200.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,91 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 30W

Cuarto servicio:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,16
- Número de puntos de luz considerados: 4
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 251 lux \geq 200.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 22
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,16 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 108W

Semisótano

Grupo electrógeno:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,27

- Número de puntos de luz considerados: 4
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 307 lux \geq 200 lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,6 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 128 W

Comedor:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,22
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 202 lux \geq / lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,82 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 144 W

Bodega:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,7
- Número de puntos de luz considerados: 27
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 243 lux \geq 200 lux.
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,14 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 72 W

Grupo de incendios:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,9
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 155 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 60
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,13 \leq 5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 72 W

Pesaje:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,48
- Número de puntos de luz considerados: 1
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 255 lux \geq / lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq /
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq /
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $2,83 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 27 W

Cuarto climatización:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1
- Número de puntos de luz considerados: 3
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 228 lux \geq 100 lux

- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 28
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 40
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,10 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 216 W

Cuarto de Basuras:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 0,96
- Número de puntos de luz considerados: 2
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): $136 \text{ lux} \geq / \text{ lux}$
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): $\leq /$
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono $\geq /$
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,90 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 37,6 W

Lavandería:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,2
- Número de puntos de luz considerados: 6 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): $322 \text{ lux} \geq 300 \text{ lux}$
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,41 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 216 W

Lavandería pública:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,05
- Número de puntos de luz considerados: 6 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): $327 \text{ lux} \geq 300 \text{ lux}$
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $3,54 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 216 W

Vestuarios hombres:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1
- Número de puntos de luz considerados: 6
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): $234 \text{ lux} \geq 200 \text{ lux}$
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,691 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 189 W

Vestuarios mujeres:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1
- Número de puntos de luz considerados: 7
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): $231 \text{ lux} \geq 200 \text{ lux}$
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): ≤ 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono ≥ 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,20 \leq 10$

-Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 207 W

Duchas hombres:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1,24
- Número de puntos de luz considerados: 7 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 207 lux \geq 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,81 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 234 W

Duchas mujeres:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 1
- Número de puntos de luz considerados: 5 (estancas)
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 219 lux \geq 200 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $4,62 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 162 W

Pasillo:

- Zona de representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 2,11
- Número de puntos de luz considerados: 17
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 120 lux \geq 100 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 80
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $5,90 \leq 10$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 367,8 W

Muelle:

- Zona de no representación.
- Índice del local utilizado en el cálculo (K): 6,68
- Número de puntos de luz considerados: 13
- Factor de mantenimiento previsto (Fm): 0,80
- Iluminancia media horizontal mantenida obtenida (Em): 129 lux \geq 75 lux
- Índice de deslumbramiento unificado alcanzado (UGR): \leq 25
- Índice de rendimiento de color de las lámparas (Ra): Tono \geq 20
- Valor de eficiencia energética de la instalación resultante (VEEI): $1,77 \leq 4,5$
- Potencia de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar (P): 1404 W

3.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Es el alumbrado previsto para entrar en funcionamiento cuando se produce un fallo en la alimentación del alumbrado normal. Se divide en alumbrado de seguridad y de reemplazamiento.

Alumbrado de reemplazamiento

Es el alumbrado que permite la continuidad de las actividades normales y su duración no está determinada.

Alumbrado de seguridad

El alumbrado de seguridad, garantiza la iluminación durante la evacuación de una zona y entra en funcionamiento a tensión inferior al 70% de la nominal.

Se divide en alumbrado de evacuación, ambiente o anti-pánico o de zonas de alto riesgo.

-el alumbrado de evacuación antes llamado de señalización permite reconocer y utilizar las rutas de evacuación y proporcionará 1 lux en el suelo, en el eje de los pasos principales. También debe permitir identificar los puntos de los servicios contra incendios y cuadros de distribución (5 lux) y tiene que tener un tiempo mínimo de funcionamiento de 1 hora. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. Deberemos detallar en nuestro proyecto de instalación los recorridos de evacuación, así como los valores de iluminancia previstos. En recintos pequeños de baja densidad de ocupación y de menos de 50 m², como nuestras habitaciones de hostel, el origen del recorrido de evacuación es la puerta del recinto y cuando hay varios recintos comunicados entre sí, cuya superficie total es inferior a 50 m², también puede considerarse la puerta a los espacios generales de circulación como origen de la ruta de evacuación.

-el alumbrado de ambiente, permite la identificación y acceso a las rutas de evacuación. Proporciona 0,5 lux en todo el espacio hasta 1 m de altura y su tiempo mínimo de funcionamiento es de 1 hora.

-el alumbrado de zonas de alto riesgo, tiene que tener una duración mínima para interrumpir las actividades y debe permitir la interrupción de los trabajos peligrosos con seguridad. Aportará una iluminación mínima de 15 lux o el 10% de la iluminación normal.

En nuestro caso, las zonas que podrían ser de alto riesgo son la cocina y el muelle. La cocina, tiene 116 m², más de 50 m², pero la vamos a equipar con equipo de extinción automático como veremos más adelante en la prevención de incendios, así que queda descartada y el muelle, sí que puede servir de aparcamiento para más de 5 vehículos, pero no será público, será para carga y descarga principalmente y quizás como aparcamiento del personal, luego tampoco será de riesgo especial, es decir, en nuestro edificio no tenemos zonas de riesgo especial y no tenemos que tener en cuenta este tipo de alumbrado.

Para colocar las luces de emergencia, se va a seguir la ITC-28 del reglamento, que dice que es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

-en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas

-los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

-en los aseos generales de planta de acceso público.

-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.

-en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

-en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

-en todo cambio de dirección o en toda intersección de pasillos de ruta de evacuación.

-cerca, a menos de 2 metros, de las escaleras, de manera que cada tramo reciba una iluminación correcta.

-cerca de cada cambio de nivel.

- cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios
- en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

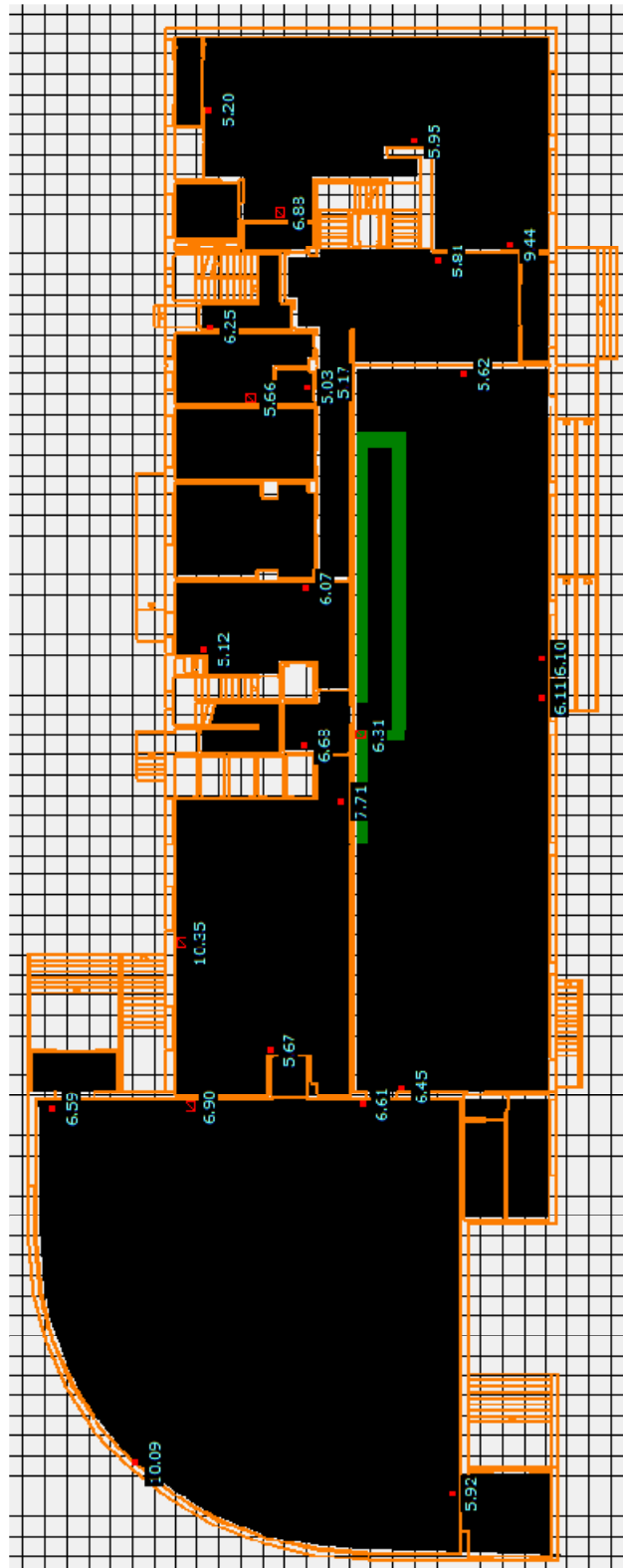
Para establecer las rutas de evacuación y la colocación de las luces de emergencia, hemos empleado el programa **Diasa**, que nos dará un resultado final cumpliendo con todo lo dicho anteriormente.

Antes de empezar, debemos hacer un plan de incendios, de manera que sepamos donde tendremos nuestras rutas de evacuación y la localización de elementos de prevención y extinción de incendios para luego implementarlos al programa y así obtener finalmente nuestra instalación de luces de emergencia. El nuestro se encuentra en el apartado 4 de esta memoria.

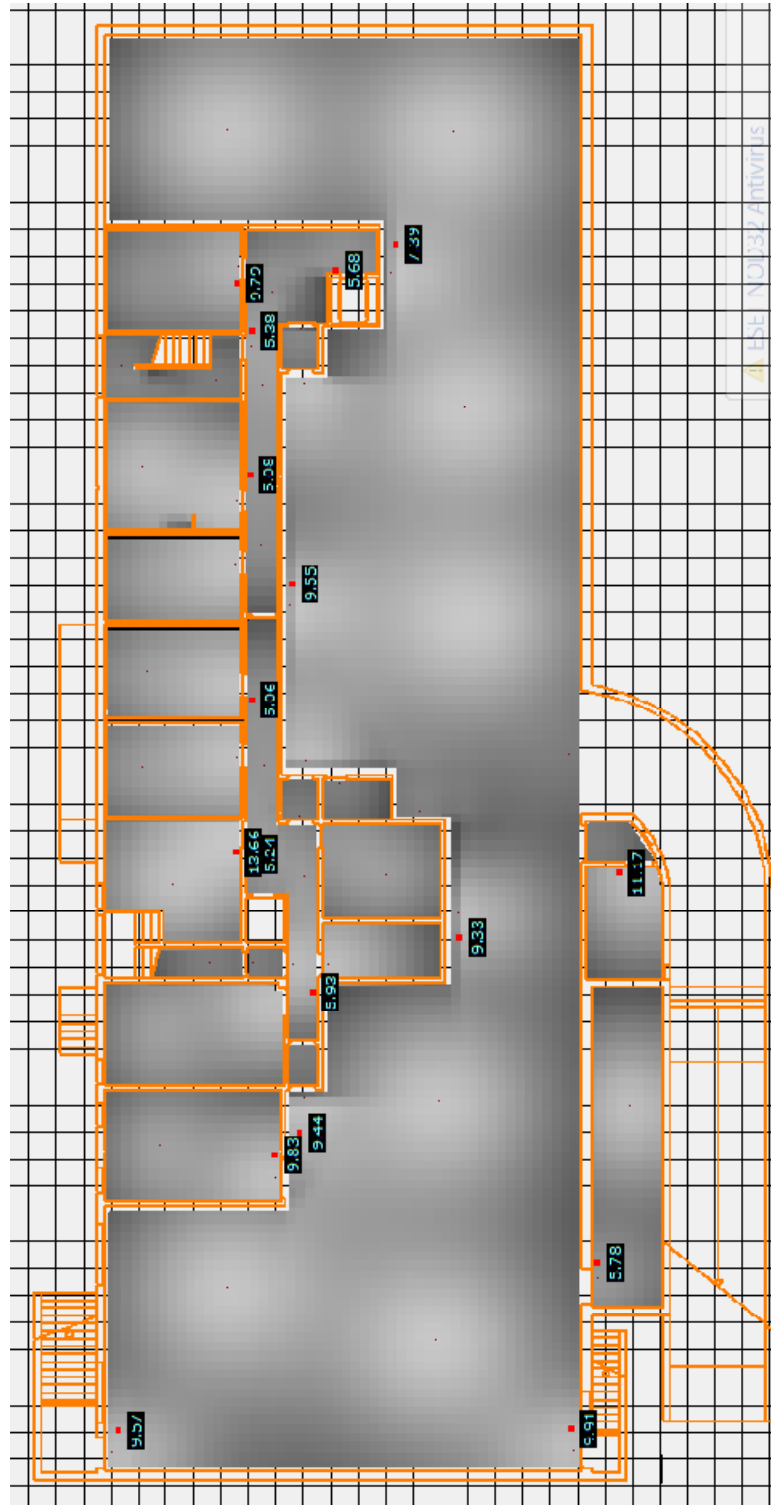
Una vez terminado, podemos empezar a trabajar con el programa Diasa y colocar luminarias.

Los resultados del programa se ven en las siguientes imágenes y quedarán reflejados en los planos del proyecto, al igual que las rutas de evacuación, extintores, bocas de incendio, pulsadores de alarma y cada una de las luminarias.

Planta baja:



Semisótano:



Resultados de cálculo:

RESULTADOS DEL CÁLCULO				
PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	1.18		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	3.23		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta: ≥ 1.00 lx.		100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	5.11		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	100.0 %	100.0 %	✓
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	9.47	22.18	✓
Lúmenes / m ² :	---	12.08	12.08	✓
Superficie: 295.5 m ² Iluminación media: 2.43 lx				
Factor de mantenimiento:	1.00			

Las luminarias empleadas han sido las siguientes:

Cantidad	Referencia ¹	Fabricante	Precio (€)
1	NOVA N5	Daisalux	61.54
19	HYDRA N5	Daisalux	1175.72
6	HYDRA C3	Daisalux	494.40
16	NOVA N1	Daisalux	556.64
7	ARGOS-M N1	Daisalux	274.68
37	HYDRA N2	Daisalux	1608.76
Precio Total :			4171.74

3.3. 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

3.4. CLIMATIZADORES

Para saber que potencia van a absorber los aparatos de climatización, primero debemos hacer una estimación de las cargas térmicas del edificio para elegir el sistema de climatización que vamos a instalar y que potencia deberá tener para satisfacer la demanda.

Para empezar aplicaremos el CTE-DB HE1 para obtener los valores de transmisión de nuestro cerramiento. Seguidamente haremos una previsión de cargas térmicas del edificio. Para finalizar elegiremos nuestro climatizador y obtendremos la potencia consumida por este para nuestros valores de cargas.

3.4.1. Aplicación CTE-DB HE 1

La aplicación del CTE-DB HE 1 se puede observar en el anexo “climatización” y su resultado queda reflejado en las fichas justificativas.

A continuación se muestra la ficha 2 cuyos valores utilizaremos en el siguiente apartado.

Zona climática	D3
-----------------------	-----------

Baja carga inter.

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx}}$ (proyecto)		$U_{\text{máx}}$
Muros de fábrica	0,584	\leq	0,86
Primer metro del perímetro de suelos y muros en contacto con el terreno	0,526		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,576		
Suelos	0,457	\leq	0,64
Cubiertas	0,490	\leq	0,49
Vidrios de huecos y lucernarios	2,500	\leq	3,50
Marcos de huecos y lucernarios	3,200	\leq	3,50
Medianerías		\leq	

Particiones interiores (edificios de viviendas)		\leq	
---	--	--------	--

Muros de Fachada				Huecos							
	U _{Mm}		U _{Mlim}		U _{Hm}		U _{Hlim}		F _{Hm}		F _{Hlim}
N	0,581	≤	0,66		2,690	≤	3,50		0,514	≤	/
S	0,581				2,690				0,510		
E	0,582				2,720				0,460		
O	0,593				2,710				0,476		
SE											
SO											

Cerramiento contacto terreno			Suelos			Cubiertas			Lucernarios		
U_{Tm}		U_{Mlim}	U_{Sm}		U_{Mlim}	U_{cm}		U_{clim}	F_{Lm}		F_{lim}
0,526	\leq	0,66	0,448	\leq	0,49	0,342	\leq	0,38		\leq	

3.4.2. Cálculo de cargas térmicas

En primer lugar hay que realizar el cálculo de las cargas térmicas para cada estancia del hotel, tanto para condiciones de verano como para condiciones de invierno. Siendo las primeras las más restrictivas en cuanto a potencia demandada por el equipo de refrigeración.

Los factores que influyen pueden ser diversos, dividiéndose en factores externos e internos, considerando solo para el cálculo aquellos que sean desfavorables, es decir aquellos factores que ayuden a la climatización se omiten obteniendo así un mayor margen de seguridad. Los factores desglosados según la condición del año y su origen son los indicados en la siguiente tabla.

	Verano	Invierno
--	---------------	-----------------

Factores exteriores	Radiación solar	
	Transmisión	Transmisión
	Infiltración	Infiltración
Factores interiores	Ocupación	
	Iluminación	
	Equipos	

Como se observa en verano existen más factores a tener en cuenta que en invierno, de aquí la mayor naturaleza restrictiva de los cálculos necesarios para la condición de verano. La explicación es sencilla, en invierno hay que aumentar la temperatura de las estancias, y los únicos factores que se oponen a este calentamiento son la transmisión y la infiltración, el resto de factores solo ayudan y por tanto se omiten.

Cargas exteriores:

– Radiación Solar:

Debida a la incidencia de los rayos de sol a través de las superficies acristaladas, su valor dependerá del tipo de cristal, de parámetros geográficos y época del año, que marcaran las características de los rayos de sol.

– Transmisión:

Debida a la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior del edificio. En este caso, los muros, cubiertas, particiones y zonas acristaladas son las que conducen el calor.

– Infiltración:

Son flujos de signo contrario, que entran en el habitáculo climatizado, creando un efecto negativo. Es muy difícil cuantificar la infiltración y por tanto se va combatir de una forma directa y sencilla, es decir se va a eliminar mediante un diseño adecuado del sistema de climatización, ajustando la presión interior a un valor mayor que la presión existente en el exterior, evitando así que entren flujos al habitáculo. Además, se reduce considerablemente al tener instalados cortavientos en todas las entradas al edificio.

Cargas interiores:

– Ocupación:

Cantidad de calor disipado por cada persona. Puede ser de dos tipos, sensible y latente.

– Iluminación y equipos:

Las fuentes de iluminación y los equipos son otros focos de calor que hay que tener en cuenta a la hora de climatizar.

1-CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO.

TRANSMISIÓN.

Se trata de la transmisión de calor por conducción a través de los cerramientos.
Se calcula con la fórmula:

$$Q=k*S*(Text - Tint)$$

- **(Text – Tint)** = Salto térmico exterior e interior del local [°C].

- **S** = Superficie. [m²]

- **K** = Coeficiente de transmisión térmica del cerramiento. [w/m²°C]

Los cerramientos considerados con sus respectivos coeficientes de transmisión los calculamos anteriormente y dejamos reflejados sus valores en las fichas justificativas. En la siguiente tabla vemos las transmisiones de calor producidas.

Cerramiento	Orientación	Um (W/m ² K)	S (m ²)	Tint (°C)	Text (°C)	Kcal/h
Muros	N	0,58	239,06	24,00	34,00	-1388,94
	S	0,58	239,06	24,00	34,00	-1388,94
	E	0,58	801,85	24,00	34,00	-4666,77
	O	0,58	691,85	24,00	34,00	-4033,49
C. en contacto con el terreno	/	0,45	1298,86	24,00	34,00	-5831,88
Cubierta	/	0,34	1350,00	24,00	34,00	-4617,00
Huecos	N	2,70	26,33	24,00	34,00	-709,59
	S	2,70	27,06	24,00	34,00	-729,54
	E	2,72	84,38	24,00	34,00	-2290,92
	O	2,72	87,85	24,00	34,00	-2385,13

RADIACIÓN SOLAR.

El cálculo de la radiación solar vendrá afectado por la orientación del local considerado y por la hora y mes a la que se realiza dicho cálculo. Para asegurar que nuestro local puede ser climatizado, aun en las peores condiciones de proyecto, se ha considerado para la elaboración del cálculo de la radiación la hora y mes más desfavorables.

Las aportaciones solares a través de vidrio sencillo se calculan utilizando la siguiente fórmula:

$$C_s^{\text{radiación}} = GS \cdot S \cdot F$$

- **GS** Ganancia solar a través del cristal TABLA 15 [CARR03], en (Kcal/hm²).
- **S** Superficie acristalada, en m².
- **F** Factor de ganancia solar a través del vidrio, obtenidos anteriormente.

Los valores obtenidos se pueden observar en la tabla.

	Orientación	Fm	GS (Kcal/hm ²)	S (m ²)	Kcal/h
Huecos	N	/	148,78	26,33	/
	S	0,51	319,92	27,06	4441,06
	E	0,48	148,78	84,38	5988,28
	O	0,48	147,92	87,85	6185,51

Los valores de ganancia solar han sido obtenidos de una tabla del libro DTIE 7.05 "Cálculo de cargas térmicas" y son los más desfavorables, a las 12 horas, 22 de julio, latitud 40°N.

OCUPACIÓN:

La cantidad de calor disipado por cada persona va a depender de la temperatura ambiente, del grado de actividad y las características fisiológicas de la misma, tales como metabolismo medio, se distinguen dos formas distintas de calor:

-Sensible: Por el incremento de temperatura existente entre el cuerpo humano y el exterior, a humedad específica constante.

-Latente: consiste en aumentar la humedad absoluta del ambiente debido a los valores desprendidos por el cuerpo humano a temperatura constante.

Bajo las condiciones de actividad física típica de un hotel, restaurante, tienda..., considerando un metabolismo medio de un hombre adulto, caso más crítico, y la temperatura a la que se va a encontrar cada habitáculo climatizado, 24°C, nos quedan los valores de la siguiente tabla:

Local	Ocupación (personas)	Qsensible	Qlatente	Kcal/h
Comedor	80,00	71,00	68,00	11120,00
Cafetería	120,00	71,00	68,00	16680,00
Tienda	25,00	61,00	52,00	2825,00
Cocina	6,00	74,00	115,00	1134,00

ILUMINACIÓN Y EQUIPOS:

Las lámparas existentes en el interior de la cámara liberan un calor equivalente a:

$$Pa = p * T/24$$

- **p** potencia total de todas las lámparas en [W].
- **T** duración o tiempo de funcionamiento en horas al día

Se puede realizar el cambio a [Kcal/h] de la siguiente forma:

$$[W]*0,86 = [Kcal/h]$$

Hay que tener en cuenta que nuestra iluminación es casi por completo LED, es decir, a diferencia de las lámparas incandescentes o fluorescentes, apenas disipan calor, toda la energía se aprovecha en dar luz, así pues, no las tendremos en cuenta.

Si que tendremos en cuenta los fluorescentes, excepto aquellos que estén en almacenes o lugares que no nos sean importantes a la hora de climatizar. También vamos a considerar que están todo el día encendidas para hacerlo más desfavorable. Multiplicares por 1,25 por la energía de la reactancia.

Planta baja	Local	Potencia fluorescentes
	Oficina	48,00
	Cocina	1116,00
	Hall y pasillo	240,00
	Cocina	6,00
	Aseos 1 H	72,00
	Aseos 1 M	72,00
	Aseos 2 H	114,00

	Local	Potencia fluorescentes
	Aseos 2 M	114,00
Primera planta	Hall y pasillo	192,00
	Pasillo 1	660,00
Semisótano	Lavandería	216,00
	Lavandería p.	216,00
	Vestuarios H	108,00
	Vestuarios M	72
	Duchas H	108
	Duchas M	108
	Pasillo	189
	TOTAL	3651,00

Resultado final:

$$3651 \cdot 1,25 \cdot 0,86 = 3924,82 \text{ W}$$

En cuanto a la carga por equipamiento interno, hay que decir que, el funcionamiento de máquinas eléctricas supone una aportación de calor sensible que dependerá de la potencia de los mismos y del lugar de utilización de dichas máquinas. Existe además una amplia variedad de posibles cargas internas debidas a la presencia de aparatos o equipos domésticos o industriales (aparatos de hostelería, equipos electrónicos (ordenadores, fotocopiadoras, tuberías que atraviesan el local, conductos, etc.), que aportan tanto calor sensible como latente, y que debemos de tener en cuenta a la hora de realizar el cálculo de cargas térmicas. Para estos casos existen tablas recomendadas para evaluar estas cargas, donde nos indican las cargas producidas por diversos aparatos eléctricos y de gas.

Nuestros valores quedan reflejados en las siguientes tablas:

Local	Oficinas	Bares/restaurantes	Hoteles	Comercios
Kcal/h*m ²	12,9	7,31	4,3	8,6
% sensible	100	100	100	100

Local	Superficie (m ²)	Kcal/h*m ²	Kcal/h
Oficina	20	12,9	258
Bar	300	7,31	2193
Restaurante	510	7,31	3728,1
Hostal	745	4,3	3203,5
Tienda	150	8,6	1290

TOTAL	10672,6
--------------	----------------

Hemos considerado el restaurante al conjunto de la cocina y del comedor y hostal toda la primera planta.

RESULTADOS VERANO

Estos son los valores finales que hay que salvar con nuestro sistema de climatización. El resultado final, aumentado un 15% como factor de seguridad. $F_s = 0,15$.

		Kcal/h
Cargas verano	Transmisión	-28042,19
	Radiación	-16614,86
	Internas	-46082,60
	TOTAL	-99813,61

$F_s = 0,1$

CÁLCULO DE CARGAS INVIERNO

Para el cálculo de cargas en invierno, como ya se ha comentado anteriormente, solo se tiene en cuenta la transmisión, ya que la infiltración se elimina y el resto de factores son favorables. Aunque estos factores sean favorables no se tienen que considerar a la hora del diseño del sistema de climatización porque son aportes de calor intermitentes, en el caso de ocupación, iluminación y equipos, y en el caso de la radiación, en el caso más desfavorable se puede considerar nula, debido al escaso aporte calórico.

TRANSMISIÓN

Cerramiento	Orientación	Um (W/m ² K)	S (m ²)	Tint (°C)	Text (°C)	Kcal/h
Muros	N	0,58	239,06	24,00	-3,00	3750,13
	S	0,58	239,06	24,00	-3,00	3750,13
	E	0,58	801,85	24,00	-3,00	12600,27
	O	0,58	691,85	24,00	-3,00	10890,41
C. en contacto con el terreno	/	0,45	1298,86	24,00	-3,00	15746,08
Cubierta	/	0,34	1350,00	24,00	-3,00	12465,90
Huecos	N	2,70	26,33	24,00	-3,00	1915,90
	S	2,70	27,06	24,00	-3,00	1969,75
	E	2,72	84,38	24,00	-3,00	6185,48
	O	2,72	87,85	24,00	-3,00	6439,84

RESULTADOS INVIERNO

		Kcal/h
Cargas invierno	Transmisión	75713,90
	TOTAL	87070,99

$F_s = 0,15$

3.4.3. Elección climatizadores

Para abordar las cargas térmicas totales calculadas en nuestra instalación, vamos a proceder a elegir uno o varios climatizadores centrales que se encargarán de climatizar nuestro edificio

Se han elegido **2 climatizadores de Carrier 50 PZ (40PZ/38PZ) 065**.

Tienen cada uno una potencia frigorífica nominal de 61,94 Kw y una potencia calorífica nominal de 66,6 Kw, haciendo que tengamos disponible 123,88 Kw (106,53Kcal/h) para combatir todas las cargas en verano y 133,2 Kw (114,55 Kcal/h) disponibles para las cargas de inviernos. Los consumos son de 30,2 Kw en frío y 27'1 Kw en calor, es decir, **57,3Kw eléctricos consume cada climatizador**. Se conectan a red trifásica a 400 V.

Estarán ubicados en la azotea los climatizadores en sí y la unidad de control estará en la sala de calderas, donde deberemos llevar la alimentación y de allí subir los cables hasta la azotea.

4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Para nuestra instalación eléctrica, haremos un estudio de seguridad en caso de incendio según el documento básico SI dejando de más lado todo el tema de estructuras y centrándonos en los apartados que influyen en nuestro proyecto de instalación eléctrica.

Sección SI 1

4.1. PROPAGACIÓN INTERIOR

1 Compartimentación en sectores de incendio

Hemos tenido en cuenta las siguientes consignas:

1.1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

1.2 A efectos del cómputo de la superficie de un *sector de incendio*, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, *los* vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

1.3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del SI. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Nuestro conjunto del edificio será todo un sector de incendio excepto el muelle, ya que la superficie total exceptuando el muelle es menor de 2319 m^2 , menos del límite de 2500 m^2 . Vemos que nuestra tienda con 143 m^2 , no excede de 2500 m^2 , luego no es necesario compartimentarla en un sector de incendio diferenciado.

Nuestra zona residencial, que es toda la primera planta, tampoco es necesario compartimentarla, ya que tiene 744 m^2 . Las paredes deberán de ser EI.

El muelle, utilizado como aparcamiento ocasional de carga y descarga y aparcamiento de trabajadores, tendrá un sector de incendios diferenciado y la comunicación con el resto del edificio será a través de vestíbulos, cosa de cumplimos.

En cuanto a la resistencia al fuego, nuestros techos, si separa a la planta con el exterior, debe de tener la misma resistencia que las paredes, pero en vez de ser EI, será REI. El resto de paredes y techos, en la planta de bajo rasante deberá n ser EI 120 y en plantas con altura, en nuestro caso todas menores de 15 metros de altura, deberá ser EI90 en nuestra tienda y resto de edificio por ser de pública concurrencia, menos en toda la planta de arriba por ser residencial público que será EI60 y en el muelle y en los sectores de riesgo mínimo que será EI120. Las puertas de paso entre los sectores de incendios, en nuestro caso entre el muelle y el resto del edificio, serán EI2 t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

2 Locales y zonas de riesgo especial

2.1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 del SI.

-Los locales que pueden que son de riesgo especial en nuestro proyecto serán clasificados en bajo medio o alta a continuación:

-Cuarto de basuras, es el cuarto de residuos y es de riesgo especial bajo por estar entre 15 y 5 m² al tener 11,40 m².

-Cuarto de grupo electrógeno, es de riesgo bajo siempre.

-Cocina es de riesgo bajo al tener una potencia aproximada de 16 Kw térmicos en sus receptores de cocina propiamente dicha (horno, fogones, plancha...).

-Lavanderías, son de riesgo bajo al tener 19,6 m² la mayor y no llegar a los 20 m².

-Los vestuarios, son de riesgo bajo por el mismo motivo que las lavanderías.

-El cuarto de máquinas de ascensor, es de riesgo bajo siempre.

-La sala de climatización, es de riesgo bajo en todo caso.

-El cuarto de equipajes, es de riesgo bajo a ser menor de 20 m².

Para nuestra cocina, deberemos tener en cuenta que cumpla:

-Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.

-Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30º y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

-Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45º y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

-Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F₄₀₀ 90.

Para estos locales de riesgo especial, se debe de cumplir:

-Las resistencias de paredes, techos y estructuras portantes sean EI90 en las zonas de riesgo bajo y R 120 en la cocina por ser de riesgo medio.

-Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI₂ 45-C5 excepto cocina que serán 2 x EI₂ 30 –C5.

- El máximo recorrido hasta alguna de las salidas del local será menor de 25 m.
- En la cocina harán falta vestíbulos, de los que ya disponemos cumpliendo la norma.

4. Elementos constructivos, decorativos y mobiliarios

Los elementos constructivos, decorativos y mobiliarios deben cumplir con las tablas 4.1 del SI 1, punto 4.

Sección SI 3.

4.2. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

1.2 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2 Cálculo de la ocupación

Nuestro cálculo de ocupación queda reflejado en las siguientes tablas:

Local	S (m ²)	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Personas
Comedor	395,66	1,5	264
Cortavientos comedor 1	15,95	2	8
Aseos Mujeres	9,07	3	3
Aseo Hombre	11,56	3	4
Vestíbulo aseos	2,22	2	1
Cafetería	333,99	1,5	223
Vestíbulo 1	3,49	10	0
Cocina	118,22	10	12
Cortavientos comedor 2	7,92	2	4
Vestíbulo 2	8,3	10	1
Aseos 2 Mujeres	25,84	3	9
Aseos 2 Hombres	19,07	3	6
Minusválidos mujeres	3,34	3	1
Minusválidos hombres	3,34	3	1

Local	S (m ²)	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Personas
Pasillo	21,15	2	11
Oficina y control	19,44	10	2
Vestíbulo Principal	54,68	2	27
Cortavientos entrada	7	2	4
Aseo tienda	4,57	3	2
Exposición frío tienda	6,85	2	3
Tienda	143,31	2	72
Cortavientos tienda	4,68	3	2
NÚMERO DE PERSONAS TOTAL PLANTA BAJA			658

Local	S (m ²)	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Personas
28 Habitaciones	606,5	/	56
Salón	34,8	2	17
Zona común	35,49	2	18
Hall	20,82	2	10
Cuarto de servicio	23,18	10	2
NÚMERO DE PERSONAS TOTAL 1ª PLANTA			104

Local	S (m ²)	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Personas
Muelle	622	40	31
Comedor de personal	24,44	2	12
Lavandería restaurante	19,63	2	9
Vestuario mujeres	16,73	2	8
Vestuario hombres	16,73	2	8
Duchas mujeres	15,25	2	8
Duchas hombres	23,02	2	12
Escaleras 2	4,74	2	2
Lavandería pública	13,02	2	6
Pasillo 2	25,29	2	13
Vestíbulo 3	1,97	2	1
NÚMERO DE PERSONAS TOTAL SEMISÓTANO			110

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Un recorrido de evacuación conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

Nuestros recorridos de evacuación cumplen con las siguientes consignas:

- La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos. No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

- Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia.

- En los establecimientos en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo.

- Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos que la altura máxima salvada hasta un punto de salida de planta no será mayor de 4 m ni mayor de 6 m hasta el espacio exterior seguro. Nuestro edificio cumple, ya que hay en cada planta salidas sin necesidad de salvar altura, y la altura que hay que salvar hasta llegar al espacio exterior.

- Todos los locales que tengan más de una salida, los recorridos de evacuación, tendrán una longitud máxima de 50m, además la evacuación descendente no será de más de 28 m. Los locales que tienen más de una salida de nuestro edificio son: comedor, bar, tienda, vestíbulo principal.

- Los que solo posean una salida la longitud máxima será de 25 m y la altura de evacuación descendente de planta no excederá los 28 m.

- Si tienen una sola salida, en el caso de que la planta en la que esté tenga salida directa al exterior y una ocupación menor de 25 personas, la longitud máxima será de 50 m.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

4.2 Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del SI. El caso más desfavorable, es el comedor con mayor ocupación. La anchura de las puertas es de $A= 1,7\text{m}$ y su ocupación es de $263,8$, luego las personas que pasarían por ellas serían $P=263,8$. Aplicamos la fórmula de tabla:

$$A \geq P / 200 = 1,3 \leq 0,80\text{m}$$

Todas las demás puertas cumplen con la norma. El pasillo de la primera planta, es el más desfavorable, tiene una previsión de personas de todas las habitaciones, los que hace una $P=55$. Su anchura es de $A= 1,36\text{ m}$.

$$A \geq P / 200 = 0,27 \leq 0,80\text{m}$$

Los demás pasillos cumplen también.

En las del edificio, son protegidas, al ser de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello reúnen, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera. Las escaleras de emergencia, que son las menos anchas, tienen un anchura de $A_s=1,1\text{ m}$. y le asignamos en el supuesto más desfavorable a todos los ocupantes de la primera planta, $E=100$ y la superficie $S=11,61$.

$$E \leq 3S + 160A_s \leq 210,83$$

Vemos que las escaleras de emergencia cumplen, lo mismo que las principales, pues aun son de mayor anchura.

La capacidad de evacuación de escaleras será en función de anchura según la tabla 4.2 del SI. El número de plantas hasta la baja, es 2 y la anchura de las escaleras de emergencia es de $1,1\text{ m}$ y $1,4\text{ m}$ la de las escaleras principales, luego el número de personas que pueden evacuar es de 244 y 328 respectivamente. Número suficiente para evacuar toda la primera planta o todo el semisótano.

5 Protección de escaleras

Se realizará según la tabla 5.1 del SI. Para las alturas de nuestro edificio, las escaleras no harían falta estar protegidas, ya que cada planta tiene 4m , excepto para aparcamiento, que no se admite más que escaleras especialmente protegidas. También es verdad, que nuestro muelle, no será estrictamente un aparcamiento, luego entraría en otros usos y tendría una ocupación de menos de 100 personas y la altura es menor de 4 m de desnivel, así que también podrían estar desprotegidas, ya dependiendo del uso que le queramos dar a nuestro muelle.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

1 Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin

tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos.

7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

-Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"

-La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

-Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

-En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

8 Control de humo de incendio

Habrá que instalar sistema de control de humos en el muelle si se utiliza como zona de aparcamiento. En recintos pública concurrencia si se excede las 1000 personas hay que colocar, pero en nuestro caso, no llegamos a 1000 personas en total en todo el edificio, así que no haría falta.

Sección SI4

4.3. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 Instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del SI. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 del SI, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Nuestro edificio dispondrá, según la tabla 1.1 del apartado SI 4 del SI:

De forma general:

- extintores portátiles, de eficacia 21A-113B a 15 m como máximo desde el origen de evacuación del recorrido de evacuación. En las zonas de riesgo especial de nuestro edificio, se situaran en las puertas de acceso.

- hidrante exterior, ya que si consideramos al edificio como un todo, tenemos una densidad de ocupación que excede 1 persona (1,4 aproximadamente) cada 5 m² y la superficie (S=2818,91 m²) está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Se puede considerar que las hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada de acceso al edificio, estén conectadas a la red de agua de la calle.

- instalación automática de extinción no es necesario ya que la potencia térmica de la cocina se encuentra por debajo de 20 KW.

En cuanto al hotel de la primera planta, entraría dentro de residencia pública, y deberá disponer:

- Bocas de incendio, pues hay alojamiento para más de 50 personas, para 52.

De cara a la instalación tendremos que tener en cuenta que el BIE tendrá que estar instalada a una distancia máxima de 5 metros de la salida del sector correspondiente, y a menos de 50 metros del BIE más cercano, siempre a una altura máxima de 1,5 metros. La presión mínima ofrecida en la lanza será de 2 bares. En cuanto al mantenimiento se realizarán revisiones periódicas cada 3 meses, 1 y 5 años, con diferentes exigencias para cada una de estas revisiones obligatorias.

- sistema de detección de alarma de incendio, ya que tenemos más de 500 m² de superficie (S=745 m²).

La tienda situada en la primera planta, entraría dentro de los locales comerciales, pero no deberemos equiparla con bocas de incendio porque su superficie no llega a los 500 m² ni con sistema de alarma.

Con respecto al muelle, si es considerado aparcamiento, deberemos equiparlo con bocas de incendio al tener 622 m² y superar los 500² que indica la norma.

2 Elección de grupo de incendios incendios

El grupo de incendio estará formado por 2 bombas principales, una de motor eléctrico y otra de motor diesel (reserva) y una bomba eléctrica Jokey para el mantenimiento de la presión en

toda la red. Este grupo será de uso exclusivo para incendios u será capaz de dar caudal y presión necesaria en el punto más desfavorable de la red.

Para la elección del grupo de incendios se ha considerado el uso simultáneo de 2 bocas de incendio, las más desfavorables, en este caso están a 46 m horizontales y 8 m verticales, de $3,5 \text{ kg/cm}^2$ de presión dinámica en punta. El caudal instantáneo de estas dos bocas será de $12 \text{ m}^3/\text{h}$.

La potencia de la bomba está relacionada con el caudal que ésta debe de impulsar, que es igual al 140% del caudal nominal, en este caso, $16,8 \text{ m}^3/\text{h}$ y con la presión total, para la cual habrá que tener en cuenta la presión dinámica en punta ($[\text{kg/cm}^2] = [10\text{m}]$) de las bocas de incendio, presión de aspiración, las pérdidas de 0,85 m para los 8 horizontales y de 2,7 para los 46 verticales. En total tenemos, $8+48-2,7-0,85+35=87$ metros de columna de agua.

Finalmente seleccionamos el siguiente grupo de incendios: **AF ENR 40-315/22** con las siguientes características:

Bomba principal: 22 KW.
Bomba auxiliar diesel: 26,8 Kw
Bomba Jokey: 4Kw

3 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto-luminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1. GENERALIDADES

Toda la instalación eléctrica se realizará Según REBT 842/2002, siendo la totalidad del cableado a utilizar tipo 0 halógeno (AS) y todos los que componen la instalación de socorro serán además resistentes al fuego (AS+) con dos posibilidades de aislamiento:

–0,6/1Kv:

–750 V:

Para el presente proyecto, se selecciona la colocación sobre bandeja tipo REJIBAND y bajo tubo.

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.

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.

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.

5.2. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

5.3. CABLES.

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. Los cables con características equivalentes a las de la norma

UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como

“no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

5.4. ALIMENTACIÓN

El reglamento dice que en el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

En el caso de esta instalación, se tiene un centro de transformación propio donde la compañía suministradora se encargará de poner el contador para un único usuario y desde el transformador partirá una línea subterránea que alimentará al cuadro general de nuestro edificio. Esta línea estará protegida debidamente en el centro de transformación por parte de la empresa suministradora.

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.

Se ha previsto el cálculo de la línea que enlaza el transformador con el cuadro general para los cálculos de la instalación, seleccionando un cable enterrado directamente con dos conductores por fase de las siguientes características: $2 \times (3 \times 150 + 1 \times 95) + TT \text{ mm}^2$ Cu XLPE 0,6/1kV, capaz de aguantar la intensidad máxima del secundario del transformador.

5.5. CUADRO GENERAL ELÉCTRICO

Se acogerá a lo indicado en el REBT 842/2002 en su instrucción ITC BT 28.

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual, en este caso la línea de alimentación que llega desde el centro de transformación y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general, como en esta instalación.

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

5.6. 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.

5.7. LÍNEAS.

Según se determina en el Anexo a la Memoria "Cálculos justificativos" las diferentes líneas son las siguientes:

5.7.1. Líneas cuadro C.S.1:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Lavavajillas 1	3000,0	18,7	16,30	0,91	27,0	2x4mm ² +TT Cu	20
Lavavajillas 2	3000,0	18,7	16,30	0,91	27,0	2x4mm ² +TT Cu	20
Cabina extracción	3000,0	5,5	16,30	0,43	21,0	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Pelapatatas	1100,0	5,2	5,98	0,15	21,0	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extractor	500,0	2,6	2,72	0,03	21,0	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Cocina a Gas con horno	6000,0	3,5	10,83	0,09	18,5	4x2.5mm ² +TT Cu	20
Plancha	7000,0	3,5	12,63	0,11	18,5	4x2.5mm ² +TT Cu	20
Freidora	2575,0	6,0	13,99	0,07	21,0	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA 1	2043,8	27,0	8,89	2,39	15,0	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE1	68,0	29,2	0,30	0,09	15,0	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas 1 (2)	3680,0	15,7	16,00	1,50	21,0	2x2.5mm ² +TTCu	20
Tomas 2 (2)	3680,0	22,0	16,00	2,11	21,0	2x2.5mm ² +TTCu	20

5.7.2. Líneas cuadro C.S.2:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Cafetera	2600	14,5	14,13	0,98	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción	400	8,5	2,17	0,09	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tostador	3000	8	16,30	0,39	27	2x4mm ² +TT Cu	20
Fancoils (3)	600	16,5	3,26	0,26	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA2	594	25	2,58	0,64	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA3	421	16	1,83	0,29	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE2	128	25,5	0,56	0,14	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas 5 (4)	2300	23,5	10,00	1,41	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 6 (2)	2300	22	10,00	1,32	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.3. Líneas cuadro C.S.3:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Extracción comedor	400	34,5	2,17	0,36	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Fancoils (4)	800	22	4,35	0,46	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Seca-manos hombres	2000	19,5	10,87	1,01	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Seca-manos mujeres	2000	21	10,87	1,09	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción Aseos 1 (4)	100	22	0,54	0,06	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA4	1374	25,5	5,97	1,52	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE3	60	23	0,26	0,06	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA5	1110	25,5	4,83	1,23	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE4	48	39,5	0,21	0,08	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA6	467	21,87	2,03	0,44	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE5	20	20	0,09	0,02	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas aseos 1 (2)	2300	21	10,00	1,26	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 7 (4)	2300	30	10,00	1,80	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.4. Líneas cuadro C.S.4:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Fancoils (3)	600	22,9	3,26	0,36	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA7	676,7	14	2,94	0,41	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE6	50	11,5	0,22	0,02	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA8	402	29	1,75	0,51	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE7	24	30	0,10	0,03	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16

5.7.5. Líneas cuadro Planta Baja:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Seca-manos hombres	2.000	18	10,87	0,94	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción hombres (8)	200	20,5	1,09	0,11	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Seca-manos mujeres	2000	12	10,87	0,62	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción mujeres (8)	200	13,5	1,09	0,07	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Fancoils Hall (2)	400	31,5	2,17	0,33	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Fancoil oficina	100	18	0,54	0,05	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA9	401,2	22	1,74	0,38	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE8	92	12,5	0,40	0,05	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA10	288	12	1,25	0,15	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE9	24	12,5	0,10	0,01	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA11	432	25	1,88	0,47	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE10	24	24	0,10	0,02	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA12	453,8	34,5	1,97	0,68	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE11	52	34,5	0,23	0,08	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA13	239,2	40	1,04	0,42	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE12	70	40	0,30	0,12	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA14	252,4	30	1,10	0,33	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE13	28	30	0,12	0,04	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA15	421,2	19,4	1,83	0,35	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE14	14	19	0,06	0,01	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA16	475,2	12	2,07	0,25	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE15	14	13	0,06	0,01	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas aseos 2 (2)	2.300	18	10,00	1,08	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 11 (4)	2.300	17	10,00	1,02	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 12 (6)	2.300	13	10,00	0,78	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 13 (5)	2.300	26	10,00	1,56	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.1	28.517	11,6	51,45	0,14	77	3x25+1x16mm ² +TTCu	50
C.S.2	9.874	14,5	17,82	0,38	24	4x4mm ² +TT Cu	25
C.S.3	10.383	24,5	18,73	0,68	24	4x4mm ² +TT Cu	25
C.S.4	1.752,70	30	9,53	1,37	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.6. Líneas cuadros de habitaciones 1 a 28:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable	Denominación	Tubo (mm)
--------	--------------	-----------	----------	----------	--------------	--------------	-----------

					(A)		
Iluminación general	105	9	0,46	0,04	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Iluminación Emergencia	24	6	0,10	0,01	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Shunt baño	15	2,5	0,08	0,00	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Fancoil	100	5,5	0,54	0,01	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas (4)	2300	9	10,00	0,54	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.7. Líneas cuadro Primera planta:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Fancoil Salón (2)	200,00	45,50	1,09	0,24	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Fancoils zona común y hall (3)	300,00	23,00	1,63	0,18	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA30	138,00	9,50	0,60	0,06	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE29	18,00	9,50	0,08	0,01	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA46	576,00	32,41	2,50	0,81	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE45	78,00	30,40	0,34	0,10	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA47	243,00	40,00	1,06	0,42	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE46	14,00	36,00	0,06	0,02	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA48	246,00	25,50	1,07	0,27	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE47	56,00	25,00	0,24	0,06	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA49	162,00	46,30	0,70	0,33	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE48	10,60	42,50	0,05	0,02	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas 14 (3)	2300,00	46,30	10,00	2,77	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 15 (5)	2300,00	39,00	10,00	2,33	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 16 (4)	2300,00	25,00	10,00	1,50	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 17 (2)	2300,00	4,00	10,00	0,24	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H1	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H2	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H3	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H4	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H5	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H6	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H7	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H8	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H9	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H10	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H11	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H12	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
C.S.H13	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H14	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H15	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H16	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H17	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H18	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H19	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H20	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H21	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H22	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H24	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H25	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H26	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H27	2544,00	2,00	13,83	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H28	2552,80	2,00	13,87	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.H23	2548,00	2,00	13,85	0,13	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Agrupación hab. 1	28492,80	31,50	51,41	2,41	77,00	4x25mm ² +TT Cu	40
Agrupación hab. 2	28503,04	41,40	51,43	3,17	77,00	4x25mm ² +TT Cu	40

5.7.8. Líneas cuadro C.S.5:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Lavadora 1	937,50	6,50	5,10	0,16	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Lavadora 2	937,50	6,50	5,10	0,16	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Secadora	360,00	6,00	1,96	0,06	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Plancha	1200,00	5,50	6,52	0,17	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción duchas (5)	125,00	15,60	0,68	0,05	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA54	626,40	17,00	2,72	0,46	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE53	30,00	16,00	0,13	0,02	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA55	388,80	9,00	1,69	0,15	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE54	14,00	8,60	0,06	0,01	15	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas 22 (2)	3680,00	13,50	10,00	1,29	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.9. Líneas cuadro Semi-Sótano:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Lavadora 1	7500,00	26,00	13,53	0,84	21,00	4x2.5mm ² +TT Cu	20

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Lavadora 2	7500,00	26,00	13,53	0,84	21,00	4x2.5mm ² +TT Cu	20
Secadora 1	750,00	26,00	4,08	0,51	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Secadora 2	750,00	25,00	4,08	0,49	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Plancha 1	2450,00	24,00	13,32	1,53	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Plancha 2	2450,00	24,00	13,32	1,53	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Extracción vestuarios (3)	75,00	28,00	0,41	0,05	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
LA51	489,60	23,00	2,13	0,49	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE50	32,00	20,50	0,14	0,03	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA52	388,80	20,50	1,69	0,35	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE51	16,00	19,50	0,07	0,01	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA53	540,00	27,50	2,35	0,64	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE52	28,00	25,50	0,12	0,03	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA56	593,40	40,00	2,58	1,03	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE55	94,00	42,00	0,41	0,17	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA57	972,00	37,50	4,23	1,58	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE56	56,00	41,50	0,24	0,10	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA58	1555,20	49,50	6,76	3,34	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE57	76,00	47,50	0,33	0,16	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA59	426,40	49,50	1,85	0,92	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE58	30,00	50,00	0,13	0,07	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LA60	286,20	17,00	1,24	0,21	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE59	22,00	17,00	0,10	0,02	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Tomas 18 (2)	3680,00	25,00	16,00	2,39	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 19 (7)	3680,00	25,00	16,00	2,39	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 20 (4)	2300,00	23,00	10,00	1,38	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 21 (5)	2300,00	48,00	16,00	2,87	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.5	7469,28	36,50	13,48	1,17	18,50	4x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.10. Líneas cuadro Ascensor:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
LA50	518,40	11,00	2,25	0,25	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
LAE49	22,00	4,00	0,10	0,00	15,00	2x1.5mm ² +TT Cu	16
Ascensor	4400,00	4,00	7,94	0,08	21,00	4x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.11. Líneas cuadro Montacargas:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Montacargas	2200	2	3,97	0,02	18,5	4x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.12. Líneas cuadro Climatizadores:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Climatizador 1	71625	37	129,23	0,41	180	3x95+1x47,5mm ² +TT Cu	63
Climatizador 2	71625	37	129,23	0,41	180	3x95+1x47,5mm ² +TT Cu	63

5.7.13. Líneas cuadro General:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. (A)	Denominación	Tubo (mm)
Cuadro Planta Baja	54326,99	2,00	98,02	0,47	149,00	3x70+1x35mm ² +TT Cu	63
Cuadro 1ª Planta	65989,12	3,00	119,06	0,03	149,00	3x70+1x35mm ² +TT Cu	63
Cuadro Semisótano	32556,92	6,50	58,74	0,09	77,00	3x25+1x16mm ² +TT Cu	50
Cuadro Ascensor	4940,40	37,00	8,91	0,79	18,50	3x2.5+1x2.5mm ² +TT Cu	20
Cuadro Montacargas	2200,00	6,50	3,97	0,06	18,50	3x2.5+1x2.5mm ² +TT Cu	20
Cuadro Climatizadores	128925,00	34,00	232,61	0,25	268,00	3x185+1x92.5mm ² +TT Cu	/
Cuadro grupo electrógeno	29688,00	2,00	53,56	0,26	149,00	3x70+1x35mm ² +TT Cu	63

5.7.14. Líneas cuadro Grupo Electrógeno:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
C.S.1 Conmutada	8.132,00	11,60	14,67	0,41	18,50	4x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.2 Conmutada	10.860,00	14,50	19,59	0,68	24,00	4x4mm ² +TT Cu	20
C.S.3 Conmutada	2.300,00	24,50	4,15	0,24	18,50	4x2.5mm ² +TT Cu	20
C.S.4 Conmutada	8.360,00	30,00	15,08	1,08	18,50	4x2.5mm ² +TT Cu	20
Grupo Incendios	16,00	34,00	0,03	0,00	77,00	4x25+1x16mm ² +TT Cu	40

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Control alarma oficina (P.B)	20,00	18,00	0,11	0,01	18,50	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.15. Líneas cuadro C.S.1 Conmutado:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Cámara frigorífica 1	1.426,00	7,00	7,75	0,26	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Cámara frigorífica 2	1.426,00	8,40	7,75	0,31	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Cámara frigorífica 3	1.426,00	9,50	7,75	0,35	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Cámara congelación	2.750,00	11,00	14,95	0,79	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Mesas refrigeradoras (2)	400,00	27,50	2,17	0,29	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Armario refrigerador	704,00	15,00	3,83	0,27	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.16. Líneas cuadro C.S.2 Conmutado:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Arcón frigorífico(2)	2000,00	16,00	6,96	0,83	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Máquina de hielo	1500,00	3,00	5,22	0,12	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 3 (6)	3680,00	9,30	16,00	0,89	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 4 (6)	3680,00	14,70	16,00	1,41	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.17. Líneas cuadro C.S.3 Conmutado:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Tomas 8 (5)	2300	34,5	10,00	2,07	21	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.18. Líneas cuadro C.S.4 Conmutado:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Arcón frigorífico	1000,00	2,00	5,43	0,05	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 9 (4)	3680,00	12,70	16,00	1,22	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20
Tomas 10 (5)	3680,00	30,00	16,00	2,87	21,00	2x2.5mm ² +TT Cu	20

5.7.19. Líneas cuadro Grupo de Incendios:

Líneas	Potencia (W)	Long. (m)	Int. (A)	e% línea	I máx. Cable (A)	Denominación	Tubo (mm)
Bomba principal	27500,00	5,00	49,62	0,06	77,00	4x25+1x16mm ² +TT Cu	40
Bomba Jokey	5000,00	5,00	9,02	0,11	18,50	4x2.5mm ² +TT Cu	20

5.8. PROTECCIÓN DE LÍNEAS

5.8.1. Líneas cuadro C.S.1:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Lavavajillas 1	I _{corte} =20A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Lavavajillas 2	I _{corte} =20A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Cabina extracción	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Pelapatatas	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Extractor	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Cocina a Gas con horno	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Plancha	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Freidora	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
LA 1	I _{corte} =10A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
LAE1	I _{corte} =10A	
Tomas 1 (2)	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Tomas 2 (2)	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A

5.8.2. Líneas cuadro C.S.2:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Cafetera	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Extracción	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Tostador	I _{corte} =20A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Fancoils (3)	I _{corte} =16A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
LA2	I _{corte} =10A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
LA3	I _{corte} =10A	
LAE2	I _{corte} =10A	
Tomas 5 (4)	I _{corte} =10A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A
Tomas 6 (2)	I _{corte} =10A	I _{fuga} =30mA; I _{corte} =25A

5.8.3. Líneas cuadro C.S.3:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Extracción comedor	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Fancoils (4)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Seca-manos hombres	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Seca-manos mujeres	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Extracción Aseos 1 (4)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA4	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE3	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA5	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE4	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA6	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE5	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Tomas aseos 1 (2)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 7 (4)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.4. Líneas cuadro C.S.4:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Fancoils (3)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA7	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE6	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA8	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE7	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	

5.8.5. Líneas cuadro Planta Baja:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Seca-manos hombres	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=40\text{A}$
Extracción hombres(8)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
Seca-manos mujeres	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=40\text{A}$
Extracción mujeres (8)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
Fancoils Hall (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Fancoil oficina	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA9	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE8	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA10	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE9	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA11	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE10	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA12	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE11	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA13	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE12	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA14	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE13	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA15	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE14	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA16	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LAE15	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas aseos 2 (2)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Tomas 11 (4)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 12 (6)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Tomas 13 (5)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
C.S.1	$I_{\text{corte}}=63\text{A} (2)$	
C.S.2	$I_{\text{corte}}=20\text{A} (2)$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A};$
C.S.3	$I_{\text{corte}}=20\text{A} (2)$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A};$
C.S.4	$I_{\text{corte}}=16\text{A} (2)$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A};$

5.8.6. Líneas cuadros de habitaciones 1 a 28:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Iluminación general	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Iluminación Emergencia	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Shunt baño	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
Fancoil	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
Tomas (4)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	

5.8.7. Líneas cuadro Primera planta:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Fancoil Salón (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=40\text{A}$
Fancoils zona común y hall (3)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
LA30	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE29	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
LA46	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE45	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
LA47	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE46	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
LA48	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE47	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
LA49	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE48	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	
Tomas 14 (3)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 15 (5)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 16 (4)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 17 (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
*C.S.H1 al 28	$I_{\text{corte}}=16\text{A} (28)$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A} (28)$
Agrupación hab. 1	$I_{\text{corte}}=63\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A};$
Agrupación hab. 2	$I_{\text{corte}}=63\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A};$

* La protección de la línea C.S.H1 al 28 es la misma para las 28 líneas, pero se ha simplificado de esta manera por comodidad visual.

5.8.8. Líneas cuadro C.S.5:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Lavadora 1	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Lavadora 2	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Secadora	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Plancha	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Extracción duchas (5)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA54	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE53	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA55	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE54	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Tomas 22 (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.9. Líneas cuadro Semi-Sótano:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Lavadora 1	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Lavadora 2	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Secadora 1	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Secadora 2	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Plancha 1	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Plancha 2	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Extracción vestuarios (3)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LA51	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE50	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA52	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE51	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA53	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE52	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA56	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE55	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA57	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE56	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA58	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE57	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA59	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE58	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
LA60	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE59	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Tomas 18 (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 19 (7)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 20 (4)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 21 (5)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
C.S.5	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A};$

5.8.10. Líneas cuadro Ascensor:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
LA50	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
LAE49	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	
Ascensor	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.11. Líneas cuadro Montacargas:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Montacargas	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.12. Líneas cuadro Climatizadores:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Climatizador 1	$I_{\text{corte}}=160\text{ A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=160\text{A}$
Climatizador 2	$I_{\text{corte}}=160\text{ A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=160\text{A}$

5.8.13. Líneas cuadro General:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Cuadro Planta Baja	$I_{\text{corte}}=100\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=100\text{A}$
Cuadro 1ª Planta	$I_{\text{corte}}=125\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=125\text{A};$
Cuadro Semisótano	$I_{\text{corte}}=63\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A};$
Cuadro Ascensor	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A};$
Cuadro Montacargas	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A};$
Cuadro Climatizadores	$I_{\text{corte}}=250\text{ A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=260\text{A};$
Cuadro grupo electrógeno	$I_{\text{corte}}=125\text{ A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=125\text{A};$

5.8.14. Líneas cuadro Grupo Electrónico:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
C.S.1	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
C.S.2	$I_{\text{corte}}=20\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
C.S.3	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
C.S.4	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Grupo Incendios	$I_{\text{corte}}=63\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A}$
Control alarma oficina (P.B)	$I_{\text{corte}}=16\text{A (2)}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.15. Líneas cuadro C.S.1 Conmutado:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Cámara frigorífica 1	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Cámara frigorífica 2	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Cámara frigorífica 3	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Cámara congelación	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Mesas refrigeradoras (2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Armario refrigerador	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.16. Líneas cuadro C.S.2 Conmutado:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Arcón frigorífico(2)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Máquina de hielo	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 3 (6)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 4 (6)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.17. Líneas cuadro C.S.3 Conmutado:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Tomas 8 (5)	$I_{\text{corte}}=10\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.18. Líneas cuadro C.S.4 Conmutado:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Arcón frigorífico	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 9 (4)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$
Tomas 10 (5)	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=30\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.8.19. Líneas cuadro Grupo de Incendios:

Líneas	Magnetotéticos	Diferencial
Bomba principal	$I_{\text{corte}}=63\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=63\text{A}$
Bomba Jokey	$I_{\text{corte}}=16\text{A}$	$I_{\text{fuga}}=300\text{mA}; I_{\text{corte}}=25\text{A}$

5.9. 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.

5.10. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre intensidades 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 sobre intensidades 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.

Los cuadros y la salida del transformador deberán estar protegidos con elementos de corte con una intensidad de corte en cortocircuito superior a los valores mostrados en la siguiente tabla:

Protecciones	Rcc (Ω)	Xcc (Ω)	Zcc (Ω)	Icc máx (A)
Salida trafo	0,014	0,005	0,015	17458
Cuadro General	0,038	0,010	0,039	6501
Cuadro Planta Baja	0,039	0,005	0,040	6407
Cuadro 1ª Planta	0,040	0,010	0,041	6140
Cuadro Semisótano	0,050	0,011	0,051	4994
Cuadro Ascensor	0,571	0,014	0,571	445
Cuadro Montacargas	0,131	0,011	0,132	1927
Cuadro Climatizadores	0,048	0,013	0,049	5151
Cuadro Grupo electrógeno	0,039	0,010	0,041	6256
Cuadro C.S.1	0,061	0,011	0,062	4116
Cuadro C.S.2	0,170	0,012	0,170	1493
Cuadro C.S.3	0,236	0,013	0,236	1076
Cuadro C.S.4	0,458	0,015	0,458	553

Protecciones	Rcc (Ω)	Xcc (Ω)	Zcc (Ω)	Icc máx (A)
Cuadro C.S.5	0,575	0,015	0,576	441
Cuadro C.S.HTIPO	0,126	0,014	0,127	1988
Cuadro C.S.1 conmutado	0,206	0,011	0,207	1229
Cuadro C.S.2 conmutado	0,209	0,012	0,209	1214
Cuadro C.S.3 conmutado	0,392	0,013	0,392	648
Cuadro C.S.4 conmutado	0,471	0,013	0,471	539
Cuadro Grupo Incendios	0,102	0,013	0,103	2470

También se adjunta una tabla con los valores de intensidad de cortocircuito mínimos. En esta instalación no hay ningún valor lo suficientemente bajo como para dar ningún problema en el corte.

Protecciones	Rcc (Ω)	Xcc (Ω)	Zcc (Ω)	Icc min (A)
Salida trafo	0,014	0,005	0,015	15077
Cuadro General	0,035	0,010	0,036	6076
Cuadro Planta Baja	0,036	0,005	0,037	5970
Cuadro 1ª Planta	0,037	0,010	0,039	5681
Cuadro Semisótano	0,048	0,011	0,049	4473
Cuadro Ascensor	0,637	0,014	0,637	344
Cuadro Montacargas	0,140	0,011	0,141	1557
Cuadro Climatizadores	0,046	0,013	0,047	4643
Cuadro Grupo electrógeno	0,036	0,010	0,038	5807
Cuadro C.S.1	0,060	0,011	0,061	3598
Cuadro C.S.2	0,184	0,012	0,184	1190
Cuadro C.S.3	0,265	0,013	0,265	828
Cuadro C.S.4	0,506	0,015	0,506	432
Cuadro C.S.5	0,642	0,015	0,642	342
Cuadro C.S.HTIPO	0,135	0,014	0,135	1616
Cuadro C.S.1 conmutado	0,225	0,011	0,226	973
Cuadro C.S.2 conmutado	0,184	0,012	0,184	1190
Cuadro C.S.3 conmutado	0,435	0,013	0,435	504
Cuadro C.S.4 conmutado	0,525	0,013	0,525	418
Cuadro Grupo Incendios	0,105	0,013	0,106	2065

5.11. SUMINISTRO DE SOCORRO

La potencia instalada en suministro de socorro será según el apartado anterior de **62.172 W**.

Para el suministro de socorro se dispondrá de un grupo electrógeno, el cual proporcionará el suministro eléctrico a los consumos considerados de emergencia básicos.

Para este suministro el coeficiente de simultaneidad previsto es del 100%, siendo por tanto la potencia a cubrir de 62.172W. Se selecciona un grupo electrógeno, con una potencia de 65kVA. Será de construcción insonorizado tipo exterior, formado por Motor Diesel, generador autoexcitado sin escobillas, depósito de combustible con una capacidad para 12 horas de funcionamiento y cuadro de control. Se montará sobre SILENTBLOCKS de dimensiones adecuadas en el recinto destinado para tal fin en la planta baja del edificio.

El grupo electrógeno deberá cumplir la Instrucción ITC-BT-28 sobre instalaciones en locales de pública concurrencia en su apartado de fuentes propias de energía:

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. En el esquema IT debe preverse un controlador permanente de aislamiento que al primer defecto emita una señal acústica o visual.

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

5.12. RED DE TIERRA

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, de manera que quede a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, en este caso el cable es de 35 mm² con una cuerda circular máxima de 7 alambres y una resistencia a 20°C no superior a 0,514 Ω /Km. Se instalará formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. En este caso y según la tabla 1 del "nte-puesta a tierra", para un terreno de arenas arcillosas y graveras y de rocas sedimentarias y una longitud total de cable de 387,62 m, no es necesario poner ninguna pica.

El valor de resistencia de tierra será menor que 15 Ω .

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan. A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a) En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- b) En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- c) En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.

d) En el punto de ubicación de la caja general de protección.

e) En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados anteriormente, se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

6. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HE4, debemos dejar prevista la potencia a una instalación de placas solares para producción de ACS en nuestro edificio.

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- b) garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- c) garantice un uso seguro de la instalación.

Para dejar prevista la potencia, seguiremos los pasos necesarios del HE4.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 del HE4, se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual. Se considerará la tabla general para una fuente energética de apoyo de gasóleo, propano, gas natural, u otras.

Primero, hayamos el valor del caudal de ACS, que queda reflejado en la siguiente tabla:

Local	Litros ACS/día a 60°C		Cantidad	Total Litros ACS/día a 60°C
Hostal	40	Por cama	56	2240
Duchas colectivas	15	Por servicios	13	195
Lavanderías	4	Por Kg de ropa	62	248
Restaurantes	8	Por comida	70	560
Cafeterías	1	Por almuerzo	100	100
TOTAL				3343

Ahora, mirando en la tabla de contribución solar mínima mencionada anteriormente, vemos que para los valores comprendidos entre 50 y 5000^º l/día a 60°C y la zona climática en la que estamos, zona IV, tenemos un contribución solar mínima anual del **60%**.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

- A la suma de las áreas de los captadores [m²]
- V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Se va a poner una superficie de captadores de aproximadamente 33,5 m².

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m^2 y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 * A$$

-P potencia mínima del intercambiador [W];

-A el área de captadores [m^2].

En nuestro caso, al tener 56 m^2 , nos queda una potencia del intercambiador de 16,7Kw.

La contribución fotovoltaica mínima según establece el HE5, en nuestra instalación, no es necesaria, ya que nuestro edificio no supera los valores límites de aplicación establecidos.

7. RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN	EUROS
SUBCUADROS DE PROTECCIÓN	9.956,37
SUBCUADROS DE PROTECCIÓN	9.956,37
CONDUCTORES	79.209,70
MECANISMOS	8.860,37
LUMINARIAS	86.105,44
GRUPO ELECTRÓGENO	9.601,94
SISTEMA ALARMA	1.353,06
 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	 205.043,25
 13,00% Gastos generales	 26.655,62
6,00% Beneficio industrial	12.302,60
 21,00% I.V.A.	 51.240,31
 TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	 295.241,78

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de: **DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS**

8. CONCLUSIÓN

Con lo especificado en esta Memoria, en sus anexos y en los restantes documentos de este Proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación eléctrica objeto del proyecto. No obstante el técnico suscribiente se pone a disposición del instalador, para dar el visto bueno por escrito ante cualquier modificación realizada al presente proyecto, así como de la Delegación de Industria y Energía para toda aquella consulta, aclaración y/o modificación de este Documento que se considere pertinente.

Lugar:

Firma del proyectista:

Fecha:

CÁLCULOS

JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

INDICE

1. FORMULACIÓN	3
1.1. Intensidad por fase	3
1.2. Caída de tensión	3
1.3. Determinación del número de circuitos, sección de los conductores y caídas de tensión	4
1.4. Determinación del poder de corte de los seccionadores principales. Cálculo de las corrientes de cortocircuito máximas y mínimas.	4
1.4.1. Intensidades de cortocircuito máximas:	4
1.4.2. Intensidades de cortocircuito mínimas:	5

1. FORMULACIÓN

Para el cálculo y determinación de las secciones se han empleado las siguientes formulas:

1.1. Intensidad por fase

Para la distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{U * \cos(\varphi)}$$

Para la distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos(\varphi)}$$

Donde:

I: Intensidad activa en amperios (A).

P: Potencia en Vatios (W).

U: Tensión en Voltios (V).

Cos φ : Factor de potencia.

1.2. Caída de tensión

Para la distribución monofásica:

$$e = \frac{2 * L * P}{\sigma * S * U}$$

Para la distribución trifásica:

$$e = \frac{L * P}{\sqrt{3} * \sigma * S * U}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios (V).

I: Intensidad activa en amperios (A).

L: Longitud de la línea en metros (m).

S: Sección del conductor por fase (mm²).

σ : Conductividad (S/m).

Para la caída de tensión en %:

$$e\% = \frac{e * 100}{U}$$

1.3. Determinación del número de circuitos, sección de los conductores y caídas de tensión

La caída de tensión de cada circuito se calculará para una distancia correspondiente a la del punto de utilización más alejado del origen de la instalación interior.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculara de acuerdo con la formula siguiente:

$$I = n \cdot I_a \cdot F_s \cdot F_u$$

De donde:

N: nº de tomas o receptores.

I_a: Intensidad prevista por toma o receptor.

F_s: Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total.

F_u: Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor.

1.4. Determinación del poder de corte de los seccionadores principales. Cálculo de las corrientes de cortocircuito máximas y mínimas.

1.4.1. Intensidades de cortocircuito máximas:

Elemento	S _{cc} (MVA)	I _{cc} (kA)	Z _{cc} (Ω)	Z _{cc400} (Ω)	X _{cc400} (Ω)	R _{cc400} (Ω)
Red	500	19,25	0,495	0,000352	0,000350	0,0000352

Elemento	S (MVA)	P _p (W)	Z _{tr}	R _{tr}	X _{tr}	I _{cc} (kA)
Transformador	500	15000	0,0144	0,013605	0,004717	17,64

Elementos	Long. (m)	S _F (mm ²)	S _N (mm ²)	R _F (Ω)	r(Ω/km) 80°	x(Ω/km)	R _N (Ω)	X (Ω)	R _{cc} (Ω)	X _{cc} (Ω)	Z _{cc} (Ω)	I _{cc} máx (A)
Línea salida de trafo	67,0	150,0	150,0	0,016	0,157	0,075	0,008	0,005	0,038	0,010	0,039	6501
Cuadro Planta Baja	2,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,001	0,000	0,039	0,005	0,040	6407
Cuadro 1ª Planta	3,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,002	0,000	0,040	0,010	0,041	6140
Cuadro Semisótano	6,5	25,0	16,0	0,005	0,907	0,082	0,007	0,001	0,050	0,011	0,051	4994
Cuadro Ascensor	37,0	2,5	2,5	0,266	9,080	0,109	0,266	0,004	0,571	0,014	0,571	445
Cuadro Montacargas	6,5	2,5	2,5	0,047	9,080	0,109	0,047	0,001	0,131	0,011	0,132	1927
Cuadro Climatizadores	34,0	185,0	92,5	0,003	0,125	0,075	0,007	0,003	0,048	0,013	0,049	5151
Cuadro grupo electrógeno	2,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,001	0,000	0,039	0,010	0,041	6256

Elementos	Long. (m)	S _F (mm ²)	S _N (mm ²)	R _F (Ω)	r(Ω/km) 80°	x(Ω/km)	R _N (Ω)	X (Ω)	R _{cc} (Ω)	X _{cc} (Ω)	Z _{cc} (Ω)	I _{cc} máx (A)
C.S.1	11,6	25,0	16,0	0,008	0,907	0,082	0,013	0,001	0,061	0,011	0,062	4116
C.S.2	14,5	4,0	4,0	0,065	5,680	0,101	0,065	0,001	0,170	0,012	0,170	1493
C.S.3	24,5	4,0	4,0	0,110	5,680	0,101	0,110	0,002	0,236	0,013	0,236	1076
C.S.4	30,0	2,5	2,5	0,216	8,910	0,156	0,216	0,005	0,458	0,015	0,458	553
C.S.5	36,5	2,5	2,5	0,263	9,080	0,109	0,263	0,004	0,575	0,015	0,576	441
Acometida habitaciones	40,0	25,0	25,0	0,029	0,907	0,082	0,029	0,003				
C.S.HTIPO	2,0	2,5	2,5	0,014	8,910	0,156	0,014	0,000	0,126	0,014	0,127	1988
C.S.1 conmutado	11,6	2,5	2,5	0,084	9,080	0,109	0,084	0,001	0,206	0,011	0,207	1229
C.S.2 conmutado	14,5	2,5	4,0	0,104	5,680	0,101	0,065	0,001	0,209	0,012	0,209	1214
C.S.3 conmutado	24,5	2,5	2,5	0,176	9,080	0,109	0,176	0,003	0,392	0,013	0,392	648
C.S.4 conmutado	30,0	2,5	2,5	0,216	9,080	0,109	0,216	0,003	0,471	0,013	0,471	539
Grupo Incendios	34,0	25,0	16,0	0,024	0,907	0,082	0,038	0,003	0,102	0,013	0,103	2470

1.4.2. Intensidades de cortocircuito mínimas:

Línea	S (MVA)	Pp (W)	Ztr	Rtr	Xtr	I _{cc} (kA)
Transformador	500	15000	0,014	0,014	0,005	15,24

Líneas	Long. (m)	S _F (mm ²)	S _N (mm ²)	R _F	r(Ω/km) 80°	x(Ω/km)	R _N	X	R _{cc}	X _{cc}	Z _{cc}	I _{cc} min (A)
Línea salida de trafo	67,0	150,0	150,0	0,011	0,157	0,075	0,011	0,005	0,035	0,010	0,036	6076,0
Cuadro Planta Baja	2,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,001	0,000	0,036	0,005	0,037	5970,3
Cuadro 1ª Planta	3,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,002	0,000	0,037	0,010	0,039	5681,1
Cuadro Semisótano	6,5	25,0	16,0	0,006	0,907	0,082	0,007	0,001	0,048	0,011	0,049	4473,4
Cuadro Ascensor	37,0	2,5	2,5	0,336	9,080	0,109	0,266	0,004	0,637	0,014	0,637	344,3
Cuadro Montacargas	6,5	2,5	2,5	0,059	9,080	0,109	0,047	0,001	0,140	0,011	0,141	1557,0
Cuadro Climatizadores	34,0	185,0	92,5	0,004	0,125	0,075	0,007	0,003	0,046	0,013	0,047	4642,9
Cuadro grupo eléctrico	2,0	70,0	35,0	0,001	0,334	0,075	0,001	0,000	0,036	0,010	0,038	5807,0

Líneas	Long. (m)	S _F (mm ²)	S _N (mm ²)	R _F	r(Ω/km) 80°	x(Ω/km)	R _N	X	R _{cc}	X _{cc}	Z _{cc}	I _{cc} min (A)
C.S.1	11,6	25,0	16,0	0,011	0,907	0,082	0,013	0,001	0,060	0,011	0,061	3598,0
C.S.2	14,5	4,0	4,0	0,082	5,680	0,101	0,065	0,001	0,184	0,012	0,184	1190,1
C.S.3	24,5	4,0	4,0	0,139	5,680	0,101	0,110	0,002	0,265	0,013	0,265	827,7
C.S.4	30,0	2,5	2,5	0,267	8,910	0,156	0,216	0,005	0,506	0,015	0,506	431,6
C.S.5	36,5	2,5	2,5	0,331	9,080	0,109	0,263	0,004	0,642	0,015	0,642	341,6
Acometida habitaciones	40,0	25,0	25,0	0,036	0,907	0,082	0,029	0,003				
C.S.HTIPO	2,0	2,5	2,5	0,018	8,910	0,156	0,014	0,000	0,135	0,014	0,135	1615,7
C.S.1 conmutado	11,6	2,5	2,5	0,105	9,080	0,109	0,084	0,001	0,225	0,011	0,226	972,9
C.S.2 conmutado	14,5	2,5	4,0	0,082	5,680	0,101	0,065	0,001	0,184	0,012	0,184	1190,1
C.S.3 conmutado	24,5	2,5	2,5	0,222	9,080	0,109	0,176	0,003	0,435	0,013	0,435	503,9
C.S.4 conmutado	30,0	2,5	2,5	0,272	9,080	0,109	0,216	0,003	0,525	0,013	0,525	417,9
Grupo Incendios	34,0	25,0	16,0	0,031	0,907	0,082	0,038	0,003	0,105	0,013	0,106	2064,7

CLIMATIZACIÓN:

APLICACIÓN DEL HE1

PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

ÍNDICE

1. Datos previos.....	3
1.1 Zonificación climática	3
1.2 Clasificación de los espacios	3
1.3. Definición de la envolvente térmica del edificio	6
2. Aplicación de la opción simplificada.....	9
2.1 Aplicabilidad	9
2.2 Cálculo de los parámetros característicos de los componentes de la envolvente	9
2.3 Limitación de demanda energética	17
2.3.1 Comprobación de transmitancias térmicas de componentes	17
2.3.2. Cálculo de parámetros característicos medios	18
2.4 Comprobación de limitación de condensaciones.....	21
2.4.1 Condensaciones superficiales.....	21
2.4.2. Condensaciones intersticiales.....	23
2.5. Permeabilidad al aire de huecos y lucernarios	24
3. Cumplimentación de las fichas justificativas.	25

1. Datos previos

En este apartado reflejaremos los parámetros y datos de partida necesarios para la verificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1 Limitación de demanda. Este apartado es necesario tanto para la Opción Simplificada como para la General.

1.1 Zonificación climática

Zaragoza (capital): zona climática D3

1.2 Clasificación de los espacios

Los espacios definidos en el HE 1 se componen de recintos, que podrán ser habitables o no habitables, cuya delimitación corresponde con habitaciones o estancias en el caso de viviendas.

La clasificación de los espacios de nuestro edificio en función de si son habitables o no, de su carga interna y de su higrometría (estas dos últimas sólo para espacios habitables) se recoge en la siguiente tabla:

PLANTA	RECINTO	NOMBRE	Espacios habitables		HIGROMETRIA	ESPACIOS NO HABLITABLES
			Carga interna			
			BAJA	ALTA		
Semi-sótano		E0				
	Sala de calderas		/	/	3	X
	Cuarto de basuras		/	/	3	X
	Vestíbulo basuras		/	/	3	X
	Muelle		/	/	3	X
	Vest. Carga y desc.		/	/	3	X
	Cabina de pesaje		X	/	3	/
	Cuarto frio bebidas		/	/	3	X
	Bodega		/	/	3	X
	Vestíbulo 1		X	/	3	/
	Pasillo 1		X	/	3	/
	Cuarto electrógeno		/	/	3	X
	Comedor de per.		X	/	3	/
	Escaleras 1		X	/	3	/
	Lavandería rest.		X	/	5	/
	Vestuario mujeres		X	/	3	/
	Vestuario hombres		X	/	3	/
	Duchas mujeres		X	/	4	/
	Duchas hombres		X	/	4	/
	Escaleras 2		X	/	3	/
	Lavandería pública		X	/	5	/
	Pasillo 2		X	/	3	/

	Vestíbulo 3		X	/	3	/
--	-------------	--	---	---	---	---

PLANTA	RECINTO	NOMBRE	Espacios habitables		HIGROMETRIA	ESPACIOS NO HABLITABLES
			Carga interna			
			BAJA	ALTA		
Baja		E1				
	Comedor		X	/	3	/
	Cortavientos com. 1		X	/	3	/
	Aseos Mujeres		X	/	3	/
	Aseo Hombre		X	/	3	/
	Vestíbulo aseos		X	/	3	/
	Pasillo aseos		X	/	3	/
	Cafetería		X	/	3	/
	Vestíbulo 1		X	/	3	/
	Cocina		/	X	4	/
	Cortavientos com. 2		X	/	3	/
	Vestíbulo 2		X	/	3	/
	Almacén		/	/	3	X
	Aseos 2 Mujeres		X	/	3	/
	Aseos 2 Hombres		X	/	3	/
	Cambiador bebes		X	/	3	/
	Pasillo aseos 2		X	/	3	/
	Deposito de equi.		/	/	3	X
	Oficina y control		X	/	3	/
	Vestíbulo tienda		X	/	3	/
	Cortavientos entrada		X	/	3	/
	Aseo tienda		X	/	3	/
	Almacén tienda		/	/	3	X
	Tienda		X	/	3	X
	Cortavientos tienda		X	/	3	/

PLANTA	RECINTO	NOMBRE	Espacios habitables		HIGROMETRIA	ESPACIOS NO HABLITABLES
			Carga interna			
			BAJA	ALTA		
Primera		E2				
	Salón		X	/	3	/
	Hab 101		X	/	3	/
	Baño 101		X	/	3	/
	Hab 102		X	/	3	/
	Baño 102		X	/	3	/

Hab 103	X	/	3	/
Baño 103	X	/	3	/
Hab 105	X	/	3	/
Baño 105	X	/	3	/
Hab 107	X	/	3	/
Baño 107	X	/	3	/
Hab 109	X	/	3	/
Baño 109	X	/	3	/
Hab 104	X	/	3	/
Baño 104	X	/	3	/
Hab 106	X	/	3	/
Baño 106	X	/	3	/
Hab 108	X	/	3	/
Baño 108	X	/	3	/
Hab 110	X	/	3	/
Baño 110	X	/	3	/
Hab 112	X	/	3	/
Baño 112	X	/	3	/
Hab 114	X	/	3	/
Baño 114	X	/	3	/
Hab 116	X	/	3	/
Baño 116	X	/	3	/
Hab 118	X	/	3	/
Baño 118	X	/	3	/
Hab 120	X	/	3	/
Baño 120	X	/	3	/
Hab 122	X	/	3	/
Baño 122	X	/	3	/
Hab 124	X	/	3	/
Baño 124	X	/	3	/
Hab 126	X	/	3	/
Baño 126	X	/	3	/
Hab 111	X	/	3	/
Baño 111	X	/	3	/
Hab 113	X	/	3	/
Baño 113	X	/	3	/
Hab 115	X	/	3	/
Baño 115	X	/	3	/
Hab 117	X	/	3	/
Baño 117	X	/	3	/
Hab 119	X	/	3	/
Baño 119	X	/	3	/
Hab 121	X	/	3	/
Baño 121	X	/	3	/

	Hab 123	X	/	3	/
	Baño 123	X	/	3	/
	Hab 125	X	/	3	/
	Baño 125	X	/	3	/
	Hab 127	X	/	3	/
	Baño 127	X	/	3	/
	Hab 128	X	/	3	/
	Baño 128	X	/	3	/
	Zona común	X	/	3	/
	Hall	X	/	3	/
	Escalera Hall	X	/	3	/
	Escalera emer.	/	/	3	X

1.3. Definición de la envolvente térmica del edificio

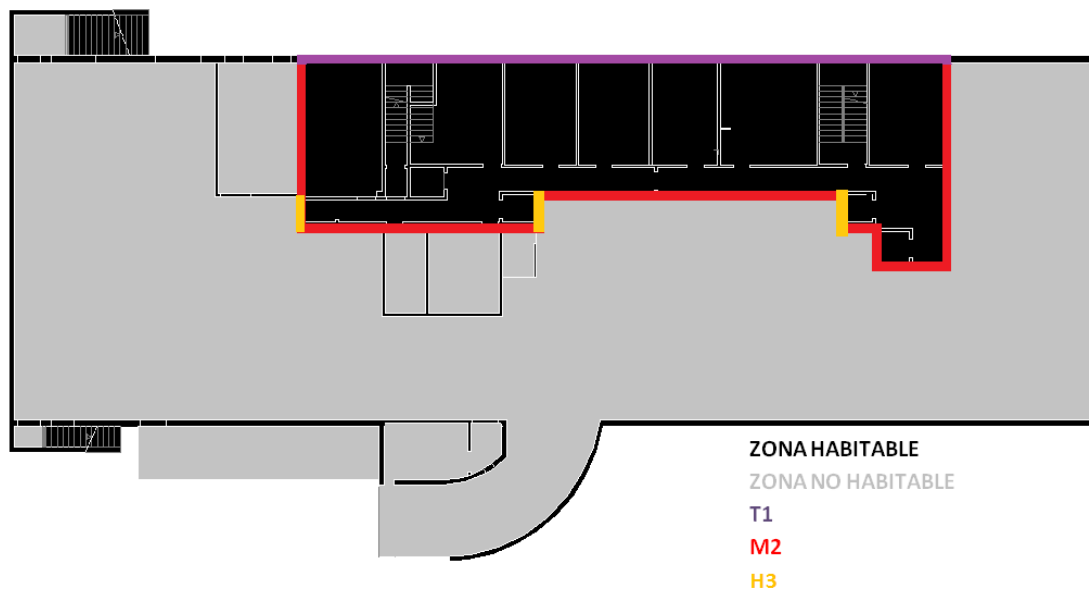
La envolvente térmica está formada por todos los elementos que separan los espacios habitables del ambiente exterior (aire exterior, terreno y otros edificios) y de los espacios no habitables. De esta forma el cerramiento exterior de parte del semisótano (espacio no habitable) no se considera parte de la envolvente térmica, ya que limita un espacio no habitable del ambiente exterior.

A continuación pasamos a clasificar todos y definir los elementos que componen la envolvente térmica del edificio, tanto en contacto con el ambiente exterior (aire, terreno y otros edificios) como en contacto con espacios no habitables. Queda reflejado en la tabla e imágenes siguientes:

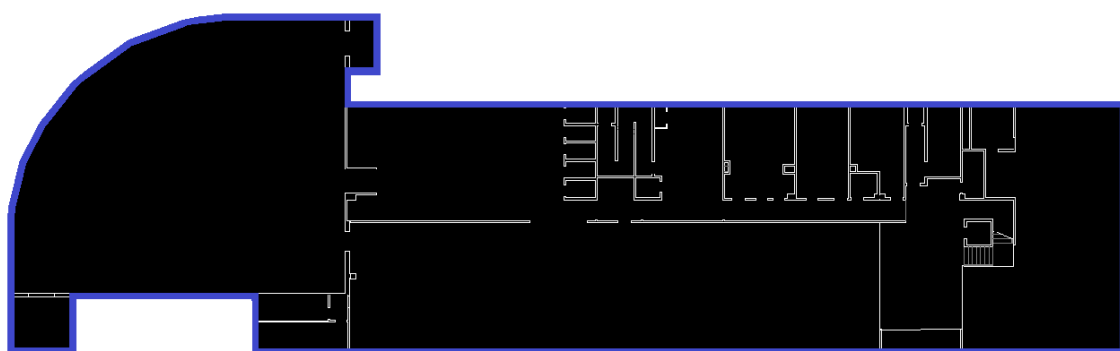
ENVOLVENTE TERMICA							
Cerramientos y Particiones Interiores			Componentes		Contacto	Parámetros característicos	
Tipo		Orientación					
Cubierta	Cubierta	/	C.1	C.1.1	Forjado bajo cubierta	espacio no hab.	Uc.1.1
				C.1.2	Cubierta a dos aguas	aire exterior	Uc.1.2
	Comedor	/	C.2				
Muros	Fachada principal	Este	M1	Fachada	aire exterior	UM1	
		Sur					
		Oeste					
		Norte					
	Fachada acceso 1	Sur					
		Norte					
	Fachada acceso 2	Norte					
	Muro sótano	/	T1	Muro de HA	terreno	UT	
	Partición interior zona	Este	M2	Cerramiento interior	espacio no hab.	UM2	
		Sur					

	habitable sótano	Norte				
Suelos	Solera	/	S1	Solera HA	terreno	US1
	Sobre sótano hab.	/	S2	Forjado PB + Pav. interno	espacio no hab.	US2
Huecos	Acristalados	Este	H1	Carpint. Met. y vidrio 4-6-4	aire exterior	UH1m, UH1v, UH1 y FH1
		Sur				
		Oeste				
		Norte				
	Puertas acceso	Norte	H2	Metálica y vidrio	aire exterior	UH2
		Este				
		Oeste				
	Puertas particiones no habitables	/	H3	Metálica	espacio no hab.	UH3

Semisótano:

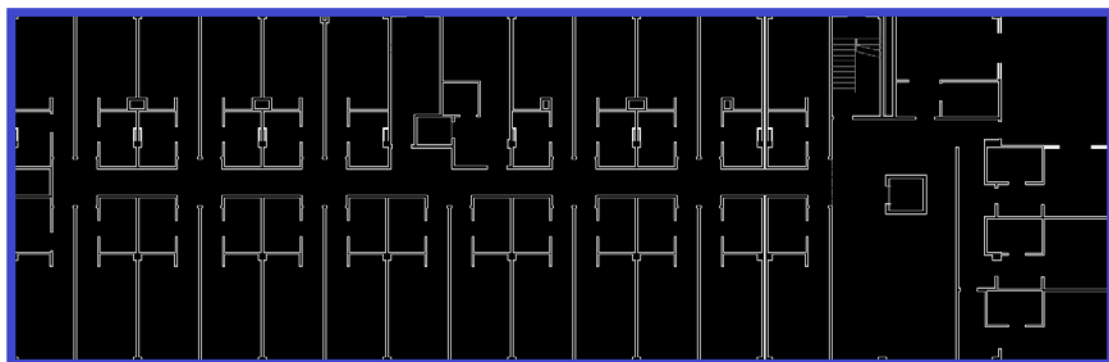


Planta baja:



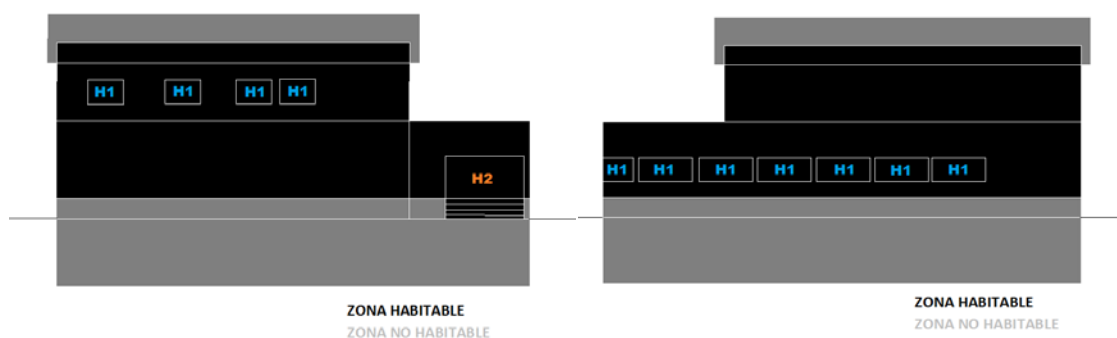
ZONA HABITABLE
ZONA NO HABITABLE
M1

Primera planta:



M1

Perfiles:



ZONA HABITABLE
ZONA NO HABITABLE

Además necesitaremos conocer el porcentaje de huecos (puertas y ventanas) en cada fachada de nuestro edificio:

Fachadas (envolvente térmica)			
Orientación	Superficie total (m ²)	Superficie huecos (m ²)	% huecos
Norte	194,35	17,83	9,5
Este	611,3	75,88	13
Oeste	611,3	79,35	14
Sur	194,35	18,56	10

2. Aplicación de la opción simplificada.

En este apartado, tras comprobar que cumplimos los requisitos necesarios para aplicar la opción simplificada, desarrollaremos el cálculo de dicha opción, verificando el cumplimiento de las tres exigencias básicas cuantificadas en el DB:

- Demanda energética
- Condensaciones
- Permeabilidad al aire

2.1 Aplicabilidad

Podemos aplicar la opción simplificada en nuestro edificio ya que en la fachada Oeste el porcentaje de huecos es del 14%, (inferior al límite establecido en el DB que es del 60%) y no tenemos lucernarios en cubierta. Además se trata de obra nueva, no de rehabilitación, y sólo tenemos soluciones constructivas tradicionales.

2.2 Cálculo de los parámetros característicos de los componentes de la envolvente térmica

A continuación procedemos a calcular los parámetros característicos que definen cada uno de los componentes de la envolvente de nuestro edificio. Estos parámetros son:

Transmitancia térmica (U en W/m² K) para:

- Cerramientos en contacto con el aire exterior:
 - Fachadas
 - Cubierta a dos aguas
 - Acceso (suelo y techo)
- Cerramientos en contacto con el terreno:
 - Solera
 - Muro
- Particiones interiores en contacto con espacios habitables:
 - Forjado bajo cubierta.
 - Partición del sótano.
 - Forjado sobre el garaje.
- Cerramientos en contacto con otros edificios:

- Medianeras.
- Huecos
 - Ventanas y puertas acristaladas.
 - Puertas opacas.

Factor solar modificado F (adimensional) para:

- Huecos
 - Ventanas y puertas acristaladas

1-Para cerramientos en contacto con el exterior la transmitancia térmica (U en W/m² K) se aplica la siguiente fórmula:

$$U = 1/R_{si} + \sum R_i + R_{se}$$

- R_i Resistencia térmica de cada capa del cerramiento (m² K/W)
- R_{ai} Resistencia térmica superficial del aire interior (m² K/W)
- R_{ae} Resistencia térmica superficial del aire exterior (m² K/W)

R_i se obtiene para cada capa de material según la siguiente fórmula:

$$R_i = e / \lambda$$

- E espesor de la capa (m).
- λ conductividad térmica del material (W/mK).

Para obtener la conductividad térmica de los distintos materiales que componen el cerramiento el CTE nos remite a los valores declarados por los fabricantes (según la norma UNE-EN ISO 10 456:2001) o a los datos contenidos en Documentos Reconocidos (DR).

El cálculo final queda resumido en la siguiente tabla:

Material	λ (W/mK)	e (cm)	R (m ² K/W)
Capa de aire exterior			0.040
Enfoscado de m. cemento	1.000	1.5	0.015
Medio pie de LP	0.694	11.5	0.166
Embarado de m. cemento	1.000	2.0	0.020
Poliuretano proyectado	0.028	3.0	0.170
Cámara de aire sin ventilar Tabique de LH sencillo		2.0	0.113
Enlucido de yeso	0.444	5.0	0.026
Capa de aire interior	0.570	1.5	0.130
RESISTENCIA TOTAL			1.711

TRANSMITANCIA TÉRMICA (U en W/m²K)	0.584
--	--------------

2-Para las ventanas, los parámetros característicos de un hueco son la (U_H en W/m² K) y el factor solar modificado del hueco (FH).

En nuestro caso se trata de ventanas de carpintería metálica blanca con rotura de puente térmico entre 4-12 mm y vidrio doble 4-6-4.

En el cálculo de la transmitancia térmica usaremos la expresión:

$$U_H = (1-FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

- $U_{H,v}$ transmitancia térmica de la parte semitransparente (vidrio) ($W/m^2 K$).
- $U_{H,m}$ transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta ($W/m^2 K$).
- FM fracción del hueco ocupada por el marco.
- $U_{H,v}$ y $U_{H,m}$ se pueden obtener de las Tablas de propiedades huecos.

Los datos de transmitancia de ventanas los sacamos la siguiente tabla acorde con la norma UNE EN ISO 10 077-1:2001:

TABLA 1: TRANSMITANCIA DE MARCOS DE VENTANAS (para ventanas existentes)

CÓDIGO	TIPO DE MARCO	TRANSMITANCIA U (W/m^2K)
	Metálico sin RPT	5,7
	Metálico con RPT ($4mm < d < 12mm$)	4
	Metálico con RPT ($d > 12mm$)	3,2
	Madera	2,1
	Madera deteriorada	4,5
	PVC (Perfiles huecos 2 cámaras)	2,2
	PVC (Perfiles huecos 3 cámaras)	1,8

TABLA 2: TRANSMITANCIA DE ACRISTALAMIENTOS (para los cristales existentes)

CÓDIGO	TIPO DE ACRISTALAMIENTO	TRANSMITANCIA U (W/m^2K)
	Vidrio sencillo	5,7
	Vidrio aislante (doble) (4-6-4)	3,3
	Vidrio aislante (doble) (4-8-4)	3,1
	Vidrio aislante (doble) (4-10-4)	3,0
	Vidrio aislante (doble) (4-12-6)	2,9
	Vidrio aislante (doble) de baja emisividad (4-6-4)	2,5
	Vidrio aislante (doble) de baja emisividad (4-8-4)	2,1
	Vidrio aislante (doble) de baja emisividad (4-10-4)	1,8
	Vidrio aislante (doble) de baja emisividad (4-12-6)	1,7

En este caso quedan los resultados mostrados en la siguiente tabla:

Hueco	Longitud (m)	Altura (m)	A_H (m^2)	A_M (m^2)	FM	$U_{H,v}$ (W/m^2K)	$U_{H,m}$ (W/m^2K)	U_H (W/m^2K)
V1	2,50	1,25	3,125	0,6	0,19	2,5	3,2	2,634
V2	1,80	1,25	2,250	0,5	0,22	2,5	3,2	2,656
V3	1,00	1,25	1,250	0,4	0,32	2,5	3,2	2,724
V4	1,00	1,00	1,000	0,3	0,30	2,5	3,2	2,710
V5	1,70	1,00	1,700	0,4	0,24	2,5	3,2	2,665

3-Para el cálculo del factor solar se usa la expresión:

$$F = F_s \cdot [(1-FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_{H,m} \cdot \alpha]$$

- F_s factor de sombra del hueco o lucernario (1,00 si no se justifica adecuadamente).
- FM fracción del hueco ocupada por el marco
- g factor solar de la parte semitransparente del hueco El factor solar puede ser obtenido por el método descrito en la norma UNE EN 410:1998 o venir especificada en la ficha técnica del cristal, nuestro valor será 0,56 (confort).
- $U_{H,m}$ transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta (W/m K).
- α absorptividad del marco (tabla E.10).

Tabla E.10 Absorptividad del marco para radiación solar α

Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	---
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	---
Negro	---	0,96	---

En este caso las cuentas quedan como en la siguiente tabla:

Hueco	F_s	FM	g	$U_{H,m}$	α	F
V1	1,000	0,192	0,560	3,200	0,300	0,460
V2	1,000	0,222	0,560	3,200	0,300	0,444
V3	1,000	0,320	0,560	3,200	0,300	0,393
V4	1,000	0,300	0,560	3,200	0,300	0,404
V5	1,000	0,235	0,560	3,200	0,300	0,437

4-Nuestra solera la calcularemos como suelo apoyado en el terreno, calculando la U_s de la solera y la del primer metro de solera (según la Tabla E.3 Transmitancia térmica U en W/ m² K).

Tabla E.3 Transmittancia térmica U_s en $W/m^2 K$

B'	R_a 0,00	D = 0.5 m R_a ($m^2 K/W$)					D = 1.0 m R_a ($m^2 K/W$)					D ≥ 1.5 m R_a ($m^2 K/W$)				
		0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
1	2,35	1,57	1,30	1,16	1,07	1,01	1,39	1,01	0,80	0,66	0,57	-	-	-	-	-
5	0,85	0,69	0,64	0,61	0,59	0,58	0,65	0,58	0,54	0,51	0,49	0,64	0,55	0,50	0,47	0,44
6	0,74	0,61	0,57	0,54	0,53	0,52	0,58	0,52	0,48	0,46	0,44	0,57	0,50	0,45	0,43	0,41
7	0,66	0,55	0,51	0,49	0,48	0,47	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41	0,51	0,45	0,42	0,39	0,37
8	0,60	0,50	0,47	0,45	0,44	0,43	0,48	0,43	0,41	0,39	0,38	0,47	0,42	0,38	0,36	0,35
9	0,55	0,46	0,43	0,42	0,41	0,40	0,44	0,40	0,38	0,36	0,35	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33
10	0,51	0,43	0,40	0,39	0,38	0,37	0,41	0,37	0,35	0,34	0,33	0,40	0,36	0,34	0,32	0,31
12	0,44	0,38	0,36	0,34	0,34	0,33	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29	0,36	0,32	0,30	0,28	0,27
14	0,39	0,34	0,32	0,31	0,30	0,30	0,32	0,30	0,28	0,27	0,27	0,32	0,29	0,27	0,26	0,25
16	0,35	0,31	0,29	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,29	0,26	0,25	0,24	0,23
18	0,32	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,27	0,24	0,23	0,22	0,21
≥20	0,30	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,25	0,23	0,22	0,21	0,21	0,25	0,22	0,21	0,20	0,20

No se tiene en cuenta la composición de la solera, sino que el cálculo se centra en las pérdidas por el borde de la misma. Se necesitará colocar aislamiento perimetral con toda seguridad, así que se colocará una banda de 1 m de ancho y 3 cm de espesor de poliuretano in situ ($\lambda = 0,028 W/mK$).

Al realizar los cálculos para la solera obtenemos:

R_a (Resistencia térmica del aislante) = $e/\lambda = 1,07 m^2 K/W$.

D (ancho de la banda de aislamiento) = 1,0 m.

B' = 1 (para el primer metro de solera).

U_s (primer metro de solera) = 1,01 W/m K.

A (área de la solera) = $395,66 + 187,03 = 582,69 m^2$

P (perímetro de la solera) = $64,7 + 85,84 = 150,54 m$

B' = $A / (0,5 P) = 7,74 m$.




U_s (solera) = **0,44 W/m K** (interpolando en la tabla E.3)

5-La cubierta consiste en un forjado horizontal de hormigón como los intermedios y faldones inclinados sobre tabiquillos con tejas. El espacio intermedio, no habitable, se aísla en su cara inferior con lana de roca. Se le aplicará a la transmitancia térmica del forjado bajo cubierta (U_p) un coeficiente de reducción de temperatura (b) que se obtiene de la tabla E.7:

$$U = U_p \cdot b$$

Para el cálculo de U_p se considera $R_{si} = R_{se} = 0,10 m^2 K/W$ (tabla E.6), ya que el aire en las dos caras de la partición se considera como interior. Tomamos el sentido del flujo ascendente ya que la limitación de demanda se calcula en régimen de calefacción.

Tabla E.6 Resistencias térmicas superficiales de *particiones interiores* en m²K/W

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
<i>Particiones interiores</i> verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal 	0,13	0,13
<i>Particiones interiores</i> horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente 	0,10	0,10
<i>Particiones interiores</i> horizontales y flujo descendente 	0,17	0,17

$$R_i = \sum(e/\lambda) = (0,1/0,04) + (0,2/0,909) = 2,5 + 0,22 = 2,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_p = 1/(R_i + R_{si} + R_{se}) = 1/2,95 = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_p = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Obtenemos b de la Tabla E.7, Coeficiente de reducción de temperatura en función de la posición del aislamiento (en nuestro caso consideramos el aislamiento en el forjado, no en la cubierta), de la relación (A_{iu}/A_{ue}) entre el área de forjado (A_{iu}) y de la cubierta (A_{ue}) y del nivel de estanqueidad del espacio bajo-cubierta (Tabla E.8).

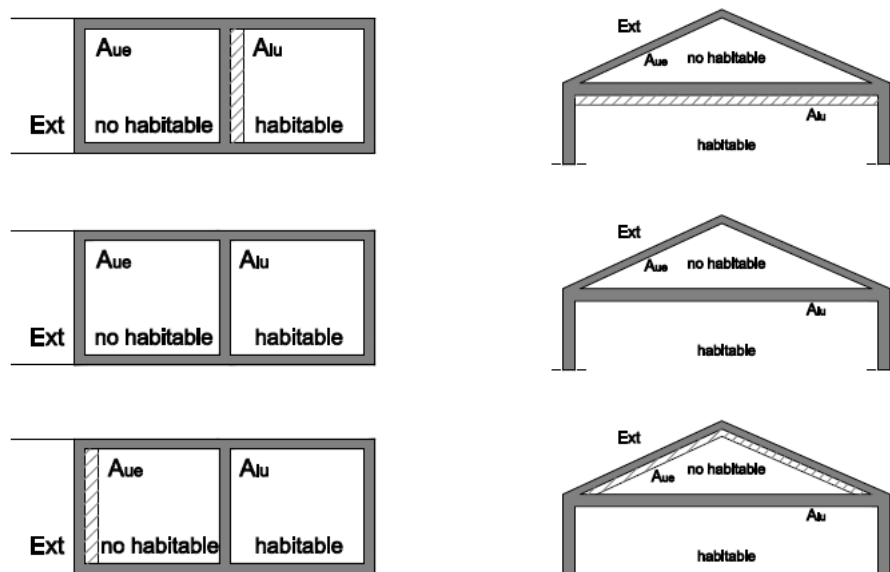


Figura E.6 Espacios habitables en contacto con espacios no habitables

NOTA: El subíndice *ue* se refiere al cerramiento entre el *espacio no habitable* y el exterior;
El subíndice *iu* se refiere a la partición interior entre el espacio habitable y el espacio no habitable.

Tabla E.7 Coeficiente de reducción de temperatura b

A_{iu}/A_{ue}	No aislado _{ue} - Aislado _{iu}		No aislado _{ue} -No aislado _{iu}		Aislado _{ue} -No aislado _{iu}	
	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2
<0.25	0,99	1,00	0,94	0,97	0,91	0,96
0.25 ≤0.50	0,97	0,99	0,85	0,92	0,77	0,90
0.50 ≤0.75	0,96	0,98	0,77	0,87	0,67	0,84
0.75 ≤1.00	0,94	0,97	0,70	0,83	0,59	0,79
1.00 ≤1.25	0,92	0,96	0,65	0,79	0,53	0,74
1.25 ≤2.00	0,89	0,95	0,56	0,73	0,44	0,67
2.00 ≤2.50	0,86	0,93	0,48	0,66	0,36	0,59
2.50 ≤3.00	0,83	0,91	0,43	0,61	0,32	0,54
>3.00	0,81	0,90	0,39	0,57	0,28	0,50

Tabla E.8 Tasa de renovación de aire entre espacios no habitables y el exterior (h⁻¹)

Nivel de estanqueidad		h ⁻¹
1	Ni puertas, ni ventanas, ni aberturas de ventilación	0
2	Todos los componentes sellados, sin aberturas de ventilación	0,5
3	Todos los componentes bien sellados, pequeñas aberturas de ventilación	1
4	Poco estanco, a causa de juntas abiertas o presencia de aberturas de ventilación permanentes	5
5	Poco estanco, con numerosas juntas abiertas o aberturas de ventilación permanentes grandes o numerosas	10

$$A_{iu} = 212,8 + 105,4 + 25,2 = 343,4 \text{ m}^2$$

$$A_{ue} = 79,8 + 39,525 + 9,45 = 128,775 \text{ m}^2$$

$$A_{iu}/A_{ue} = 2,666$$

Se ha considerado un nivel de estanqueidad 3 (todos los componentes bien sellados, pequeñas aberturas de ventilación permanentes) para el espacio no habitable.

$$b = 0.83$$

Da un resultado final de:

$$U_{c1} = 0,49 \text{ W/m K}$$

6-Las particiones interiores son ½ pie de LP con una capa de lana de roca (4 cm.) y un trasdosado de cartón- yeso (2,5 cm.) entre zona no habitable del sótano y la zona habitable y el forjado sobre la zona no habitable del sótano. Actuaremos de la misma forma que con la cubierta, pero entrando con los valores correspondientes en las tablas.

Consideramos un nivel de estanqueidad 4 (Poco estanco, a causa de juntas abiertas o presencia de aberturas de ventilación permanente) por la puerta de acceso a vehículos.

Particiones interiores en sótano:

$$R_{si} = R_{se} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$R_i = \sum(e/\lambda) = (0,04/0,04) + (0,025/0,3) + (0,15/0,595) = 1 + 0,083 + 0,252 = 1,335 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$U_p = 1/R_i + R_{si} + R_{se} = 1/1,335 = 0,627 \text{ W/m K}$$

$$U_p = 0,627 \text{ W/m K}$$

$$A_{iu} = 187 \text{ m}^2$$

$$A_{ue} = 671,44 \text{ m}^2$$

$$A_{iu}/A_{ue} = 0,278$$

$$b = 0.92$$

Da un resultado final de:

$$U_{M2} = 0,576 \text{ W/m K}$$

Forjado sobre zona no habitable del sótano:

$$R_{si} = R_{se} = 0,17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$R_i = \sum(e/\lambda) = (0,04/0,04) + (0,025/0,3) + (0,15/0,595) = 1 + 0,833 + 0,252 = 1,335 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$U_p = 1/R_i + R_{si} + R_{se} = 1/1,595 = 0,627 \text{ W/m K}$$

$$U_p = 0,627 \text{ W/m K}$$

$$A_{iu} = 954 \text{ m}^2$$

$$A_{ue} = 671,44 \text{ m}^2$$

$$A_{iu}/A_{ue} = 1,42$$

$$b = 0.73$$

Da un resultado final de:

$$U_{s2} = 0,457 \text{ W/m K}$$

7-No se incluirán en la consideración anterior de huecos las puertas cuyo porcentaje de superficie semitransparente sea inferior al 50 %.

La consideración sobre las puertas no acristaladas no está clara en el DB. Nosotros nos acogemos a la interpretación del DAV, que dice que sólo es necesario calcular U_H , no el factor solar, y lo calcularemos igual que si fuera un cerramiento en contacto con un espacio no habitable de dos planchas de metal de 3 mm de acero y una cámara de aire de 2-3 cm, $\lambda = 17 \text{ W/mK}$ para el acero y $R = 0,175 \text{ W/mK}$ para la cámara de aire.

$$R_{si} = R_{se} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$R_i = \sum(e/\lambda) = (0,006/17) + 0,175 = 0,175 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$U_p = 1/R_i + R_{si} + R_{se} = 1/0,435 = 2,298 \text{ W/m K}$$

$$U_p = 2,298 \text{ W/m K}$$

$$A_{iu} = 954 \text{ m}^2$$

$$A_{ue} = 671,44 \text{ m}^2$$

$$A_{iu}/A_{ue} = 1,42$$

$$b = 0.73$$

Nos da un resultado final de:

$$U_c = 1,677 \text{ W/m K}$$

8-En las puertas de acceso como más del 50% de la superficie es semitransparente, de 3 m^2 , 1,35 son de marco metálico y el resto cristal, luego se considerarán huecos.

$$U_H = (1-FM) \cdot U_H + FM \cdot U_{H,m}$$

$$U_H = (1-0,192) \cdot 2,5 + 0,192 \cdot 3,2 = 2,634$$

Factor solar:

Hueco	F _s	FM	g ₊	U _{H,m}	α	F
puerta	1,000	0,192	0,77	3,2	0,300	0,63

9-A efectos de limitación de la demanda, se incluirán en la consideración anterior sólo aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0,5 m² y que estén integrados en las fachadas, Es necesario calcular los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, se deben calcular como cerramientos en contacto con el aire exterior.

-Puentes térmicos de pilares

Pilares: $U_{PF1} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

-Puentes térmicos de contorno de huecos:

Mochetas: $U_{PF2} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Alféizar: $U_{PF2} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

-Puentes térmicos de caja de persiana:

Caja de persiana: $U_{PF3} = 0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

10-Para el muro de sótano en contacto con el terreno, se ha calculado una R_m (Resistencia térmica del muro)=1,386m K/W y con ese dato se ha interpolado en la Tabla E.5 Transmitancia térmica de muros enterrados obteniendo:

U_T (primer metro de muro) = 0,526 W/m K

U_T (muro) = 0,393 W/m K

2.3 Limitación de demanda energética

Para la verificación del cumplimiento de la limitación de demanda energética es necesario realizar una doble comprobación, por un lado para las zonas de baja carga interna y por otro para las de alta carga interna. En este caso no hay una zona de alta carga interna.

2.3.1 Comprobación de transmitancias térmicas de componentes

Para baja carga interna, comprobaremos que las transmitancias térmicas de los distintos elementos calculados en el punto 2.2 de este artículo no superan los límites establecidos en el DB. Esta es una comprobación por elementos constructivos, encaminada a evitar descompensaciones entre la calidad térmica de los distintos espacios.

Se debe comprobar que la transmitancia térmica de los distintos componentes de la envolvente es inferior a los que figuran en la Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

Nos encontramos en una zona D3, así que usaran los datos contenidos en esa columna. No se comprueban las transmitancias térmicas máximas de puentes térmicos ni de huecos no acristalados, ya que no figuran valores límite para estos elementos, aunque sí influirán en el cálculo de los parámetros característicos medios.

Resumimos en la siguiente tabla el cumplimiento de este apartado:

CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA		U (W/m²K)	
		Proyecto	Máxima
Muros de fachada	M1	0,58	0,86
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	T1	0,53	
	S1	1,01	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	M2	0,58	0,64
Suelos	S1	0,44	
	S2	0,46	
Cubiertas	C1	0,49	0,49
Vídreos de huecos y lucernarios (U _{H,v})	H1v	2,50	3,50
Marcos de huecos y lucernarios (U _{H,m})	H1m	3,20	

2.3.2. Cálculo de parámetros característicos medios

A continuación se pasa a calcular los parámetros característicos medios (U_m y F_m) por categorías de elementos y orientaciones, ponderando los parámetros característicos en función de la superficie total para cada caso.

Tanto para las zonas de baja carga interna como para la zonas de alta carga interna de los edificios, los parámetros característicos medios de los cerramientos y particiones interiores que limitan los espacios habitables serán inferiores a los valores límite indicados en las tablas 2.2 en función de la zona climática en la que se encuentre el edificio, de la siguiente manera:

a) La transmitancia media de muros de fachada U_{Mm} para cada orientación y la transmitancia media de cerramientos en contacto con el terreno U_{Tm} serán inferiores a la transmitancia límite de muros U_{Mlim};

b) La transmitancia media de suelos U_{Sm} será inferior a la transmitancia límite de suelos U_{Slim} ;

c) La transmitancia media de cubiertas U_{Cm} será inferior a la transmitancia límite de cubiertas U_{Clim} ;

d) La transmitancia media de huecos U_{Hm} en función del porcentaje de huecos y de la transmitancia media de muros de fachada U_{Mm} será inferior, para cada orientación, a la transmitancia límite de huecos U_{Hlim} ;

Tabla de los valores límite para la zona de Zaragoza.

ZONA CLIMÁTICA D3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno U_{Mlim} : 0,66 W/m² K
Transmitancia límite de suelos U_{Slim} : 0,49 W/m² K
Transmitancia límite de cubiertas U_{Clim} : 0,38 W/m² K
Factor solar modificado límite de lucernarios F_{Llim} : 0,28

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,47 W/m²K se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas D1, D2 y D3.

En la siguiente tabla mostramos nuestros valores y vemos como cumplen todos.

Cerramientos y particiones	Orientación	Componentes		Área (m ²)	Parámetros		Parámetros característicos medios		Valores límite	
					Factor solar	Transmitancia (W/m ² K)	U_m	F_m	U_m	F_m
Cubiertas	/	C1	En contacto con espacios no hab.	1350	/	0,34	0,34	/	0,38	/
Fachadas	Norte	M1	En contacto con el aire	194,8	/	0,58	0,58	/	0,66	/
		M2	En contacto con espacios	40,25		0,57				

			no hab.						
		P _{F1}	Puente térmico (contorno de huecos)	1,27		0,5			
		P _{F2}	Puente térmico (pilares en fachada)	1,3		0,5			
		P _{F3}	Puente térmico (cajas de persiana)	1,44		0,4			
		H _v	Huecos ventana	17,83	0,46	2,72	2,69	0,51	3,5
		H _p	Huecos puerta	8,5	0,63	2,63			
	Sur	M1	En contacto con el aire	194,8		0,58	0,58	/	0,66
		M2	En contacto con espacios no hab.	40,25		0,5			
		P _{F1}	Puente térmico (contorno de huecos)	1,27	/	0,5			
		P _{F2}	Puente térmico (pilares en fachada)	1,3		0,5			
		P _{F3}	Puente térmico (cajas de persiana)	1,44		0,4			
		H _v	Huecos ventana	18,56	0,46	2,72	2,7	0,5	3,5
		H _p	Huecos puerta	8,5	0,63	2,63			
	Este	M1	En contacto con el aire	687,8		0,58	0,57	/	0,6
		M2	En contacto con espacios no hab.	110		0,57			
		P _{F1}	Puente térmico (contorno de huecos)	1,27	/	0,5			
		P _{F2}	Puente térmico (pilares en fachada)	1,3		0,5			

		P _{F3}	Puente térmico (cajas de persiana)	1,44		0,4				
		H _v	Huecos ventana	75,88	0,46	2,72	2,72	0,46	3,5	/
		H _p	Huecos puerta	8,5	0,63	2,63				
	Oeste	M1	En contacto con el aire	687,8	/	0,58	0,58	/	0,66	/
		M2	En contacto con espacios no hab.	/		/				
		P _{F1}	Puente térmico (contorno de huecos)	1,27		0,5				
		P _{F2}	Puente térmico (pilares en fachada)	1,3		0,5				
		P _{F3}	Puente térmico (cajas de persiana)	1,44		0,4				
		H _v	Huecos ventana	79,35		2,72	2,71	0,47	3,5	/
		H _p	Huecos puerta	8,5		2,63				
	Suelos	/	S ₁	627,4	/	0,44	0,44	/	0,49	/
		/				0,45				
	Cerramientos en contacto con el terreno	/	T1	110	/	0,52	0,52	/	0,66	/
		/				0,52				

2.4 Comprobación de limitación de condensaciones.

A continuación pasamos a la verificación del cumplimiento de la exigencia de control de condensaciones. Esta verificación se debe realizar para las condensaciones superficiales y para las intersticiales. Para ello utilizaremos datos de transmitancia térmica de los componentes estudiados en la limitación de demanda.

2.4.1 Condensaciones superficiales

Es necesario realizar esta comprobación para cerramientos y puentes térmicos. El cumplimiento de los valores de transmitancia máxima de la tabla 2.1 asegura la verificación de la comprobación de limitación de condensaciones superficiales en los cerramientos para los espacios de higrometría 4 o inferior.

En este caso, al estar en espacios de higrometría 3 la mayoría y cumplir con las limitaciones de la tabla 2.1, sólo tendremos que realizar esta comprobación para las lavanderías, duchas y cocina de higrometría 4 y 5 y de los puentes térmicos. Esta comprobación sería necesaria para todos los puentes térmicos, tanto para los integrados en cerramientos (contorno de huecos, pilares, etc) como para los de encuentros de cerramientos (frentes de forjados, esquinas de fachadas, etc) y otros.

Hasta la aparición de Documentos Reconocidos que aclaren el cálculo de estos puentes térmicos, el apartado G.2.1.1 nos remite a unas normas UNE compleja de difícil aplicación directa. Hemos tomado la decisión de hacer la comprobación sólo en los puentes integrados, cuyo cálculo es igual que el de los cerramientos.

Para verificar su cumplimiento, debemos justificar que se cumple que:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,min}$$

$$f_{Rsi} = 1 - 0,25 * U$$

$f_{Rsi,min}$ Sale de la Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$ puesta a continuación.

Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0,50	0.52	0.56	0.61	0.64

Para los espacios de higrometría 3 despejando obtenemos:

$$f_{Rsi} = 1 - 0,25 * U \geq f_{Rsi,min}$$

$$U \leq (1 - 0,61)/0,25$$

$$U \leq 1,56$$

U_{PF} máxima en este caso es de $U_{PF1} = U_{PF2} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K} \leq 1,92$

Para los espacios de higrometría 4 despejando obtenemos:

$$f_{Rsi} = 1 - 0,25 * U \geq f_{Rsi,min}$$

$$U \leq (1 - 0,75)/0,25$$

$$U \leq 1$$

U_{PF} máxima en este caso es de $U_{PF1} = U_{PF2} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K} \leq 1,92$

Y para los espacios de higrometría 5 despejando obtenemos:

$$f_{Rsi} = 1 - 0,25 * U \geq f_{Rsi,min}$$

$$U \leq (1 - 0,90)/0,25$$

$$U \leq 0,4$$

U_{PF} máxima en este caso es de $U_{PF1} = U_{PF2} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K} \leq 1,92$

Cumplimos en todos los puentes térmicos integrados en fachada menos en la cocina que es de higrometría 5, así que en la cocina pondremos unos U_{PF1} y U_{PF2} de 0,4 para cumplir normativa en los pilares y los contornos de los huecos.

Ahora comprobaremos la condensación superficial para la cocina por tener higrometría 5. Ya hemos visto que tiene que ser menos que 0,4, pero nuestro muro exterior en la cocina tiene una transmitancia de $0,58 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, luego en el tramo de la fachada exterior que pertenece a la cocina, pondremos alguna capa de mayor espesor hasta que cumpla.

2.4.2. Condensaciones intersticiales.

Esta comprobación es necesaria para todos los cerramientos y particiones interiores (no para puentes térmicos) de la envolvente térmica, excepto:

- Los que estén en contacto con el terreno.
- Los que dispongan de barrera contra el paso de vapor de agua en la parte caliente del cerramiento.


Su cálculo es similar al que se realizaba para el cumplimiento de la CT 79, si bien ahora se comparan presiones de vapor y de vapor de saturación para cada capa del cerramiento. El procedimiento viene explicado en el apartado G.2.2 Condensaciones intersticiales del DB. Existen algunos programas informáticos que permiten realizar esta comprobación de manera sencilla. Nosotros hemos optado por el uso del programa **eCondensa**, por ser una aplicación gratuita de fácil manejo.

Tras introducir los datos del cerramiento de fachada (M1) usando la base de datos del CTE contenida en el programa obtenemos lo siguiente:

Tablas Resultado								
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Cámara de aire sin ventilar horizontal...	2	0,125	1	0,16	6,25	720,23	1138,759	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	5	0,8	10	0,0625	16	721,165	1205,06	0
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm<...	5	0,6944	10	0,072	13,88888	722,1	1285,627	0
Poliuretano [PU]	5	0,25	6000	0,2	5	1282,893	1534,792	0
Tabique de LH sencillo [40 mm < Esp...	5	0,4444	10	0,1125	8,888889	1283,828	1692,797	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	5	0,4	10	0,125	8	1284,762	1884,924	0
Enlucido de yeso d < 1000	5	0,4	6	0,125	8	1285,323	2095,894	0

Text (°C): 6,2 Hrel.ext (%): 76 Enero
Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi = 0,7566
fRsi,min = 0,5715

Mes
☒ E ☐ F ☐ M ☐ A ☐ M ☐ J ☐ J ☐ A ☐ S ☐ O ☐ N ☐ D

 **CUMPLE**

Como vemos en todos los casos la Presión de vapor es inferior a la de saturación, así que no se producen condensaciones en el interior del cerramiento M1. Además el programa nos muestra los valores de f_{Rsi} y $f_{Rsi,min}$.


Ahora vemos el resultado de las particiones interiores M2:

Tablas Resultado

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm<...	5	0,6944	10	0,072	13,88888	1020,182	1020,182	0,45732
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	5	0,05	1	1	1	1073,211	1917,329	0
Placas de yeso armado con fibras mi...	5	0,25	4	0,2	5	1285,323	2162,93	0

Text (°C): 6,2 Hrel.ext (%): 76 Enero fRsi = 0,8266
Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0,5715 La cantidad evaporada es superior a la condensada.

Mes
☒ E ☐ F ☐ M ☐ A ☐ M ☐ J ☐ J ☐ A ☐ S ☐ O ☐ N ☐ D

 **CUMPLE**


El resultado de las particiones interiores C1 también cumple:

Tablas Resultado

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Hormigón armado d > 2500	5	2,5	80	0,02	50	995,426	995,426	6,28541
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	5	0,05	1	1	1	1285,323	2170,302	0

Text (°C): 6,2 Hrel.ext (%): 76 Enero fRsi = 0,7845
Tint (°C): 20 Hrel.int (%): 55 fRsi,min = 0,5715 La cantidad evaporada es superior a la condensada.

Mes
☒ E ☐ F ☐ M ☐ A ☐ M ☐ J ☐ J ☐ A ☐ S ☐ O ☐ N ☐ D

 **CUMPLE**

2.5. Permeabilidad al aire de huecos y lucernarios

Para terminar la comprobación de la limitación de demanda energética hemos de cumplir la exigencia básica de permeabilidad al aire de carpinterías de huecos.

Ya sabemos que no es necesario realizarla para las puertas de acceso (ya que no tienen marco en sus cuatro lados), en nuestro caso sólo las comprobaremos en los huecos acristalados.

Como estamos en una zona climática D, necesitamos unas carpinterías de hueco de con una permeabilidad al aire inferior a 27 m /h m².

3. Cumplimentación de las fichas justificativas.

Por último, es necesario reflejar el cumplimiento de la opción simplificada en los modelos de fichas justificativas:

FICHA 1: Cálculo de los parámetros característicos medios.

FICHA 2 CONFORMIDAD Demanda energética.

FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones.

A continuación se pueden observar las tres fichas justificativas:

FICHA 1

Zona climatica				D3	Baja carga interna	
Muros (U _{Mm}) y (U _{Tm})						
Tipos		A (m2)	U (W/m ² ºK)	A · U (W/ºK)	Resultados	
N	M1	194,800	0,584	113,763	ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	239,060
	M2	40,250	0,576	23,184		138,808
	PF1	1,270	0,500	0,635		0,581
	PF2	1,300	0,500	0,650		
	PF3	1,440	0,400	0,576		
S	M1	194,800	0,584	113,763	ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	239,060
	M2	40,250	0,576	23,184		138,808
	PF1	1,270	0,500	0,635		0,581
	PF2	1,300	0,500	0,650		
	PF3	1,440	0,400	0,576		
E	M1	687,840	0,584	401,699	ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	801,850
	M2	110,000	0,576	63,360		466,920
	PF1	1,270	0,500	0,635		0,582
	PF2	1,300	0,500	0,650		
	PF3	1,440	0,400	0,576		
O	M1	687,840	0,584	401,699	ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	691,850
	PF1	1,270	0,500	0,635		403,560
	PF2	1,300	0,500	0,650		0,583
	PF3	1,440	0,400	0,576		
SE					ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	
SO					ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	
SO					ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	
C-TER	T1	110,000	0,526	57,860	ΣA = ΣA*U= U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	110,000
						57,860
						0,526

Suelos(U_{Sm})					
Tipos	A (m2)	U (W/m2°K)	A*U(W/°K)	Resultados	
S1	627,420	0,440	276,065	$\Sigma A =$ $\Sigma A*U =$ $U_{Mn} = \Sigma A*U / \Sigma A =$	1298,860
S2	671,440	0,457	306,848		582,913
					0,449

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm}) y (U_{Lm})					
Tipos	A (m2)	U (W/m2°K)	A*U(W/°K)	Resultados	
C1	1350,000	0,342	461,700	$\Sigma A =$ $\Sigma A*U =$ $U_{Mn} = \Sigma A*U / \Sigma A =$	1350,000
					461,700
					0,342

Huecos (U _{Hm}) y (U _{Fm})							
Tipos		A (m2)	U	A*U	A*F	Resultados	
Σ	H _v	17,830	2,724	48,569	8,202	ΣA =	26,330
	H _p	8,500	2,634	22,389	5,355	ΣA*U=	70,958
				0,000	0,000	U _{Mn} = ΣA*U / ΣA =	2,695

S	H _v	18,560	2,724	50,557	8,538	$\Sigma A =$	27,060
	H _p	8,500	2,634	22,389	5,355	$\Sigma A*U =$	72,946
						$\Sigma A*F =$	13,893
						$U_{Hm} = \Sigma A*U / \Sigma A =$	2,696
						$F_{Hm} = \Sigma A*F / \Sigma A =$	0,513
E	H _v	75,880	2,724	206,697	34,905	$\Sigma A =$	84,380
	H _p	8,500	2,634	22,389	5,355	$\Sigma A*U =$	229,086
						$\Sigma A*F =$	40,260
						$U_{Hm} = \Sigma A*U / \Sigma A =$	2,715
						$F_{Hm} = \Sigma A*F / \Sigma A =$	0,477
O	H _v	79,350	2,724	216,149	36,501	$\Sigma A =$	87,850
	H _p	8,500	2,634	22,389	5,355	$\Sigma A*U =$	238,538
						$\Sigma A*F =$	41,856
						$U_{Hm} = \Sigma A*U / \Sigma A =$	2,715
						$F_{Hm} = \Sigma A*F / \Sigma A =$	0,476

FICHA 2 CONFORMIDAD

Zona climática	D3
----------------	----

Baja carga interna

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U _{máx} (proyecto)		U _{máx}
Muros de fábrica	0,584	≤	0,86
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,526		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,576		
Suelos	0,457	≤	0,64
Cubiertas	0,490	≤	0,49
Vidrios de huecos y lucernarios	2,500	≤	3,50
Marcos de huecos y lucernarios	3,200	≤	3,50
Medianerías		≤	

Particiones interiores (edificios de viviendas)		≤	
---	--	---	--

Muros de Fachada			
	U _{Mm}		U _{Mlim}
N	0,581	≤	0,66
S	0,581		
E	0,582		
O	0,593		
SE			
SO			

Huecos						
U _{Hm}		U _{Hlim}		F _{Hm}		F _{Hlim}
2,690	≤	3,50		0,514	≤	/
2,690				0,510		
2,720				0,460		
2,710				0,476		

Cerramiento contacto terreno			Suelos			Cubiertas			Lucernarios		
U _{Tm}		U _{Mlim}	U _{Sm}		U _{Mlim}	U _{cm}		U _{clim}	FLm		F _{llim}
0,526	≤	0,66	0,448	≤	0,49	0,342	≤	0,38		≤	

FICHA 3 CONFORMIDAD

Cerramientos, Particiones Interiores y Puentes Termicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	fRsi ≥ fRsmin		Pn ≤ Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
M1	fRsi	0,757	Psat,n	1138,759	1205,060	1285,627	1534,792	1692,797	1884,924	2095,894
	fRsmin	0,572	Pn	720,230	721,165	722,100	1282,893	1283,828	1284,762	1285,323
M2	fRsi	0,827	Psat,n	1020,182	1917,329	2162,930				
	fRsmin	0,572	Pn	1020,182	1073,211	1285,323				
C1	fRsi	0,785	Psat,n	995,426	2170,302					
	fRsmin	0,572	Pn	995,426	2170,302					
	fRsi		Psat,n							
	fRsmin		Pn							
	fRsi		Psat,n							
	fRsmin		Pn							
	fRsi		Psat,n							
	fRsmin		Pn							
	fRsi		Psat,n							
	fRsmin		Pn							
	fRsi		Psat,n							
	fRsmin		Pn							

ILUMINACIÓN

PLANTA BAJA

1ª PLANTA

SEMI-SÓTANO

PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

ÍNDICE PLANTA BAJA

Lista de luminarias	7
<u>Philips TCW060 1xTL-D36W HF</u>	
Tabla UGR	10
<u>Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO</u>	
Tabla UGR	11
<u>Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M1</u>	
Tabla UGR	12
<u>Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1</u>	
Tabla UGR	13
<u>Philips BBS499 1xDLED-4000 C</u>	
Tabla UGR	14
<u>Philips BBG515 1xSLED400/840 MB</u>	
Tabla UGR	15
<u>Philips BBS491 1xDLED-4000</u>	
Tabla UGR	16
<u>Philips BBS491 1xDLED-3000</u>	
Tabla UGR	17
<u>Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO</u>	
Tabla UGR	18
<u>Philips TPS460 1xTL5-20W HFP MLO-PC</u>	
Tabla UGR	19
<u>Philips MBN200 1xCDM-TD70W</u>	
Tabla UGR	20
<u>Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB</u>	
Tabla UGR	21
<u>Philips BBS470 1xDLED-4000 C</u>	
Tabla UGR	22
<u>Philips BBS490 1xDLED-3000</u>	
Tabla UGR	23
<u>Comedor</u>	
Resumen	24
<u>Aseos hombre 1</u>	
Resumen	25
<u>Aseos mujeres 1</u>	
Resumen	26
<u>Cocina</u>	
Resumen	27
<u>Bar</u>	

Resumen	28
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	29
<u>Almacén</u>	
Resumen	30
<u>Aseos 2 mujeres</u>	
Resumen	31
<u>Aseos 2 hombres</u>	
Resumen	32
<u>Oficina</u>	
Resumen	33
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	34
<u>Tienda</u>	
Resumen	35
<u>Aseo 3</u>	
Resumen	36
<u>Almacén tienda</u>	
Resumen	37
<u>Cortavientos comedor 1</u>	
Resumen	38
<u>Cortavientos comedor 2</u>	
Resumen	39
<u>Cortavientos entrada</u>	
Resumen	40
<u>Vestíbulo1</u>	
Resumen	41
<u>Vestíbulo 2</u>	
Resumen	42
<u>Deposito de equipajes</u>	
Resumen	43
<u>Vestíbulo aseos</u>	
Resumen	44
<u>Hall y pasillo</u>	
Resumen	45
<u>Escaleras1</u>	
Resumen	46
<u>Escaleras 2</u>	
Resumen	47
<u>Escaleras 3</u>	
Resumen	48

ÍNDICE 1ª PLANTA

Lista de luminarias	49
<u>Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO</u>	
Tabla UGR	51
<u>Philips TCW215 2xTL-D36W HFP</u>	
Tabla UGR	52
<u>Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO</u>	
Tabla UGR	53
<u>Philips BBS470 1xDLED-3000 C MLO</u>	
Tabla UGR.....	54
<u>Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO</u>	
Tabla UGR	55
<u>Salon</u>	
Resumen	56
<u>Hab. 123</u>	
Resumen	57
<u>Baño 123</u>	
Resumen	58
<u>Hab 125 y 127</u>	
Resumen	59
<u>Baño 125, 127 y 128</u>	
Resumen	60
<u>Hab 128</u>	
Resumen	61
<u>Zona común</u>	
Resumen	62
<u>Hall y pasillo 1</u>	
Resumen	63
<u>Habitación tipo</u>	
Resumen	64
<u>Baño tipo</u>	
Resumen	65
<u>Pasillo 1</u>	
Resumen	66
<u>Sala máquinas</u>	
Resumen	67
<u>Cuarto servicio</u>	
Resumen	68
<u>Aseo servicio</u>	

Resumen	70
---------------	----

ÍNDICE SEMI-SÓTANO

Lista de luminarias	72
<u>Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO</u>	
Tabla UGR	74
<u>Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1</u>	
Tabla UGR	75
<u>Philips TCW060 1xTL-D36W HF</u>	
Tabla UGR	76
<u>Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO</u>	
Tabla UGR	77
<u>Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO</u>	
Tabla UGR	78
<u>Philips TCW060 1xTL-D18W HF</u>	
Tabla UGR	79
<u>Philips TCW215 2xTL-D36W HFP</u>	
Tabla UGR	80
<u>Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX570 C-NB</u>	
Tabla UGR	81
<u>Grupo electrógeno</u>	
Resumen	82
<u>Comedor</u>	
Resumen	83
<u>Bodega</u>	
Resumen	84
<u>G.Incendios</u>	
Resumen	85
<u>Pesaje</u>	
Resumen	86
<u>Climatización</u>	
Resumen	87
<u>Basuras</u>	
Resumen	88
<u>Lavandería</u>	
Resumen	89
<u>Vestuario mujeres</u>	
Resumen	90
<u>Vestuario hombres</u>	

Resumen	91
<u>Duchas mujeres</u>	
Resumen	92
<u>Duchas hombres</u>	
Resumen	93
<u>Lavandería pública</u>	
Resumen	94
<u>Pasillo</u>	
Resumen	95
<u>Muelle</u>	
Resumen	96
<u>Escaleras 3</u>	
Resumen	97
<u>Escaleras 2</u>	
Resumen	98

ILUMINACION PLANTA BAJA



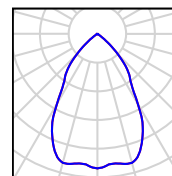
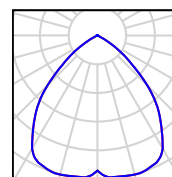
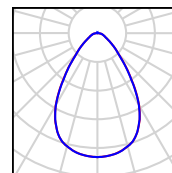
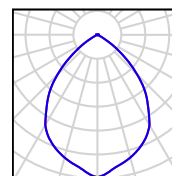
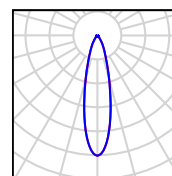
DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

ILUMINACION PLANTA BAJA / Lista de luminarias

- | | |
|----------|--|
| 20 Pieza | <p>Philips BBG515 1xSLED400/840 MB</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 415 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 704 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 11.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 93 98 100 100 61</p> <p>Lámpara: 1 x SLED400/840/- (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 2 Pieza | <p>Philips BBS470 1xDLED-4000 C</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 614 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 660 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 10.6 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 74 99 100 100 93</p> <p>Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 22 Pieza | <p>Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 1114 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 18.4 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 73 91 98 100 64</p> <p>Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 4 Pieza | <p>Philips BBS490 1xDLED-3000</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 1922 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 2045 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 35.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 73 99 100 100 94</p> <p>Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 4 Pieza | <p>Philips BBS491 1xDLED-3000</p> <p>N° de artículo:</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 1861 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 2045 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 35.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 86 99 100 100 91</p> <p>Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p> |



ILUMINACION PLANTA BAJA



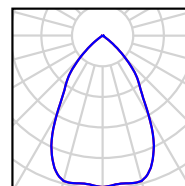
DIALux

18.12.2012

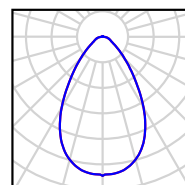
Universidad de Zaragoza

ILUMINACION PLANTA BAJA / Lista de luminarias

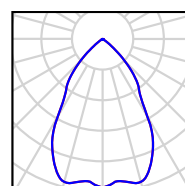
34 Pieza Philips BBS491 1xDLED-4000
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2057 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2260 lm
 Potencia de las luminarias: 33.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 86 99 100 100 91
 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



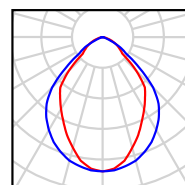
34 Pieza Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1970 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2662 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 73 91 97 100 75
 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



22 Pieza Philips BBS499 1xDLED-4000 C
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2502 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2662 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 87 100 100 100 94
 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).

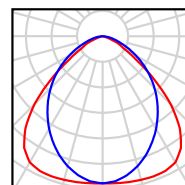


27 Pieza Philips MBN200 1xCDM-TD70W
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4030 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6500 lm
 Potencia de las luminarias: 88.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 65 93 99 100 62
 Lámpara: 1 x CDM-TD70W/830 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M1
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4422 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
 Potencia de las luminarias: 72.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 59 90 99 100 66
 Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



ILUMINACION PLANTA BAJA

DIALux

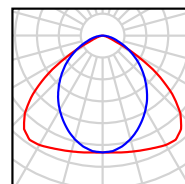
18.12.2012

Universidad de Zaragoza

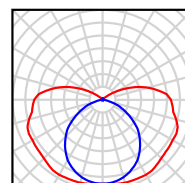
ILUMINACION PLANTA BAJA / Lista de luminarias

9 Pieza Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 7135 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 10050 lm
 Potencia de las luminarias: 108.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 54 89 98 100 71
 Lámpara: 3 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

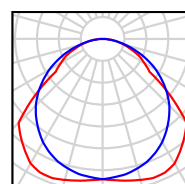
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



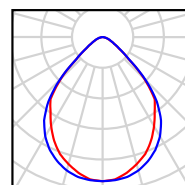
14 Pieza Philips TCW060 1xTL-D36W HF
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 82
 Código CIE Flux: 33 61 83 83 70
 Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



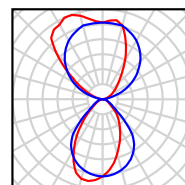
6 Pieza Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2625 lm
 Potencia de las luminarias: 32.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 48 81 96 100 80
 Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Philips TPS460 1xTL5-20W HFP MLO-PC
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1056 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
 Potencia de las luminarias: 24.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 94 99 100 64
 Lámpara: 1 x TL5-20W/840 (Factor de corrección 1.000).



10 Pieza Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1419 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
 Potencia de las luminarias: 24.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 38
 Código CIE Flux: 70 91 98 38 86
 Lámpara: 1 x TL5-20W/840 (Factor de corrección 1.000).



ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TCW060 1xTL-D36W HF / Tabla UGR

Luminaria: Philips TCW060 1xTL-D36W HF

Lámparas: 1 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.8	18.1	17.4	18.7	19.3	14.0	15.3	14.5	15.8	16.4
	3H	19.6	20.8	20.2	21.3	22.0	15.1	16.3	15.7	16.8	17.5
	4H	21.0	22.1	21.6	22.7	23.3	15.4	16.5	16.0	17.1	17.8
	6H	22.3	23.3	22.9	23.9	24.6	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
	8H	23.0	24.0	23.6	24.6	25.3	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
	12H	23.6	24.6	24.2	25.2	25.9	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
4H	2H	17.4	18.5	18.0	19.1	19.8	15.4	16.5	16.0	17.1	17.7
	3H	20.4	21.4	21.1	22.0	22.7	16.8	17.8	17.5	18.4	19.1
	4H	22.0	22.9	22.6	23.5	24.3	17.4	18.3	18.0	18.9	19.6
	6H	23.5	24.3	24.2	25.0	25.7	17.7	18.5	18.4	19.2	19.9
	8H	24.3	25.0	25.0	25.7	26.5	17.8	18.5	18.5	19.2	20.0
	12H	25.1	25.7	25.8	26.4	27.2	17.9	18.5	18.6	19.2	20.0
8H	4H	22.3	23.0	23.0	23.7	24.5	18.7	19.4	19.4	20.1	20.9
	6H	24.1	24.7	24.8	25.4	26.2	19.5	20.1	20.2	20.8	21.6
	8H	25.1	25.6	25.8	26.3	27.2	19.7	20.3	20.4	21.0	21.8
	12H	26.1	26.5	26.8	27.3	28.1	19.9	20.4	20.6	21.1	22.0
12H	4H	22.3	23.0	23.0	23.7	24.5	19.0	19.7	19.7	20.4	21.2
	6H	24.2	24.7	24.9	25.5	26.3	20.0	20.6	20.8	21.3	22.1
	8H	25.2	25.7	26.0	26.5	27.3	20.5	21.0	21.2	21.7	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK12					BK13				
Sumando de corrección		9.0					2.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA



DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2
	3H	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1
	4H	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6
	6H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1
	8H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3
	12H	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5
4H	2H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5
	3H	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6
	4H	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3
	6H	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3
	12H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5
8H	4H	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5
	6H	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4
	8H	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9
	12H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2
12H	4H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6
	6H	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5
	8H	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.7					+0.8 / -0.7				
S = 2.0H		+1.6 / -1.0					+1.6 / -1.0				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		4.7					4.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2662lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA



DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M1 / Tabla UGR

Luminaria: Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M1
Lámparas: 2 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.7	17.8	17.0	18.0	18.3	17.2	18.4	17.5	18.6	18.8
	3H	16.9	18.0	17.2	18.2	18.5	18.0	19.0	18.3	19.3	19.5
	4H	16.9	17.9	17.2	18.1	18.4	18.3	19.2	18.6	19.5	19.8
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	8H	16.8	17.6	17.1	17.9	18.3	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0
	12H	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0
4H	2H	17.0	18.0	17.4	18.3	18.6	17.5	18.5	17.8	18.7	19.0
	3H	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9	18.4	19.2	18.8	19.6	19.9
	4H	17.5	18.2	17.8	18.5	18.9	18.8	19.5	19.2	19.8	20.2
	6H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	19.1	19.7	19.5	20.1	20.5
	8H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	19.2	19.7	19.6	20.1	20.5
	12H	17.3	17.8	17.8	18.2	18.7	19.2	19.7	19.7	20.2	20.6
8H	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	18.8	19.4	19.3	19.8	20.2
	6H	17.5	18.0	18.0	18.4	18.9	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5
	8H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	19.3	19.7	19.8	20.2	20.7
	12H	17.5	17.8	18.0	18.3	18.8	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
12H	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1
	6H	17.6	17.9	18.0	18.4	18.9	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	8H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	19.3	19.7	19.8	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -1.1					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+1.5 / -2.7					+0.7 / -1.0				
S = 2.0H		+2.8 / -3.8					+1.0 / -1.6				
Tabla estándar		BK02					BK03				
Sumando de corrección		-1.6					0.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1 / Tabla UGR

 Luminaria: Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1
 Lámparas: 3 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.5	18.8	17.8	19.0	19.2	15.9	17.1	16.2	17.4	17.6
	3H	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2	16.7	17.8	17.0	18.1	18.3
	4H	17.6	18.6	17.9	18.9	19.2	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	6H	17.6	18.5	17.9	18.8	19.1	17.2	18.2	17.6	18.5	18.8
	8H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.3	18.2	17.6	18.5	18.8
	12H	17.5	18.3	17.8	18.7	19.0	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
4H	2H	17.8	18.9	18.2	19.1	19.4	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1
	3H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
	4H	18.1	18.8	18.5	19.2	19.5	17.8	18.6	18.2	18.9	19.3
	6H	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.8	18.5	19.2	19.6
	8H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7
8H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	6H	18.1	18.6	18.6	19.1	19.5	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6
	8H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	12H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9
12H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3
	6H	18.2	18.6	18.6	19.0	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.6
	8H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+1.3 / -2.3					+0.8 / -1.0				
S = 2.0H		+2.7 / -4.9					+1.2 / -1.8				
Tabla estándar		BK01					BK03				
Sumando de corrección		-1.1					-0.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10050lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS499 1xDLED-4000 C / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS499 1xDLED-4000 C

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.1	19.9	19.4	20.1	20.3	19.1	19.9	19.4	20.1	20.3
	3H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2
	4H	18.9	19.6	19.2	19.8	20.1	18.9	19.6	19.2	19.8	20.1
	6H	18.9	19.5	19.2	19.7	20.0	18.9	19.5	19.2	19.7	20.0
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
4H	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	20.0	18.8	19.3	19.1	19.6	20.0
	2H	18.9	19.6	19.2	19.9	20.1	18.9	19.6	19.2	19.9	20.1
	3H	18.8	19.3	19.1	19.6	20.0	18.8	19.3	19.1	19.6	20.0
	4H	18.7	19.2	19.1	19.5	19.9	18.7	19.2	19.1	19.5	19.9
	6H	18.7	19.1	19.1	19.4	19.8	18.7	19.1	19.1	19.4	19.8
8H	8H	18.6	19.0	19.0	19.4	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	19.8
	12H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	4H	18.6	19.0	19.0	19.4	19.8	18.6	19.0	19.0	19.4	19.8
	6H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7
	8H	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6
12H	12H	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	4H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7	18.6	18.9	19.0	19.3	19.7
	6H	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6	18.5	18.7	18.9	19.2	19.6
	8H	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6	18.4	18.6	18.9	19.1	19.6
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+2.2 / -11.1					+2.2 / -11.1				
S = 1.5H		+4.4 / -16.6					+4.4 / -16.6				
S = 2.0H		+6.4 / -18.0					+6.4 / -18.0				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		0.2					0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2662lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBG515 1xSLED400/840 MB / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBG515 1xSLED400/840 MB

Lámparas: 1 x SLED400/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.2	17.9	17.4	18.1	18.3	17.2	17.9	17.4	18.1	18.3
	3H	17.5	18.1	17.7	18.3	18.6	17.5	18.1	17.7	18.3	18.6
	4H	17.6	18.2	17.9	18.4	18.7	17.6	18.2	17.9	18.4	18.7
	6H	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	8H	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	12H	17.6	18.1	18.0	18.4	18.8	17.6	18.1	18.0	18.4	18.8
4H	2H	17.2	17.8	17.5	18.1	18.4	17.2	17.8	17.5	18.1	18.4
	3H	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	4H	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0
	6H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	8H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1	18.0	18.3	18.4	18.7	19.1
8H	4H	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	6H	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2	18.1	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	18.1	18.3	18.6	18.8	19.2	18.1	18.3	18.6	18.8	19.2
	12H	18.1	18.3	18.6	18.8	19.3	18.1	18.3	18.6	18.8	19.3
12H	4H	17.8	18.1	18.3	18.5	18.9	17.8	18.1	18.3	18.5	18.9
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2
	8H	18.1	18.3	18.6	18.7	19.2	18.1	18.3	18.6	18.7	19.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.2 / -1.7					+2.2 / -1.7				
S = 1.5H		+4.3 / -2.5					+4.3 / -2.5				
S = 2.0H		+6.0 / -3.1					+6.0 / -3.1				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		-1.6					-1.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 704lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS491 1xDLED-4000 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS491 1xDLED-4000

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	19.4	18.9	19.6	19.8	18.6	19.4	18.9	19.6	19.8
	3H	18.5	19.2	18.8	19.5	19.7	18.5	19.2	18.8	19.5	19.7
	4H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.6	18.4	19.1	18.7	19.4	19.6
	6H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.5	18.4	19.0	18.7	19.3	19.5
	8H	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5
	12H	18.3	18.8	18.6	19.2	19.5	18.3	18.8	18.6	19.2	19.5
4H	2H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.6	18.4	19.1	18.7	19.4	19.6
	3H	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5
	4H	18.2	18.7	18.6	19.0	19.4	18.2	18.7	18.6	19.0	19.4
	6H	18.2	18.6	18.6	18.9	19.3	18.2	18.6	18.6	18.9	19.3
	8H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	12H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
8H	4H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	6H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2
	12H	18.0	18.2	18.4	18.6	19.1	18.0	18.2	18.4	18.6	19.1
12H	4H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
	6H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2
	8H	18.0	18.2	18.4	18.6	19.1	18.0	18.2	18.4	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -9.0					+2.0 / -9.0				
S = 1.5H		+4.3 / -14.8					+4.3 / -14.8				
S = 2.0H		+6.3 / -15.3					+6.3 / -15.3				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.3					-0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2260lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS491 1xDLED-3000 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS491 1xDLED-3000

Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.2	19.0	18.5	19.2	19.4	18.2	19.0	18.5	19.2	19.4
	3H	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3	18.1	18.8	18.4	19.0	19.3
	4H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2
	6H	17.9	18.5	18.3	18.8	19.1	17.9	18.5	18.3	18.8	19.1
	8H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1
	12H	17.9	18.4	18.2	18.7	19.0	17.9	18.4	18.2	18.7	19.0
4H	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2
	3H	17.9	18.4	18.2	18.7	19.0	17.9	18.4	18.2	18.7	19.0
	4H	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0
	6H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9
	8H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.8	17.7	18.1	18.1	18.4	18.8
	12H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
8H	4H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.8	17.7	18.1	18.1	18.4	18.8
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
	8H	17.6	17.8	18.0	18.3	18.7	17.6	17.8	18.0	18.3	18.7
	12H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7
12H	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	6H	17.6	17.8	18.0	18.3	18.7	17.6	17.8	18.0	18.3	18.7
	8H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.1 / -9.8					+2.1 / -9.8				
S = 1.5H		+4.3 / -14.7					+4.3 / -14.7				
S = 2.0H		+6.3 / -15.2					+6.3 / -15.2				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.8					-0.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2045lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO

Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	19.7	19.0	20.0	20.2	18.7	19.7	19.0	19.9	20.1
	3H	19.6	20.4	19.9	20.7	20.9	19.5	20.4	19.8	20.7	20.9
	4H	20.0	20.9	20.3	21.1	21.4	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	6H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	20.5	21.2	20.8	21.5	21.8
	8H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	20.7	21.4	21.0	21.7	22.0
	12H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
4H	2H	19.0	19.9	19.3	20.1	20.4	19.0	19.8	19.3	20.1	20.4
	3H	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4
	4H	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0
	6H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7
	8H	21.7	22.2	22.1	22.6	23.0	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9
	12H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2
8H	4H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3
	6H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.1	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1
	8H	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5
	12H	22.6	22.9	23.1	23.4	23.8	22.6	22.9	23.1	23.3	23.8
12H	4H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.3	21.0	21.4	21.5	21.9	22.3
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2
	8H	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.2					+1.8 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		3.0					3.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1114lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TPS460 1xTL5-20W HFP MLO-PC / Tabla UGR

Luminaria: Philips TPS460 1xTL5-20W HFP MLO-PC

Lámparas: 1 x TL5-20W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.3	18.3	17.6	18.5	18.7	17.5	18.5	17.8	18.7	18.9
	3H	17.5	18.4	17.8	18.7	18.9	17.7	18.6	18.0	18.9	19.1
	4H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.8	18.7	18.2	18.9	19.2
	6H	17.6	18.4	18.0	18.7	19.0	17.9	18.7	18.2	18.9	19.2
	8H	17.6	18.4	18.0	18.7	19.0	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2
	12H	17.6	18.3	18.0	18.6	18.9	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2
4H	2H	17.4	18.2	17.7	18.5	18.7	17.6	18.4	17.9	18.7	18.9
	3H	17.7	18.4	18.1	18.7	19.0	17.9	18.6	18.3	18.9	19.3
	4H	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2	18.1	18.7	18.5	19.0	19.4
	6H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.2	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	8H	18.0	18.5	18.4	18.8	19.2	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5
	12H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
8H	4H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2	18.1	18.6	18.5	19.0	19.4
	6H	18.0	18.4	18.5	18.8	19.3	18.3	18.6	18.7	19.1	19.5
	8H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.3	18.3	18.6	18.8	19.1	19.5
	12H	18.1	18.3	18.6	18.8	19.3	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6
12H	4H	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	6H	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
	8H	18.1	18.3	18.5	18.8	19.3	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.0 / -1.6					+0.9 / -1.6				
S = 1.5H		+2.3 / -2.7					+2.3 / -2.7				
S = 2.0H		+3.9 / -3.4					+3.9 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		-1.2					-1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1650lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA



DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips MBN200 1xCDM-TD70W / Tabla UGR

Luminaria: Philips MBN200 1xCDM-TD70W

Lámparas: 1 x CDM-TD70W/830

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	23.5	24.6	23.8	24.8	25.0	25.4	26.5	25.7	26.7	26.9
	3H	24.1	25.0	24.4	25.3	25.5	25.5	26.4	25.8	26.7	26.9
	4H	24.2	25.1	24.5	25.3	25.6	25.4	26.3	25.7	26.6	26.8
	6H	24.2	25.0	24.6	25.3	25.6	25.3	26.2	25.7	26.4	26.7
	8H	24.2	25.0	24.6	25.3	25.6	25.3	26.1	25.7	26.4	26.7
	12H	24.2	24.9	24.5	25.2	25.6	25.3	26.0	25.6	26.3	26.7
4H	2H	23.9	24.8	24.2	25.0	25.3	25.5	26.4	25.8	26.7	27.0
	3H	24.5	25.3	24.9	25.6	25.9	25.6	26.3	26.0	26.7	27.0
	4H	24.7	25.4	25.1	25.7	26.1	25.6	26.2	25.9	26.5	26.9
	6H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.1	25.5	26.1	25.9	26.4	26.8
	8H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.1	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8
	12H	24.8	25.2	25.2	25.6	26.1	25.5	25.9	25.9	26.3	26.7
8H	4H	24.7	25.2	25.1	25.6	26.0	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8
	6H	24.8	25.2	25.2	25.6	26.1	25.5	25.9	25.9	26.3	26.8
	8H	24.8	25.1	25.3	25.6	26.1	25.4	25.8	25.9	26.2	26.7
	12H	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0	25.4	25.7	25.9	26.2	26.7
12H	4H	24.6	25.1	25.1	25.5	25.9	25.5	25.9	25.9	26.3	26.8
	6H	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0	25.4	25.8	25.9	26.2	26.7
	8H	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0	25.4	25.7	25.9	26.2	26.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.0 / -1.3					+0.6 / -1.2				
S = 1.5H		+1.8 / -2.1					+1.4 / -3.3				
S = 2.0H		+2.7 / -2.8					+3.1 / -6.6				
Tabla estándar		BK02					BK01				
Sumando de corrección		5.3					6.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6500lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB / Tabla UGR

Luminaria: Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB

Lámparas: 1 x TL5-28W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.2	18.5	17.5	18.7	19.0	18.4	19.7	18.7	19.9	20.2
	3H	18.3	19.5	18.6	19.7	20.0	19.9	21.1	20.2	21.3	21.6
	4H	18.8	19.9	19.1	20.2	20.4	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2
	6H	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5
	8H	19.3	20.3	19.7	20.7	21.0	20.9	21.9	21.3	22.2	22.6
	12H	19.5	20.4	19.9	20.8	21.1	21.0	21.9	21.3	22.2	22.6
4H	2H	17.9	19.0	18.2	19.3	19.6	18.9	20.0	19.2	20.3	20.6
	3H	19.2	20.1	19.5	20.4	20.8	20.6	21.5	20.9	21.8	22.2
	4H	19.8	20.6	20.2	20.9	21.3	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9
	6H	20.3	21.0	20.7	21.4	21.8	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4
	8H	20.5	21.2	21.0	21.6	22.0	22.0	22.7	22.4	23.1	23.5
	12H	20.7	21.3	21.2	21.7	22.2	22.1	22.7	22.6	23.1	23.6
8H	4H	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6	21.5	22.2	21.9	22.6	23.0
	6H	20.8	21.3	21.2	21.8	22.2	22.2	22.7	22.6	23.1	23.6
	8H	21.1	21.6	21.6	22.0	22.5	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8
	12H	21.4	21.8	21.9	22.3	22.8	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0
12H	4H	20.1	20.7	20.6	21.1	21.6	21.5	22.1	22.0	22.5	23.0
	6H	20.9	21.4	21.4	21.8	22.3	22.2	22.7	22.7	23.1	23.6
	8H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6	22.5	22.9	23.0	23.4	23.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.6 / -0.7					+0.5 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.0					+0.7 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		2.8					4.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2625lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA



DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS470 1xDLED-4000 C / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS470 1xDLED-4000 C

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.9	21.9	21.2	22.1	22.3	20.9	21.9	21.2	22.1	22.3	
	3H	20.8	21.6	21.1	21.9	22.1	20.8	21.6	21.1	21.9	22.1	
	4H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.0	20.7	21.5	21.1	21.8	22.0	
	6H	20.7	21.4	21.0	21.7	22.0	20.7	21.4	21.0	21.7	22.0	
	8H	20.6	21.3	21.0	21.6	21.9	20.6	21.3	21.0	21.6	21.9	
12H	20.6	21.3	21.0	21.6	21.9	20.6	21.3	21.0	21.6	21.9		
	4H	2H	20.8	21.6	21.1	21.9	22.1	20.8	21.6	21.1	21.9	22.1
		3H	20.7	21.3	21.0	21.7	22.0	20.7	21.3	21.0	21.7	22.0
		4H	20.6	21.2	21.0	21.5	21.9	20.6	21.2	21.0	21.5	21.9
		6H	20.6	21.1	21.0	21.4	21.8	20.6	21.1	21.0	21.4	21.8
8H		20.6	21.0	21.0	21.4	21.8	20.6	21.0	21.0	21.4	21.8	
12H	20.5	20.9	21.0	21.3	21.8	20.5	20.9	21.0	21.3	21.8		
	8H	4H	20.5	21.0	20.9	21.3	21.8	20.5	21.0	20.9	21.3	21.8
		6H	20.5	20.8	20.9	21.2	21.7	20.5	20.8	20.9	21.2	21.7
		8H	20.5	20.8	20.9	21.2	21.7	20.5	20.8	20.9	21.2	21.7
		12H	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7
12H		4H	20.5	20.9	20.9	21.3	21.7	20.5	20.9	20.9	21.3	21.7
	6H	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7	
	8H	20.4	20.7	20.9	21.1	21.6	20.4	20.7	20.9	21.1	21.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.2 / -2.7					+1.2 / -2.7					
S = 1.5H		+2.9 / -10.2					+2.9 / -10.2					
S = 2.0H		+4.8 / -11.9					+4.8 / -11.9					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		2.2					2.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 660lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS490 1xDLED-3000 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS490 1xDLED-3000

Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.3	22.2	21.5	22.4	22.6	21.3	22.2	21.5	22.4	22.6
	3H	21.1	22.0	21.4	22.2	22.5	21.1	22.0	21.4	22.2	22.5
	4H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4
	6H	21.0	21.7	21.3	22.0	22.3	21.0	21.7	21.3	22.0	22.3
	8H	21.0	21.6	21.3	21.9	22.2	21.0	21.6	21.3	21.9	22.2
	12H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2
4H	2H	21.2	22.0	21.5	22.2	22.5	21.2	22.0	21.5	22.2	22.5
	3H	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3
	4H	21.0	21.5	21.3	21.9	22.2	21.0	21.5	21.3	21.9	22.2
	6H	20.9	21.4	21.3	21.7	22.1	20.9	21.4	21.3	21.7	22.1
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
	12H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0
8H	4H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
	6H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0
	8H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0
	12H	20.7	21.0	21.2	21.4	21.9	20.7	21.0	21.2	21.4	21.9
12H	4H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0	20.8	21.2	21.3	21.6	22.0
	6H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0
	8H	20.7	21.0	21.2	21.4	21.9	20.7	21.0	21.2	21.4	21.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.2 / -2.6					+1.2 / -2.6				
S = 1.5H		+2.9 / -11.9					+2.9 / -11.9				
S = 2.0H		+4.8 / -15.7					+4.8 / -15.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		2.5					2.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2045lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

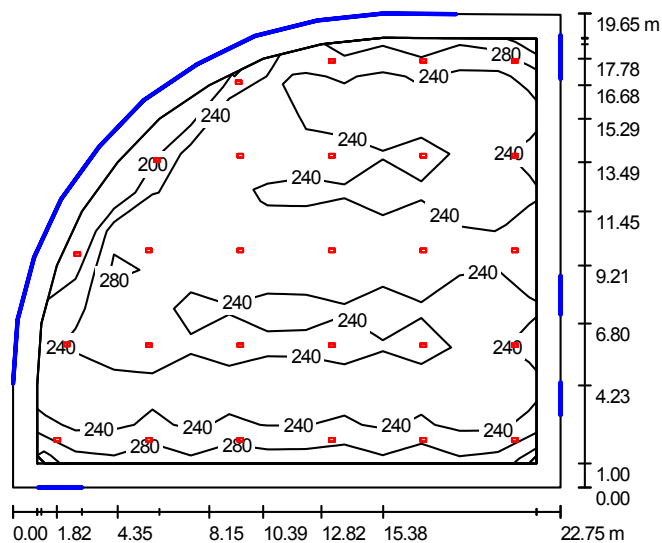
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Comedor / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.615 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:253

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	243	169	348	0.696
Suelo	20	213	75	286	0.350
Techo	70	39	24	48	0.629
Paredes (13)	20	72	27	179	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	13 x 11 Puntos
Zona marginal:	1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	Philips MBN200 1xCDM-TD70W (1.000)	4030	6500	88.0
		Total:	108810	175500	2376.0

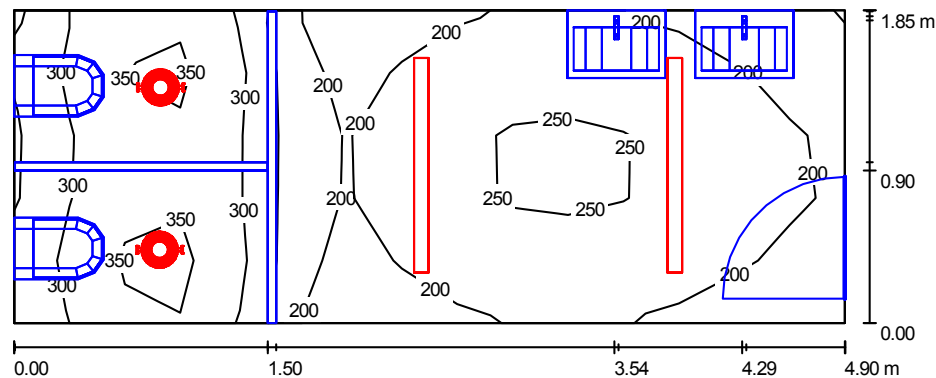
Valor de eficiencia energética: $6.01 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 395.64 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Aseos hombre 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	246	135	379	0.548
Suelo	20	135	21	187	0.158
Techo	70	153	79	359	0.518
Paredes (4)	50	168	16	634	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 15 x 5 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			8630	12024	126.0

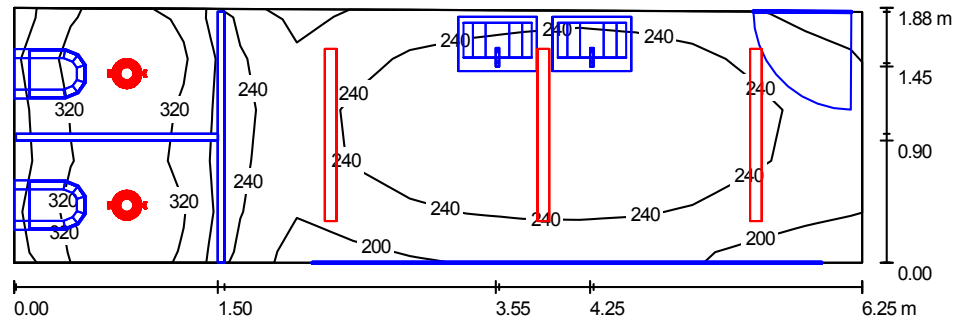
Valor de eficiencia energética: $13.90 \text{ W/m}^2 = 5.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.06 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

DIALux
18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Aseos mujeres 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	259	185	375	0.714
Suelo	20	155	34	188	0.219
Techo	70	163	91	341	0.559
Paredes (4)	50	183	18	673	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 15 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	3	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			10975	15374	162.0

Valor de eficiencia energética: $13.90 \text{ W/m}^2 = 5.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.66 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

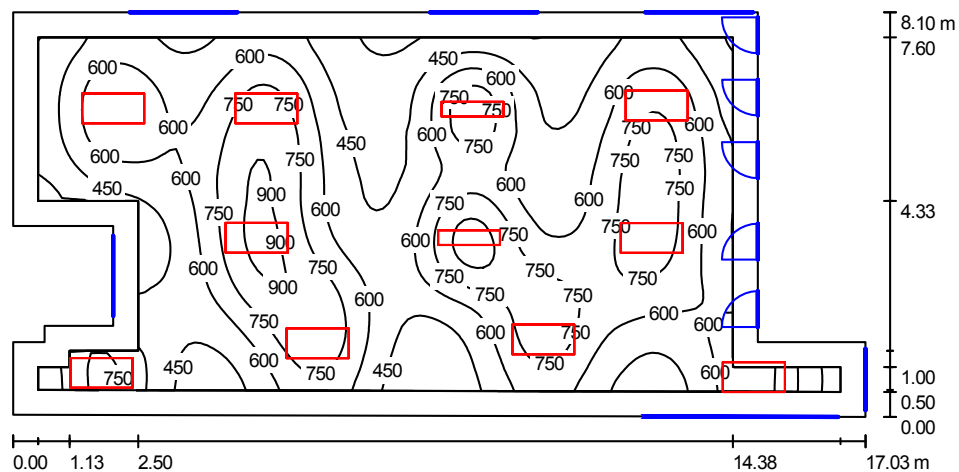


DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:122

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	241	979	0.401
Suelo	61	507	221	749	0.437
Techo	70	243	109	307	0.448
Paredes (12)	50	301	101	1192	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M1 (1.000)	4422	6700	72.0
2	9	Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1 (1.000)	7135	10050	108.0
Total:			73063	103850	1116.0

Valor de eficiencia energética: $9.36 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 119.18 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

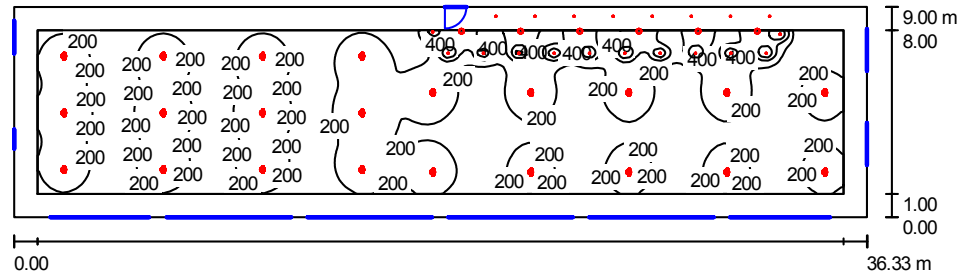


DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Bar / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:260

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	37	1015	0.172
Suelo	20	189	24	543	0.126
Techo	70	31	19	49	0.613
Paredes (4)	50	42	18	217	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	Philips BBG515 1xSLED400/840 MB (1.000)	415	704	11.0
2	6	Philips BBS491 1xDLED-4000 (1.000)	2057	2260	33.5
3	22	Philips BBS499 1xDLED-4000 C (1.000)	2502	2662	27.0
Total:			75697	86204	1015.0

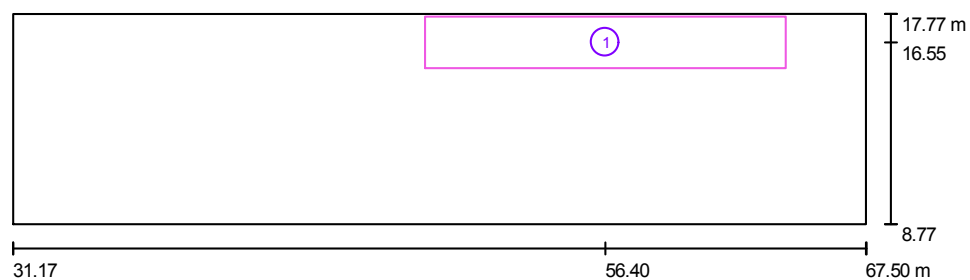
Valor de eficiencia energética: $3.10 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 326.97 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Bar / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 260

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Barra bar 1	perpendicular	31 x 5	516	46	4068	0.089	0.011

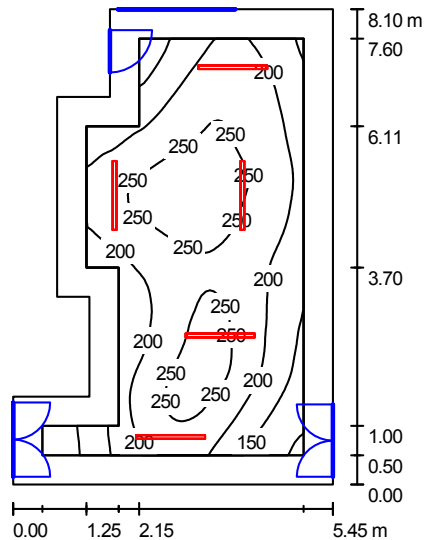
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Almacen / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:104

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	65	274	0.306
Suelo	20	153	49	214	0.322
Techo	70	37	20	48	0.537
Paredes (10)	50	83	22	251	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB (1.000)	2100	2625	32.0
Total:			10500	13125	160.0

Valor de eficiencia energética: $4.33 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.92 m^2)

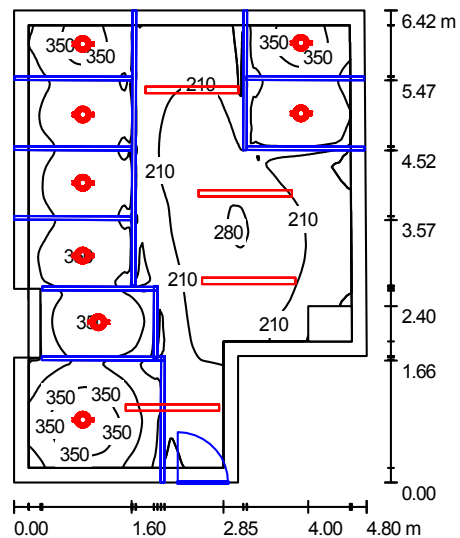
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Aseos 2 mujeres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	258	74	396	0.286
Suelo	20	149	28	212	0.187
Techo	70	107	21	339	0.192
Paredes (7)	50	135	13	635	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			25139	34696	360.0

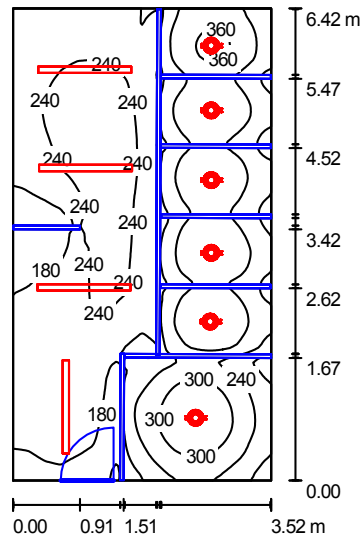
Valor de eficiencia energética: $12.98 \text{ W/m}^2 = 5.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.74 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza


DIALux
 18.12.2012

Aseos 2 hombres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	251	83	374	0.331
Suelo	20	151	26	191	0.176
Techo	70	122	53	351	0.436
Paredes (4)	50	153	20	518	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			21199	29372	306.0

Valor de eficiencia energética: $13.54 \text{ W/m}^2 = 5.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.60 m^2)

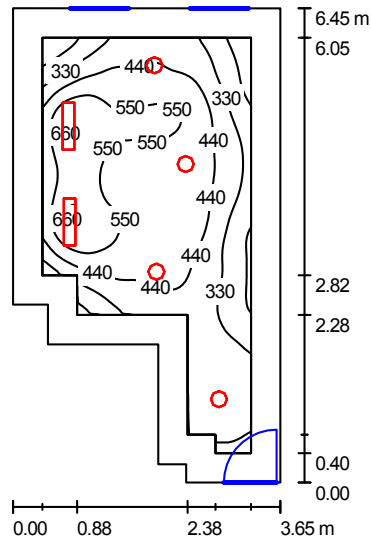
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Oficina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	441	133	681	0.301
Suelo	20	306	118	484	0.386
Techo	70	45	31	245	0.704
Paredes (10)	50	87	30	226	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

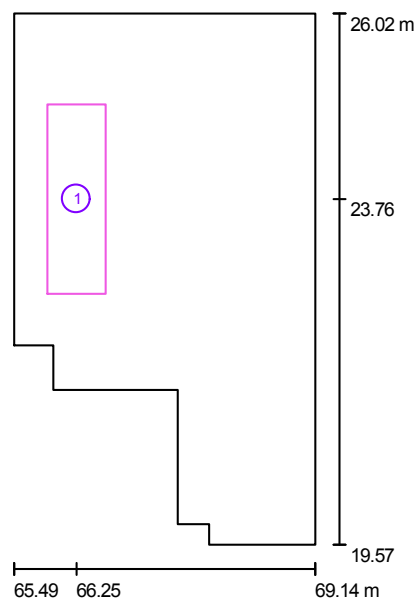
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS491 1xDLED-3000 (1.000)	1861	2045	35.0
2	2	Philips TPS460 1xTL5-20W HFP MLO-PC (1.000)	1056	1650	24.0
Total:			9556	11480	188.0

Valor de eficiencia energética: $9.67 \text{ W/m}^2 = 2.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.44 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Oficina / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

Escala 1 : 74

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Zona mesa	perpendicular	16 x 32	502	328	561	0.654	0.585

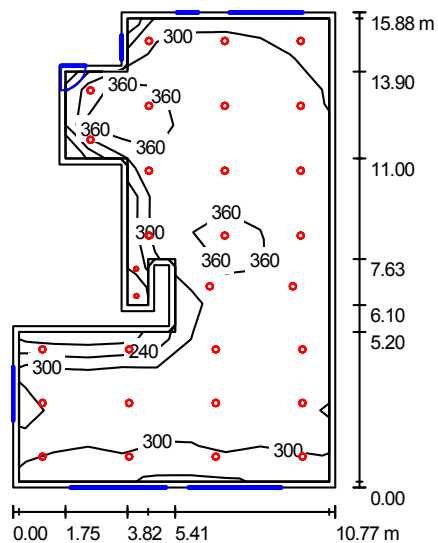
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza

DIALux

18.12.2012

Tienda / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:204

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	177	466	0.543
Suelo	20	296	136	398	0.460
Techo	70	53	37	185	0.706
Paredes (14)	50	101	33	257	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 13 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-4000 C (1.000)	614	660	10.6
2	28	Philips BBS491 1xDLED-4000 (1.000)	2057	2260	33.5
Total:			58812	64600	959.2

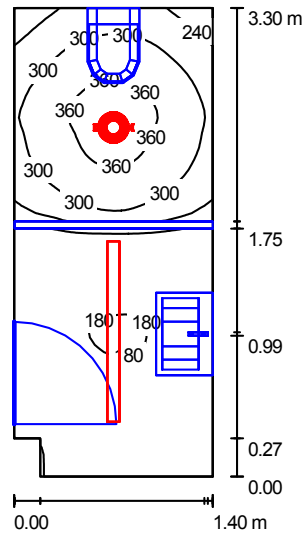
Valor de eficiencia energética: $6.94 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 138.24 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza


 DIALux
18.12.2012

Aseo 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	110	381	0.481
Suelo	20	120	38	197	0.316
Techo	70	145	55	372	0.379
Paredes (6)	50	156	17	520	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	1	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			4315	6012	63.0

Valor de eficiencia energética: $13.79 \text{ W/m}^2 = 6.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.57 m^2)

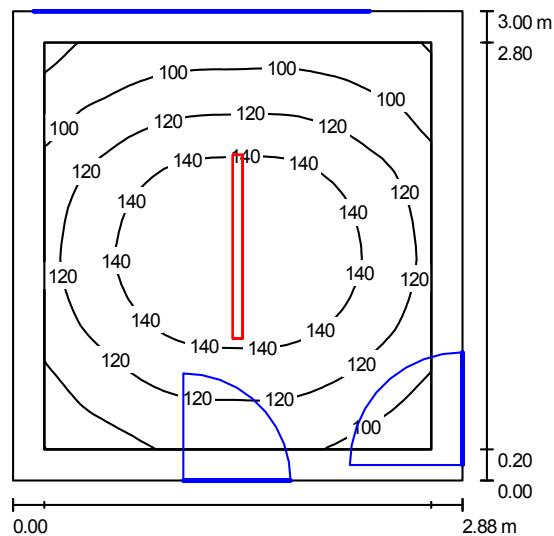
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Almacen tienda / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.876 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	123	75	161	0.607
Suelo	20	79	60	94	0.758
Techo	70	25	17	29	0.712
Paredes (4)	50	58	22	106	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB (1.000)	2100	2625	32.0
Total:			2100	2625	32.0

Valor de eficiencia energética: $3.71 \text{ W/m}^2 = 3.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.62 m^2)

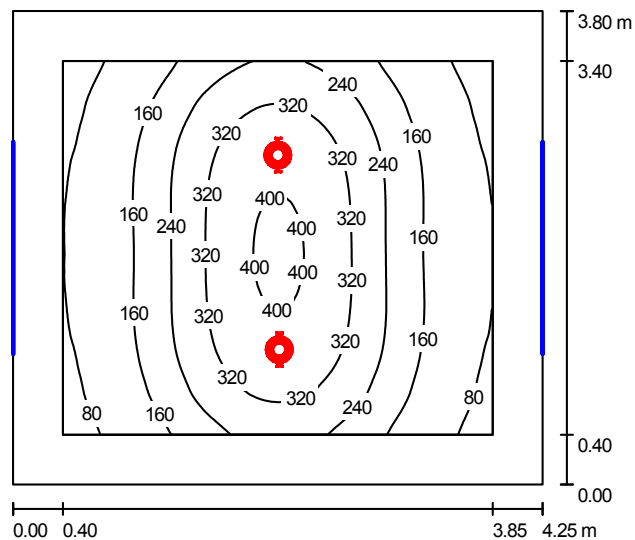
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza

DIALux

18.12.2012

Cortavientos comedor 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	221	59	413	0.266
Suelo	20	148	53	264	0.362
Techo	70	26	19	80	0.733
Paredes (4)	50	49	23	119	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			3940	5324	54.0

Valor de eficiencia energética: $3.34 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.15 m^2)

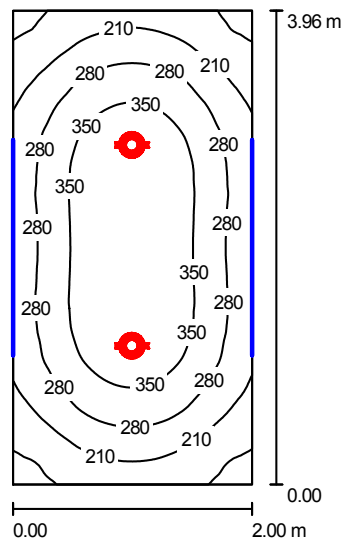
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Cortavientos comedor 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	289	116	419	0.402
Suelo	20	219	128	289	0.588
Techo	70	50	35	129	0.705
Paredes (4)	50	97	45	157	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			3940	5324	54.0

Valor de eficiencia energética: $6.82 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.92 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

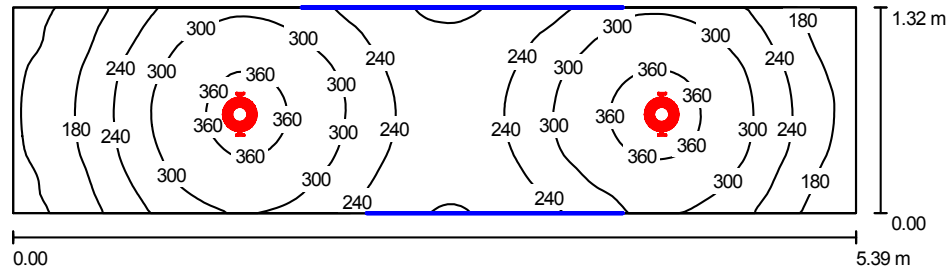


DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Cortavientos entrada / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	261	99	376	0.381
Suelo	20	189	115	220	0.609
Techo	70	53	31	76	0.591
Paredes (4)	50	111	39	306	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			3940	5324	54.0

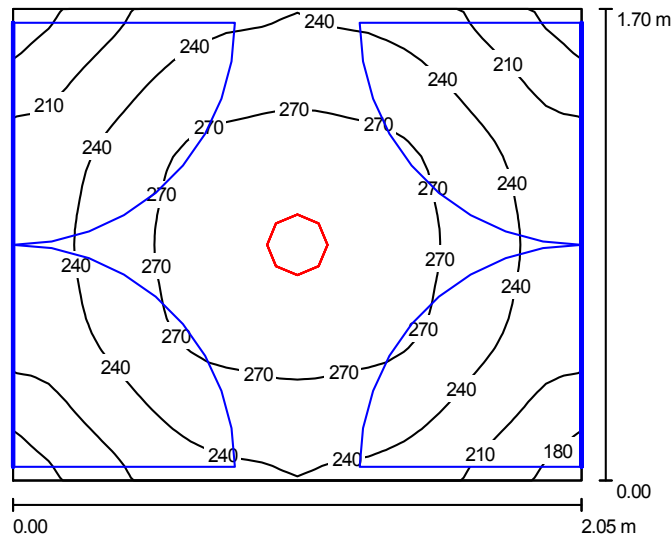
Valor de eficiencia energética: $7.60 \text{ W/m}^2 = 2.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.11 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA


DIALux
 18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Vestíbulo 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.876 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	245	171	285	0.697
Suelo	20	154	132	167	0.862
Techo	70	46	33	56	0.716
Paredes (4)	50	89	33	253	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS490 1xDLED-3000 (1.000)	1922	2045	35.0
Total:			1922	2045	35.0

Valor de eficiencia energética: $10.04 \text{ W/m}^2 = 4.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.49 m^2)

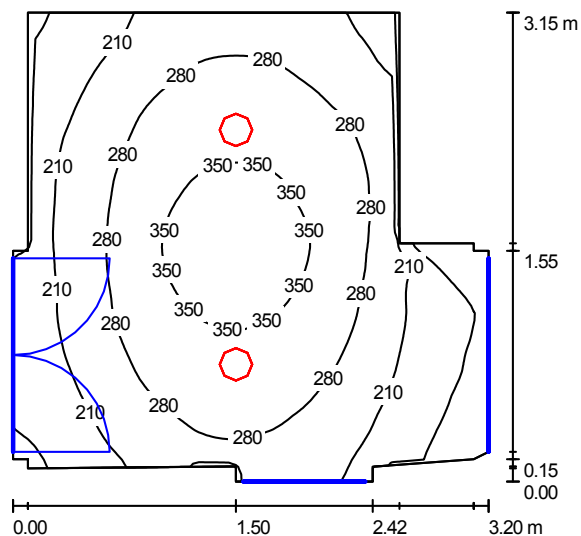
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Vestíbulo 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	260	76	383	0.294
Suelo	20	192	83	237	0.430
Techo	70	42	25	54	0.592
Paredes (17)	50	85	22	349	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS490 1xDLED-3000 (1.000)	1922	2045	35.0
Total:			3845	4090	70.0

Valor de eficiencia energética: $8.01 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.73 m^2)

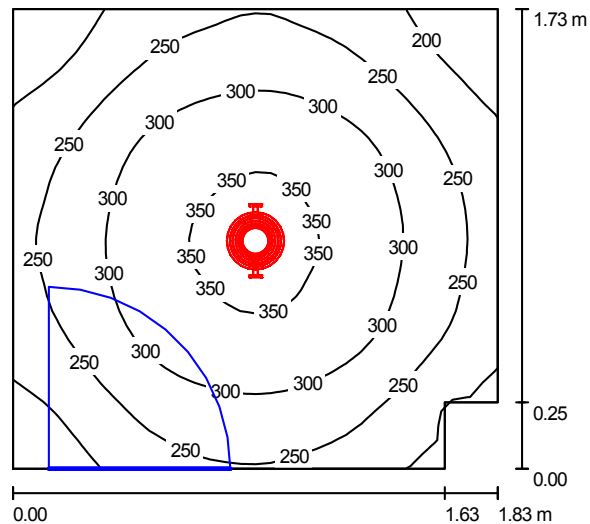
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Deposito de equipajes / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	274	155	361	0.565
Suelo	20	176	137	200	0.778
Techo	70	51	38	91	0.743
Paredes (6)	50	110	46	188	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			1970	2662	27.0

Valor de eficiencia energética: $8.66 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.12 m^2)

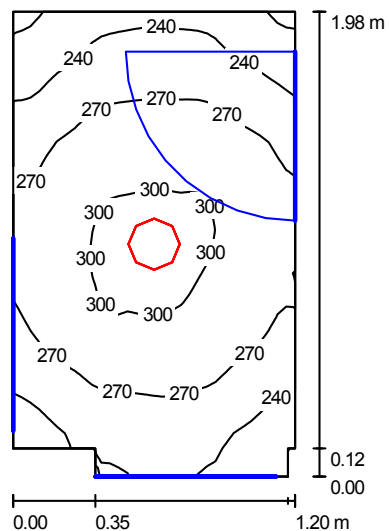
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Vestibulo aseos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	269	203	305	0.754
Suelo	20	158	137	169	0.865
Techo	70	68	48	88	0.709
Paredes (8)	50	138	45	474	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS490 1xDLED-3000 (1.000)	1922	2045	35.0
Total:			1922	2045	35.0

Valor de eficiencia energética: $15.02 \text{ W/m}^2 = 5.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.33 m^2)

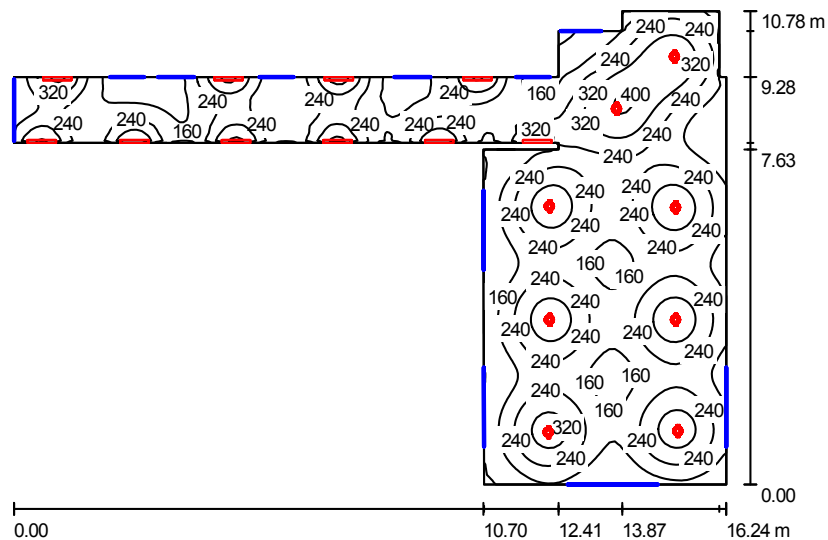
ILUMINACION PLANTA BAJA

DIALux

18.12.2012

Universidad de Zaragoza

Hall y pasillo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:139

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	69	431	0.301
Suelo	20	198	94	296	0.476
Techo	70	93	31	400	0.336
Paredes (14)	50	137	32	3928	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	10	Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO (1.000)	1419	1650	24.0
Total:			29949	37796	456.0

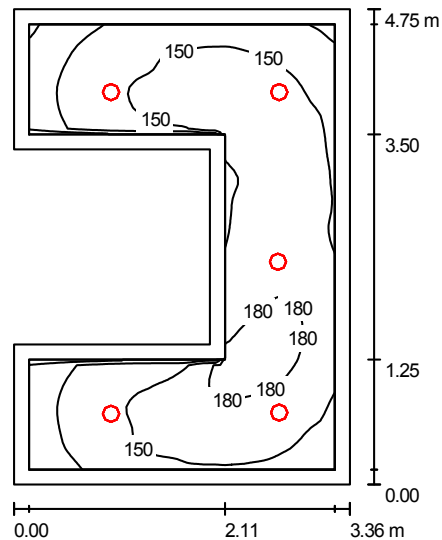
Valor de eficiencia energética: 6.34 W/m² = 2.78 W/m²/100 lx (Base: 71.94 m²)

ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza


DIALux
 18.12.2012

Escaleras1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.892 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	152	85	191	0.563
Suelo	20	106	63	141	0.593
Techo	70	28	20	39	0.723
Paredes (8)	50	60	25	140	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO (1.000)	713	1114	18.4
Total:			3565	5570	92.0

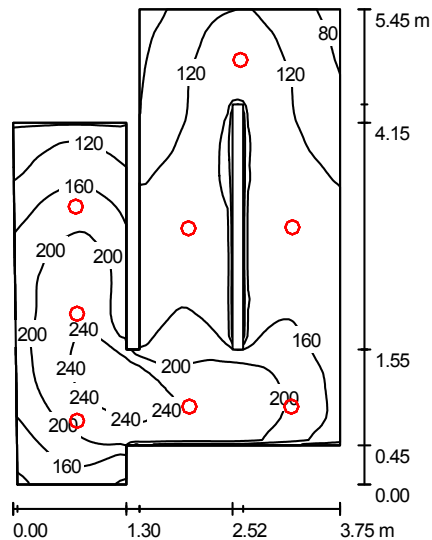
Valor de eficiencia energética: $7.58 \text{ W/m}^2 = 4.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.14 m^2)

ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza


 DIALux
18.12.2012

Escaleras 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.892 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	159	65	263	0.411
Suelo	20	118	58	200	0.491
Techo	70	33	18	55	0.555
Paredes (11)	50	71	22	228	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO (1.000)	713	1114	18.4
Total:			5704	8912	147.2

Valor de eficiencia energética: $8.68 \text{ W/m}^2 = 5.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.96 m^2)

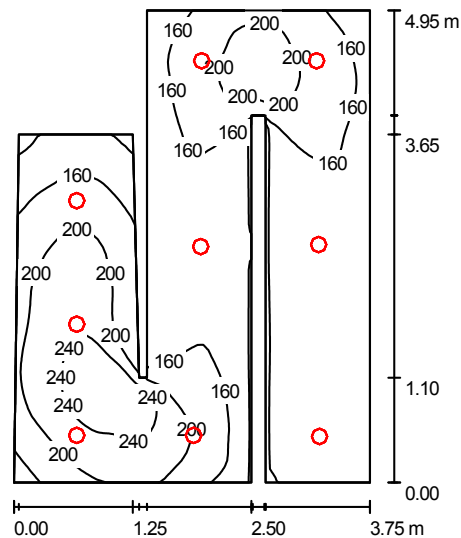
ILUMINACION PLANTA BAJA

Universidad de Zaragoza



18.12.2012

Ecaleras 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.892 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	170	110	261	0.643
Suelo	20	123	76	185	0.617
Techo	70	39	26	55	0.679
Paredes (13)	50	80	31	201	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO (1.000)	713	1114	18.4
Total:			6417	10026	165.6

Valor de eficiencia energética: $10.50 \text{ W/m}^2 = 6.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.78 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA



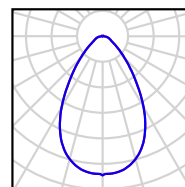
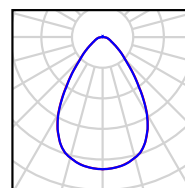
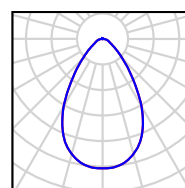
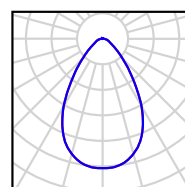
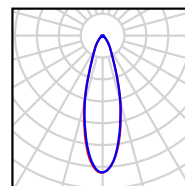
DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

ILUMINACION PRIMERA PLANTA / Lista de luminarias

8 Pieza	<p>Philips BBG390 IP54 6xLED-HB-40-/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm Flujo luminoso (Lámparas): 713 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 97 99 100 102 Lámpara: 6 x LED-HB-40-/840 (Factor de corrección 1.000).</p>
1 Pieza	<p>Philips BBS470 1xDLED-3000 C MLO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 437 lm Flujo luminoso (Lámparas): 634 lm Potencia de las luminarias: 10.6 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 74 91 98 100 69 Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p>
5 Pieza	<p>Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 455 lm Flujo luminoso (Lámparas): 660 lm Potencia de las luminarias: 10.6 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 74 91 98 100 69 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).</p>
5 Pieza	<p>Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1114 lm Potencia de las luminarias: 18.4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 73 91 98 100 64 Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p>
30 Pieza	<p>Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1970 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2662 lm Potencia de las luminarias: 27.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 73 91 97 100 75 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).</p>



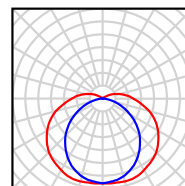
ILUMINACION PRIMERA PLANTA


DIALux
 19.12.2012

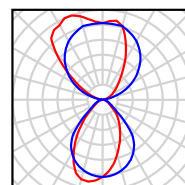
Universidad de Zaragoza

ILUMINACION PRIMERA PLANTA / Lista de luminarias

4 Pieza Philips TCW215 2xTL-D36W HFP
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4489 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
 Potencia de las luminarias: 72.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 91
 Código CIE Flux: 39 68 88 91 67
 Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



33 Pieza Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1419 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
 Potencia de las luminarias: 24.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 38
 Código CIE Flux: 70 91 98 38 86
 Lámpara: 1 x TL5-20W/840 (Factor de corrección 1.000).



ILUMINACION PRIMERA PLANTA



DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO

Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	19.7	19.0	20.0	20.2	18.7	19.7	19.0	19.9	20.1
	3H	19.6	20.4	19.9	20.7	20.9	19.5	20.4	19.8	20.7	20.9
	4H	20.0	20.9	20.3	21.1	21.4	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	6H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	20.5	21.2	20.8	21.5	21.8
	8H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	20.7	21.4	21.0	21.7	22.0
	12H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
4H	2H	19.0	19.9	19.3	20.1	20.4	19.0	19.8	19.3	20.1	20.4
	3H	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4
	4H	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0
	6H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7
	8H	21.7	22.2	22.1	22.6	23.0	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9
	12H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2
8H	4H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3
	6H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.1	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1
	8H	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5
	12H	22.6	22.9	23.1	23.4	23.8	22.6	22.9	23.1	23.3	23.8
12H	4H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.3	21.0	21.4	21.5	21.9	22.3
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2
	8H	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.2					+1.8 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		3.0					3.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1114lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PRIMERA PLANTA



DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips TCW215 2xTL-D36W HFP / Tabla UGR

Luminaria: Philips TCW215 2xTL-D36W HFP

Lámparas: 2 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3	18.8
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5	20.0
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9	20.4
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
4H	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7	21.3
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3	21.8
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6	22.2
	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7	22.4
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8	22.4
8H	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0	22.6
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.1	22.7	23.3
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9	23.5
	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0	23.7
12H	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3	24.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.7				
Tabla estándar		BK10					BK14				
Sumando de corrección		8.7					4.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PRIMERA PLANTA



DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8
	3H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6
	4H	19.7	20.5	20.0	20.7	21.0	19.7	20.5	20.0	20.7	21.0
	6H	20.1	20.9	20.5	21.2	21.5	20.1	20.9	20.5	21.2	21.5
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
	12H	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9
4H	2H	18.6	19.5	19.0	19.7	20.0	18.6	19.5	19.0	19.7	20.0
	3H	19.7	20.4	20.1	20.7	21.0	19.7	20.4	20.1	20.7	21.0
	4H	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7
	6H	21.0	21.6	21.4	21.9	22.3	21.0	21.6	21.4	21.9	22.3
	8H	21.3	21.8	21.8	22.2	22.6	21.3	21.8	21.8	22.2	22.6
	12H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.9	21.6	22.0	22.0	22.4	22.9
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	21.9	20.6	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8
	8H	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2
	12H	22.3	22.6	22.8	23.0	23.5	22.3	22.6	22.8	23.0	23.5
12H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	21.6	21.9	22.1	22.4	22.8	21.6	21.9	22.1	22.4	22.8
	8H	22.1	22.3	22.5	22.8	23.3	22.1	22.3	22.5	22.8	23.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.1					+1.9 / -1.1				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		2.9					2.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 660lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PRIMERA PLANTA



DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS470 1xDLED-3000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS470 1xDLED-3000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.2	19.2	18.5	19.4	19.6	18.2	19.2	18.5	19.4	19.6
	3H	19.0	19.9	19.3	20.2	20.4	19.0	19.9	19.3	20.2	20.4
	4H	19.5	20.3	19.8	20.6	20.9	19.5	20.3	19.8	20.6	20.9
	6H	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	8H	20.2	20.9	20.6	21.3	21.6	20.2	20.9	20.6	21.3	21.6
	12H	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7
4H	2H	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	3H	19.6	20.2	19.9	20.6	20.9	19.6	20.2	19.9	20.6	20.9
	4H	20.2	20.8	20.6	21.2	21.5	20.2	20.8	20.6	21.2	21.5
	6H	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2
	8H	21.2	21.7	21.6	22.1	22.5	21.2	21.7	21.6	22.1	22.5
	12H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
8H	4H	20.5	21.0	20.9	21.4	21.8	20.5	21.0	20.9	21.4	21.8
	6H	21.3	21.7	21.8	22.2	22.6	21.3	21.7	21.8	22.2	22.6
	8H	21.8	22.1	22.2	22.5	23.0	21.8	22.1	22.2	22.5	23.0
	12H	22.1	22.4	22.6	22.9	23.4	22.1	22.4	22.6	22.9	23.4
12H	4H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.8	20.5	20.9	21.0	21.4	21.8
	6H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	8H	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.1					+1.9 / -1.1				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		2.8					2.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 634lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PRIMERA PLANTA



DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2
	3H	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1
	4H	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6
	6H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1
	8H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3
	12H	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5
4H	2H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5
	3H	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6
	4H	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3
	6H	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3
	12H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5
8H	4H	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5
	6H	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4
	8H	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9
	12H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2
12H	4H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6
	6H	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5
	8H	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.7					+0.8 / -0.7				
S = 2.0H		+1.6 / -1.0					+1.6 / -1.0				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		4.7					4.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2662lm Flujo luminoso total											

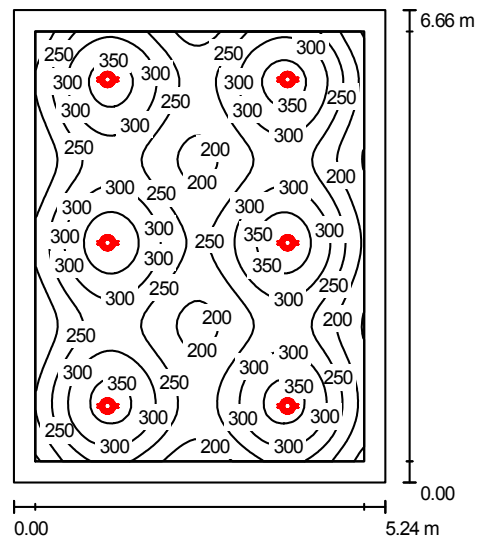
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza

DIALux
19.12.2012

Salon / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	269	136	380	0.504
Suelo	20	217	114	264	0.526
Techo	70	43	32	115	0.744
Paredes (4)	50	88	41	153	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			11819	15972	162.0

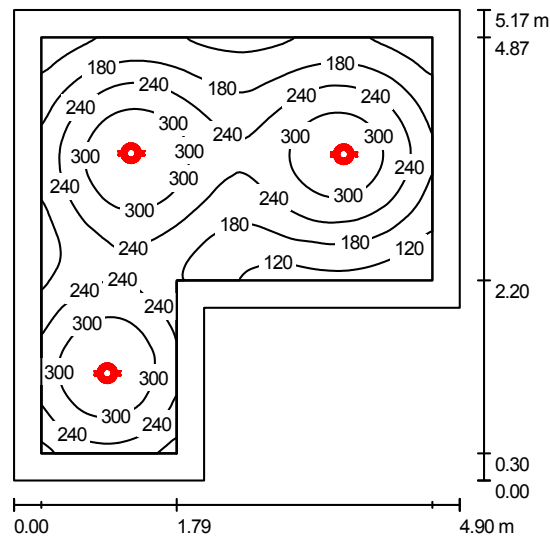
Valor de eficiencia energética: $4.64 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 34.89 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA


DIALux
 19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Hab. 123 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	232	70	355	0.300
Suelo	20	166	67	227	0.404
Techo	70	32	23	104	0.714
Paredes (6)	50	66	26	135	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			5910	7986	81.0

Valor de eficiencia energética: $4.06 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.96 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

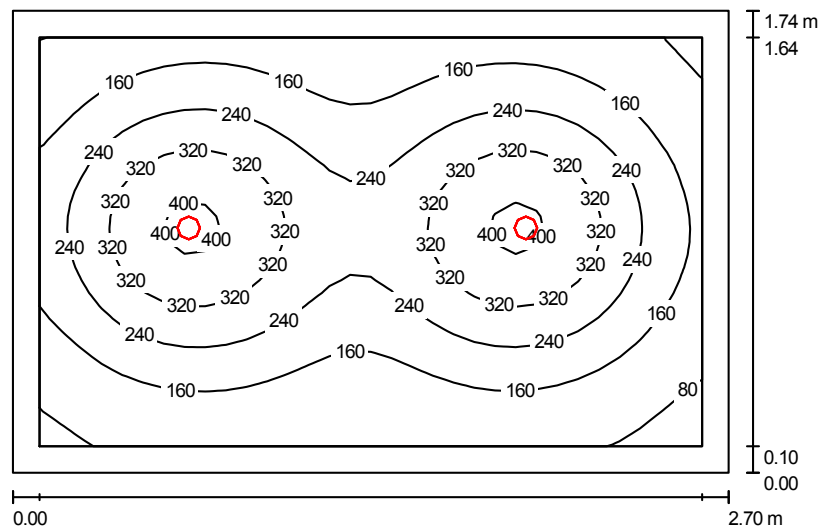


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Baño 123 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.880 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	217	60	418	0.278
Suelo	20	158	59	234	0.375
Techo	70	19	14	22	0.755
Paredes (4)	50	41	15	72	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG390 IP54 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
Total:			1426	Total: 1426	30.0

Valor de eficiencia energética: $6.39 \text{ W/m}^2 = 2.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.70 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

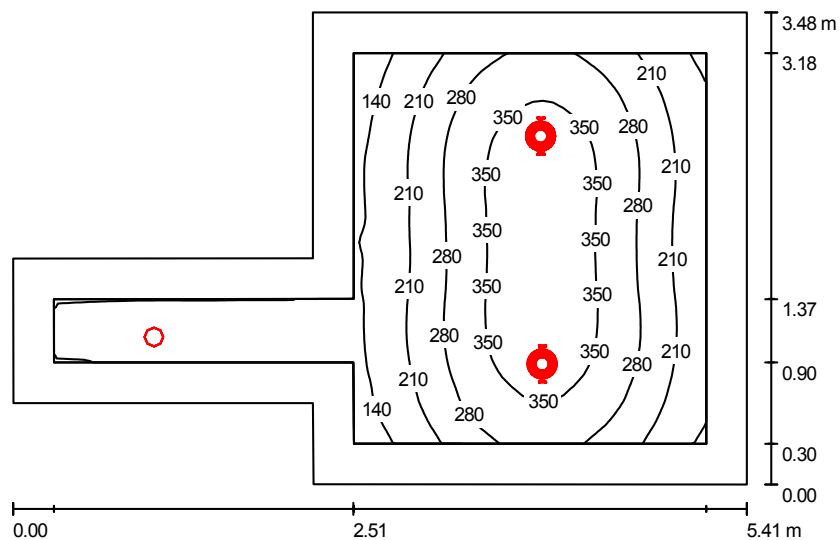


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Hab 125 y 127 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	248	69	394	0.279
Suelo	20	164	45	268	0.275
Techo	70	33	18	75	0.542
Paredes (8)	50	65	20	167	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS470 1xDLED-3000 C MLO (1.000)	437	634	10.6
2	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			4377	5958	64.6

Valor de eficiencia energética: $4.79 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.48 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

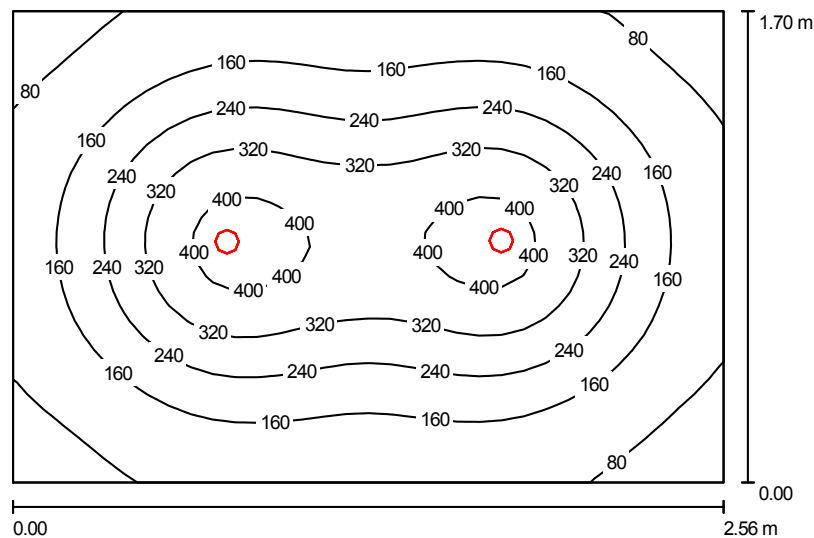


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Baño 125, 127 y 128 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.880 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	209	53	438	0.252
Suelo	20	170	65	273	0.381
Techo	70	20	14	22	0.731
Paredes (4)	50	43	16	63	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG390 IP54 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
Total:			1426	1426	30.0

Valor de eficiencia energética: $6.89 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.36 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

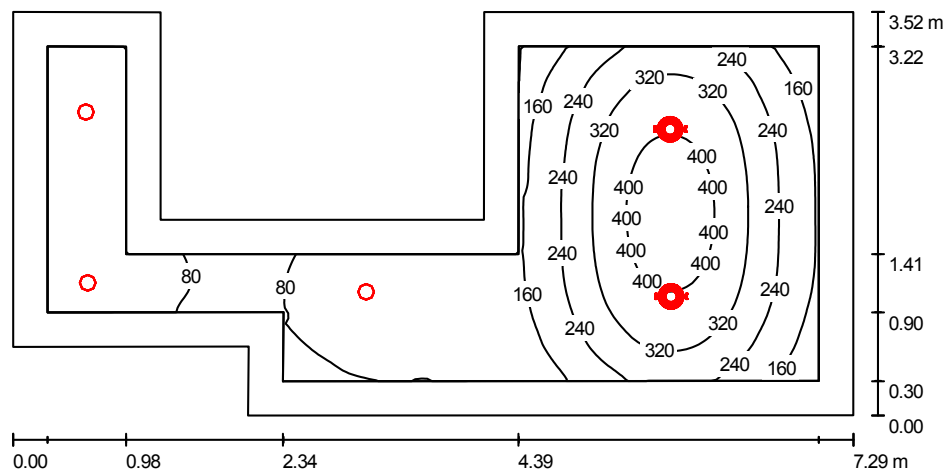


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Hab 128 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	57	446	0.268
Suelo	20	139	45	282	0.326
Techo	70	28	15	261	0.547
Paredes (10)	50	55	19	136	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	455	660	10.6
2	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			5306	7304	85.8

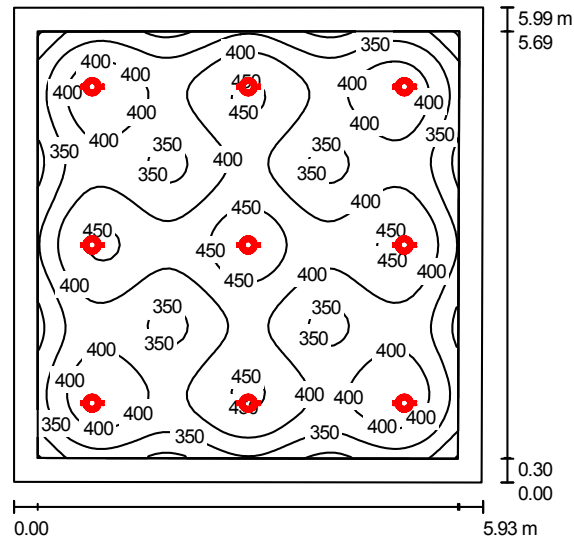
Valor de eficiencia energética: $4.43 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.36 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza


 DIALux
19.12.2012

Zona común / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.876 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	388	247	481	0.636
Suelo	20	319	177	391	0.556
Techo	70	64	49	72	0.764
Paredes (4)	50	133	58	187	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			17729	23958	243.0

Valor de eficiencia energética: $6.86 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.44 m^2)

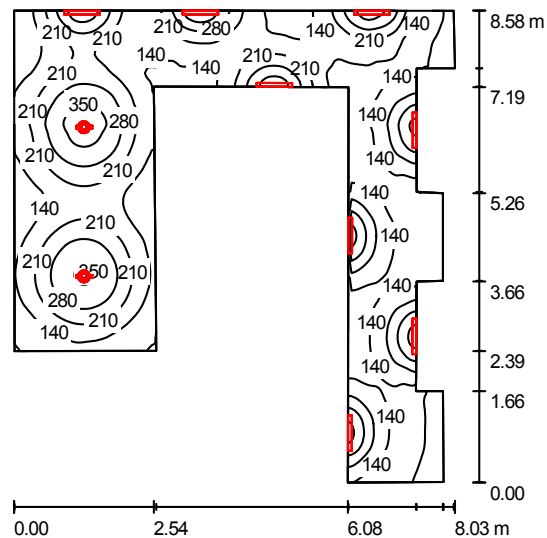
ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza



19.12.2012

Hall y pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	184	57	404	0.310
Suelo	20	146	58	227	0.398
Techo	70	120	28	370	0.233
Paredes (16)	50	115	32	3894	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	8	Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO (1.000)	1419	1650	24.0
Total:			15292	18524	246.0

Valor de eficiencia energética: 7.30 W/m² = 3.96 W/m²/100 lx (Base: 33.68 m²)

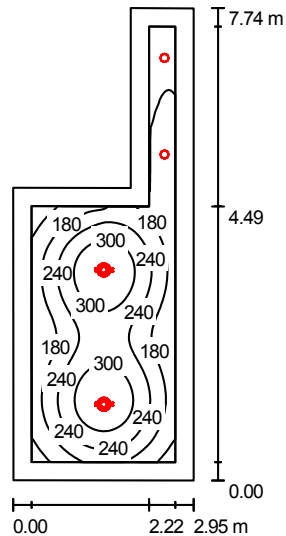
ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza



19.12.2012

Habitación tipo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	218	85	349	0.391
Suelo	20	146	52	223	0.354
Techo	70	29	20	331	0.698
Paredes (6)	50	59	25	134	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	455	660	10.6
2	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			4851	6644	75.2

Valor de eficiencia energética: $4.38 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.18 m^2)

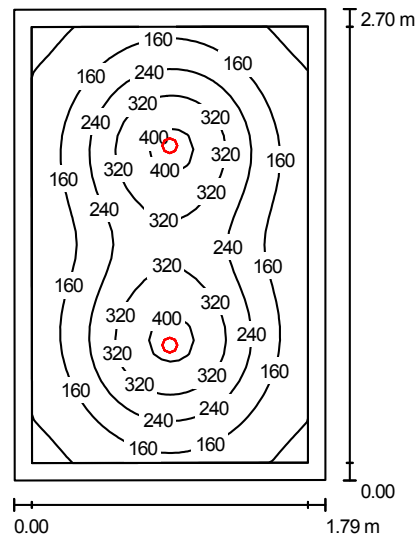
ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza



19.12.2012

Baño tipo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.876 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	217	62	425	0.288
Suelo	20	158	63	247	0.396
Techo	70	19	14	21	0.751
Paredes (4)	50	40	15	64	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG390 IP54 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
Total:			1426	1426	30.0

Valor de eficiencia energética: $6.22 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.82 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

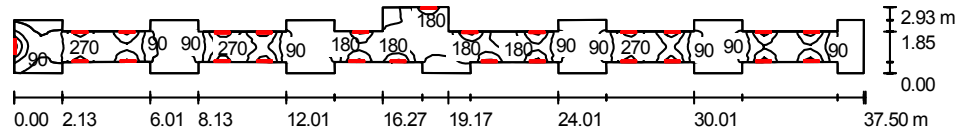


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 1.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:269

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	162	26	430	0.163
Suelo	20	130	36	229	0.279
Techo	70	169	26	425	0.153
Paredes (52)	50	139	15	4074	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO (1.000)	1419	1650	24.0
Total:			35475	41250	600.0

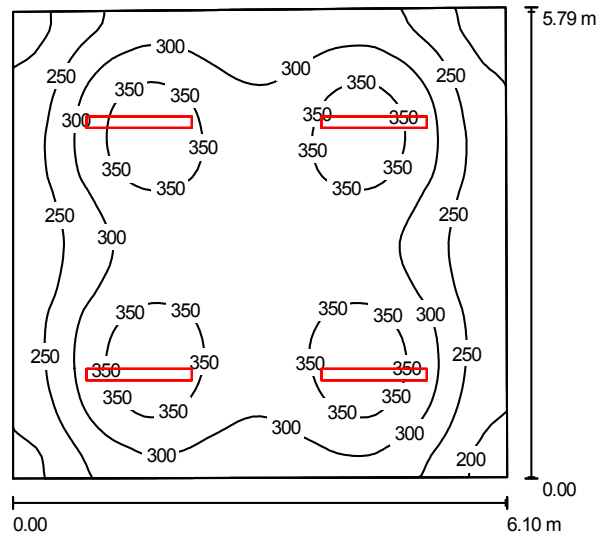
Valor de eficiencia energética: $8.98 \text{ W/m}^2 = 5.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 66.83 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA


DIALux
 19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Sala máquinas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	297	171	386	0.575
Suelo	20	245	163	289	0.667
Techo	70	109	70	302	0.645
Paredes (4)	50	193	112	369	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
Total:			17956	26800	288.0

Valor de eficiencia energética: $8.22 \text{ W/m}^2 = 2.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.03 m^2)

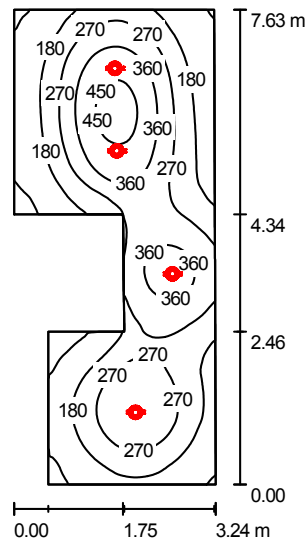
ILUMINACION PRIMERA PLANTA

Universidad de Zaragoza



19.12.2012

Cuarto servicio / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.925 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	251	62	488	0.248
Suelo	20	202	82	307	0.405
Techo	70	40	26	101	0.654
Paredes (8)	50	85	31	268	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			7880	10648	108.0

Valor de eficiencia energética: $5.42 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.94 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA


DIALux
 19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Cuarto servicio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7880 lm
 Potencia total: 108.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	213	38	251	/	/
Suelo	162	40	202	20	13
Techo	0.09	40	40	70	8.98
Pared 1	47	37	84	50	13
Pared 2	67	52	119	50	19
Pared 3	27	32	59	50	9.41
Pared 4	29	33	62	50	9.89
Pared 5	40	34	74	50	12
Pared 6	53	40	94	50	15
Pared 7	52	38	90	50	14
Pared 8	35	39	74	50	12

Simetrías en el plano útil

 E_{\min} / E_{\max} : 0.248 (1:4) E_{\min} / E_{\max} : 0.127 (1:8)Valor de eficiencia energética: $5.42 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.94 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA

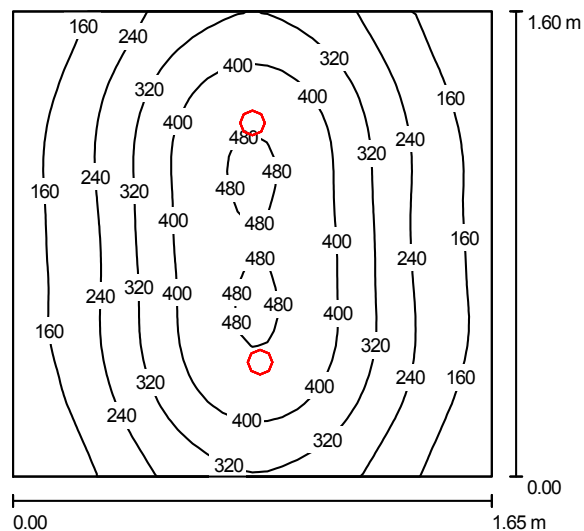


DIALux

19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Aseo servicio / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.880 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	291	102	493	0.350
Suelo	20	222	113	315	0.509
Techo	70	32	24	39	0.742
Paredes (4)	50	70	26	178	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG390 IP54 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
Total:			1426	1426	30.0

Valor de eficiencia energética: $11.36 \text{ W/m}^2 = 3.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.64 m^2)

ILUMINACION PRIMERA PLANTA


DIALux
 19.12.2012

Universidad de Zaragoza

Aseo servicio / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1426 lm
 Potencia total: 30.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	255	36	291	/	/
Suelo	186	35	222	20	14
Techo	0.00	32	32	70	7.19
Pared 1	42	35	76	50	12
Pared 2	29	35	64	50	10
Pared 3	43	34	77	50	12
Pared 4	28	35	63	50	10

Simetrías en el plano útil

 $E_{\min} / E_m: 0.350 (1:3)$ $E_{\min} / E_{\max}: 0.207 (1:5)$ Valor de eficiencia energética: $11.36 \text{ W/m}^2 = 3.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.64 m^2)

Semisótano

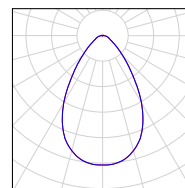


DIALux

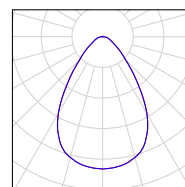
15.02.2013

Semisótano / Lista de luminarias

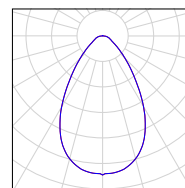
4 Pieza Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 455 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 660 lm
 Potencia de las luminarias: 10.6 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 74 91 98 100 69
 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



10 Pieza Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1114 lm
 Potencia de las luminarias: 18.4 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 73 91 98 100 64
 Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).

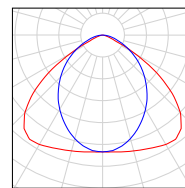


14 Pieza Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1970 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2662 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 73 91 97 100 75
 Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).

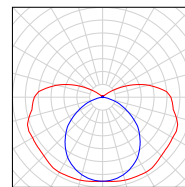


13 Pieza Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 7135 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 10050 lm
 Potencia de las luminarias: 108.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 54 89 98 100 71
 Lámpara: 3 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



25 Pieza Philips TCW060 1xTL-D36W HF
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 82
 Código CIE Flux: 33 61 83 83 70
 Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



—

Semisótano

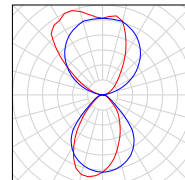
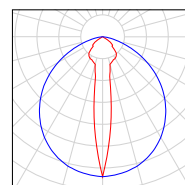
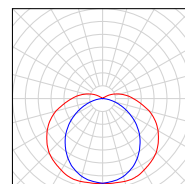


DIALux

15.02.2013

Semisótano / Lista de luminarias

- | | |
|----------|---|
| 7 Pieza | <p>Philips TCW215 2xTL-D36W HFP
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4489 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
 Potencia de las luminarias: 72.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 91
 Código CIE Flux: 39 68 88 91 67
 Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 4 Pieza | <p>Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX570 C-NB
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2546 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2625 lm
 Potencia de las luminarias: 32.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 63 91 99 100 99
 Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 14 Pieza | <p>Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1419 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
 Potencia de las luminarias: 24.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 38
 Código CIE Flux: 70 91 98 38 86
 Lámpara: 1 x TL5-20W/840 (Factor de corrección 1.000).</p> |



Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO
 Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	19.7	19.0	20.0	20.2	18.7	19.7	19.0	19.9	20.1
	3H	19.6	20.4	19.9	20.7	20.9	19.5	20.4	19.8	20.7	20.9
	4H	20.0	20.9	20.3	21.1	21.4	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	6H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	20.5	21.2	20.8	21.5	21.8
	8H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	20.7	21.4	21.0	21.7	22.0
	12H	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
4H	2H	19.0	19.9	19.3	20.1	20.4	19.0	19.8	19.3	20.1	20.4
	3H	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4
	4H	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0
	6H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7	21.4	21.9	21.8	22.3	22.7
	8H	21.7	22.2	22.1	22.6	23.0	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9
	12H	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2	21.9	22.4	22.4	22.8	23.2
8H	4H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3
	6H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.1	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1
	8H	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5
	12H	22.6	22.9	23.1	23.4	23.8	22.6	22.9	23.1	23.3	23.8
12H	4H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.3	21.0	21.4	21.5	21.9	22.3
	6H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2
	8H	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.2					+1.8 / -1.2				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		3.0					3.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1114lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1 / Tabla UGR

Luminaria: Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1

Lámparas: 3 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.5	18.8	17.8	19.0	19.2	15.9	17.1	16.2	17.4	17.6
	3H	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2	16.7	17.8	17.0	18.1	18.3
	4H	17.6	18.6	17.9	18.9	19.2	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	6H	17.6	18.5	17.9	18.8	19.1	17.2	18.2	17.6	18.5	18.8
	8H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.3	18.2	17.6	18.5	18.8
	12H	17.5	18.3	17.8	18.7	19.0	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8
4H	2H	17.8	18.9	18.2	19.1	19.4	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1
	3H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	17.5	18.3	17.8	18.6	19.0
	4H	18.1	18.8	18.5	19.2	19.5	17.8	18.6	18.2	18.9	19.3
	6H	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5	18.1	18.8	18.5	19.2	19.6
	8H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7
8H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	6H	18.1	18.6	18.6	19.1	19.5	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6
	8H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	12H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9
12H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3
	6H	18.2	18.6	18.6	19.0	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.6
	8H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+1.3 / -2.3					+0.8 / -1.0				
S = 2.0H		+2.7 / -4.9					+1.2 / -1.8				
Tabla estándar		BK01					BK03				
Sumando de corrección		-1.1					-0.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10050lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips TCW060 1xTL-D36W HF / Tabla UGR

Luminaria: Philips TCW060 1xTL-D36W HF
 Lámparas: 1 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.8	18.1	17.4	18.7	19.3	14.0	15.3	14.5	15.8	16.4
	3H	19.6	20.8	20.2	21.3	22.0	15.1	16.3	15.7	16.8	17.5
	4H	21.0	22.1	21.6	22.7	23.3	15.4	16.5	16.0	17.1	17.8
	6H	22.3	23.3	22.9	23.9	24.6	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
	8H	23.0	24.0	23.6	24.6	25.3	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
	12H	23.6	24.6	24.2	25.2	25.9	15.6	16.6	16.2	17.2	17.9
4H	2H	17.4	18.5	18.0	19.1	19.8	15.4	16.5	16.0	17.1	17.7
	3H	20.4	21.4	21.1	22.0	22.7	16.8	17.8	17.5	18.4	19.1
	4H	22.0	22.9	22.6	23.5	24.3	17.4	18.3	18.0	18.9	19.6
	6H	23.5	24.3	24.2	25.0	25.7	17.7	18.5	18.4	19.2	19.9
	8H	24.3	25.0	25.0	25.7	26.5	17.8	18.5	18.5	19.2	20.0
	12H	25.1	25.7	25.8	26.4	27.2	17.9	18.5	18.6	19.2	20.0
8H	4H	22.3	23.0	23.0	23.7	24.5	18.7	19.4	19.4	20.1	20.9
	6H	24.1	24.7	24.8	25.4	26.2	19.5	20.1	20.2	20.8	21.6
	8H	25.1	25.6	25.8	26.3	27.2	19.7	20.3	20.4	21.0	21.8
	12H	26.1	26.5	26.8	27.3	28.1	19.9	20.4	20.6	21.1	22.0
12H	4H	22.3	23.0	23.0	23.7	24.5	19.0	19.7	19.7	20.4	21.2
	6H	24.2	24.7	24.9	25.5	26.3	20.0	20.6	20.8	21.3	22.1
	8H	25.2	25.7	26.0	26.5	27.3	20.5	21.0	21.2	21.7	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK12					BK13				
Sumando de corrección		9.0					2.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8
	3H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6
	4H	19.7	20.5	20.0	20.7	21.0	19.7	20.5	20.0	20.7	21.0
	6H	20.1	20.9	20.5	21.2	21.5	20.1	20.9	20.5	21.2	21.5
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
	12H	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9
4H	2H	18.6	19.5	19.0	19.7	20.0	18.6	19.5	19.0	19.7	20.0
	3H	19.7	20.4	20.1	20.7	21.0	19.7	20.4	20.1	20.7	21.0
	4H	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7
	6H	21.0	21.6	21.4	21.9	22.3	21.0	21.6	21.4	21.9	22.3
	8H	21.3	21.8	21.8	22.2	22.6	21.3	21.8	21.8	22.2	22.6
	12H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.9	21.6	22.0	22.0	22.4	22.9
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	21.9	20.6	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8
	8H	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2	21.9	22.2	22.4	22.7	23.2
	12H	22.3	22.6	22.8	23.0	23.5	22.3	22.6	22.8	23.0	23.5
12H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	21.6	21.9	22.1	22.4	22.8	21.6	21.9	22.1	22.4	22.8
	8H	22.1	22.3	22.5	22.8	23.3	22.1	22.3	22.5	22.8	23.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+1.0 / -0.8					+1.0 / -0.8				
S = 2.0H		+1.9 / -1.1					+1.9 / -1.1				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		2.9					2.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 660lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO

Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2	19.8	20.8	20.1	21.0	21.2
	3H	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1	20.7	21.6	21.0	21.8	22.1
	4H	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6	21.2	22.0	21.5	22.3	22.6
	6H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1
	8H	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3
	12H	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5
4H	2H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5
	3H	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6	21.2	21.9	21.6	22.3	22.6
	4H	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3	21.9	22.6	22.3	22.9	23.3
	6H	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3
	12H	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5	23.3	23.7	23.7	24.1	24.5
8H	4H	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5	22.2	22.7	22.7	23.1	23.5
	6H	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4	23.2	23.5	23.6	24.0	24.4
	8H	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9	23.6	23.9	24.1	24.4	24.9
	12H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2
12H	4H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6	22.3	22.7	22.7	23.1	23.6
	6H	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5	23.3	23.6	23.7	24.0	24.5
	8H	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0	23.7	24.0	24.2	24.5	25.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.7					+0.8 / -0.7				
S = 2.0H		+1.6 / -1.0					+1.6 / -1.0				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		4.7					4.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2662lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips TCW060 1xTL-D18W HF / Tabla UGR

 Luminaria: Philips TCW060 1xTL-D18W HF
 Lámparas: 1 x TL-D18W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	17.1	16.4	17.6	18.2	12.9	14.2	13.4	14.7	15.3
	3H	18.6	19.8	19.2	20.3	21.0	13.9	15.1	14.5	15.7	16.3
	4H	20.0	21.1	20.5	21.7	22.3	14.3	15.4	14.8	15.9	16.6
	6H	21.3	22.3	21.9	22.9	23.6	14.4	15.5	15.0	16.1	16.7
	8H	21.9	22.9	22.5	23.5	24.2	14.4	15.4	15.1	16.1	16.7
	12H	22.6	23.6	23.2	24.2	24.9	14.4	15.4	15.1	16.0	16.7
4H	2H	16.4	17.5	17.0	18.1	18.7	14.3	15.4	14.9	16.0	16.6
	3H	19.4	20.4	20.0	21.0	21.7	15.7	16.7	16.3	17.3	18.0
	4H	21.0	21.8	21.6	22.5	23.2	16.2	17.1	16.9	17.8	18.5
	6H	22.5	23.3	23.2	23.9	24.7	16.6	17.4	17.2	18.0	18.8
	8H	23.3	24.0	24.0	24.7	25.5	16.7	17.4	17.3	18.1	18.8
	12H	24.0	24.7	24.7	25.4	26.2	16.7	17.4	17.4	18.0	18.8
8H	4H	21.3	22.0	21.9	22.7	23.4	17.6	18.3	18.2	19.0	19.7
	6H	23.1	23.7	23.8	24.4	25.2	18.3	18.9	19.0	19.6	20.4
	8H	24.0	24.6	24.7	25.3	26.1	18.6	19.1	19.3	19.8	20.7
	12H	25.0	25.5	25.7	26.2	27.1	18.7	19.2	19.4	19.9	20.8
12H	4H	21.3	21.9	22.0	22.6	23.4	17.9	18.6	18.6	19.3	20.1
	6H	23.2	23.7	23.9	24.4	25.3	18.9	19.4	19.6	20.2	21.0
	8H	24.2	24.7	24.9	25.4	26.3	19.3	19.8	20.1	20.5	21.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK12					BK13				
Sumando de corrección		7.9					1.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1350lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips TCW215 2xTL-D36W HFP / Tabla UGR

Luminaria: Philips TCW215 2xTL-D36W HFP
 Lámparas: 2 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3	18.8
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5	20.0
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9	20.4
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
4H	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7	21.3
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3	21.8
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6	22.2
8H	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7	22.4
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8	22.4
	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0	22.6
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.1	22.7	23.3
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9	23.5
12H	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0	23.7
	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3	24.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.7				
Tabla estándar		BK10					BK14				
Sumando de corrección		8.7					4.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX570 C-NB / Tabla UGR

Luminaria: Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX570 C-NB

Lámparas: 1 x TL5-28W/840

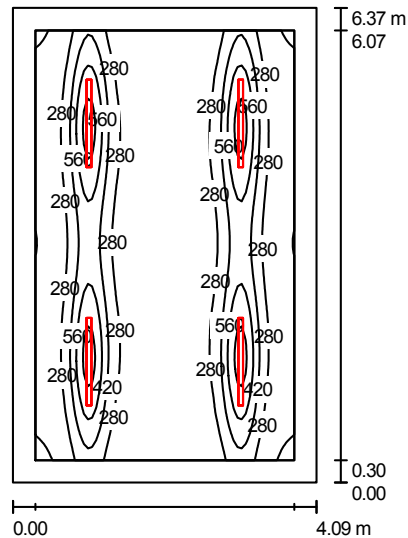
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	11.3	12.4	11.6	12.6	12.9	19.0	20.1	19.3	20.3	20.5
	3H	11.2	12.1	11.5	12.4	12.7	20.8	21.7	21.1	22.0	22.2
	4H	11.1	12.0	11.4	12.3	12.6	21.4	22.3	21.7	22.5	22.8
	6H	11.0	11.9	11.4	12.1	12.4	21.7	22.5	22.0	22.8	23.1
	8H	11.0	11.8	11.3	12.1	12.4	21.8	22.6	22.1	22.9	23.2
	12H	10.9	11.7	11.3	12.0	12.3	21.8	22.6	22.2	22.9	23.2
4H	2H	11.9	12.8	12.2	13.1	13.3	18.9	19.8	19.2	20.1	20.3
	3H	11.7	12.5	12.1	12.8	13.1	20.6	21.4	21.0	21.7	22.1
	4H	11.7	12.3	12.0	12.7	13.0	21.3	21.9	21.6	22.3	22.6
	6H	11.6	12.2	12.0	12.5	12.9	21.6	22.2	22.0	22.6	23.0
	8H	11.5	12.1	12.0	12.5	12.9	21.7	22.3	22.2	22.7	23.1
	12H	11.5	12.0	11.9	12.4	12.8	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
8H	4H	11.7	12.2	12.1	12.6	13.0	21.1	21.7	21.6	22.1	22.5
	6H	11.6	12.0	12.1	12.5	12.9	21.5	22.0	22.0	22.4	22.8
	8H	11.6	12.0	12.1	12.4	12.9	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9
	12H	11.5	11.9	12.0	12.3	12.8	21.7	22.0	22.2	22.5	23.0
12H	4H	11.7	12.2	12.1	12.6	13.0	21.1	21.6	21.6	22.0	22.4
	6H	11.6	12.0	12.1	12.4	12.9	21.5	21.9	22.0	22.3	22.8
	8H	11.6	11.9	12.0	12.3	12.8	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.5 / -0.6					+1.1 / -1.6				
S = 1.5H		+1.7 / -12.9					+2.4 / -3.1				
S = 2.0H		+3.1 / -19.7					+3.7 / -4.3				
Tabla estándar		BK01					---				
Sumando de corrección		-6.3					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2625lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Grupo electrógeno / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	307	123	777	0.400
Suelo	20	234	102	482	0.437
Techo	70	46	34	51	0.743
Paredes (4)	50	98	36	319	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	12	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	11	21	
Zona marginal:	0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX570 C-NB (1.000)	2546	2625	32.0
Total:			10185	10500	128.0

Valor de eficiencia energética: $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.05 m^2)

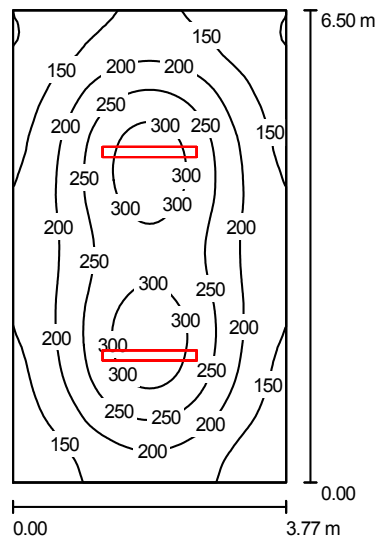
Semisótano



DIALux

15.02.2013

Comedor / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	209	98	331	0.468
Suelo	20	165	100	219	0.607
Techo	70	73	44	261	0.600
Paredes (4)	50	118	70	208	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

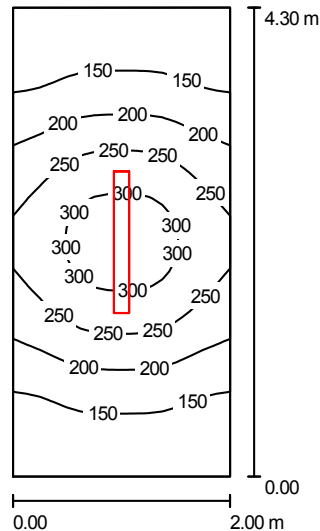
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
			Total: 8978	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: $5.88 \text{ W/m}^2 = 2.82 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 24.50 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Bodega / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	202	100	325	0.494
Suelo	20	141	95	184	0.671
Techo	70	96	40	295	0.414
Paredes (4)	50	133	58	458	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	17	
Trama:	16 x 32 Puntos	Pared inferior	21	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
Total:			4489	6700	72.0

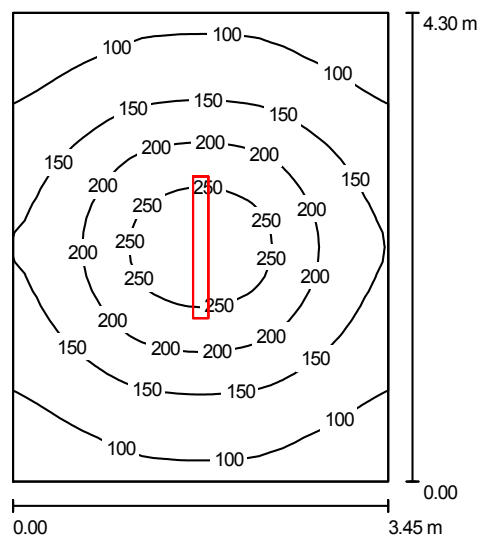
Valor de eficiencia energética: $8.37 \text{ W/m}^2 = 4.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.60 m^2)

Semisótano



15.02.2013

G.Incendios / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	155	72	283	0.465
Suelo	20	116	74	160	0.636
Techo	70	58	30	251	0.519
Paredes (4)	50	89	44	184	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

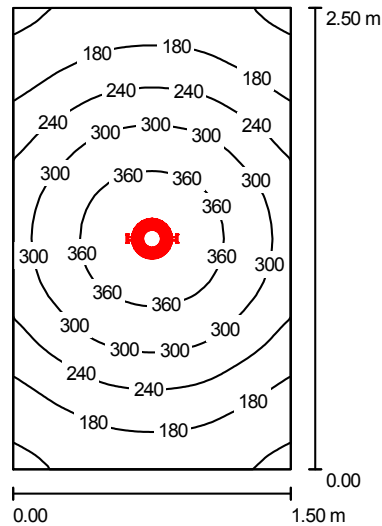
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
Total:			4489	6700	72.0

Valor de eficiencia energética: $4.85 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.83 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Pesaje / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	255	107	396	0.419
Suelo	20	170	118	208	0.692
Techo	70	40	27	48	0.688
Paredes (4)	50	91	30	222	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			1970	2662	27.0

Valor de eficiencia energética: $7.20 \text{ W/m}^2 = 2.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.75 m^2)

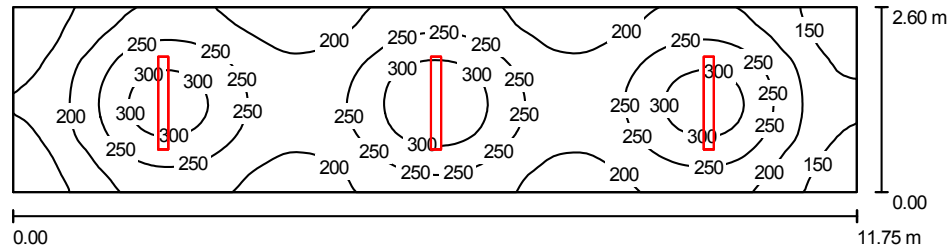
Semisótano



DIALux

15.02.2013

Climatización / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:85

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	119	339	0.522
Suelo	20	178	116	221	0.651
Techo	70	87	54	278	0.615
Paredes (4)	50	139	78	259	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
Total:			13467	20100	216.0

Valor de eficiencia energética: $7.07 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.55 m^2)

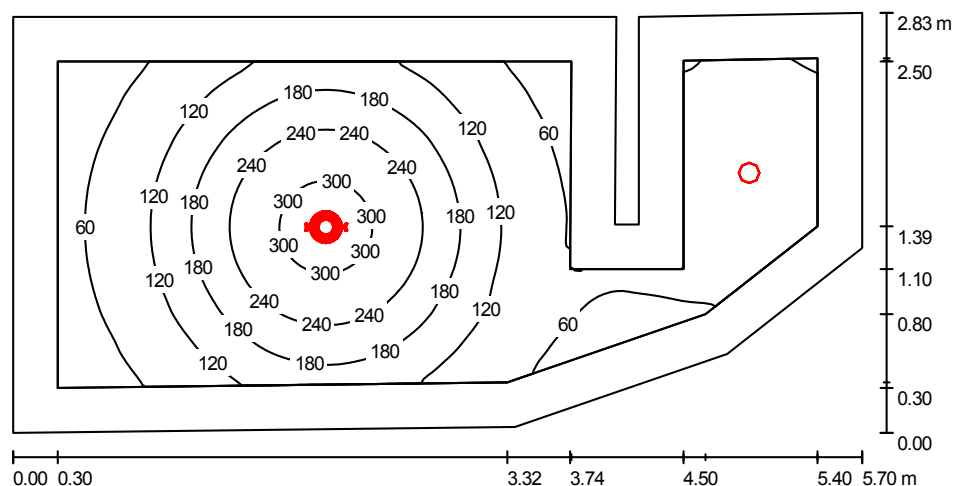
Semisótano



DIALux

15.02.2013

Basuras / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	136	35	318	0.253
Suelo	20	86	35	165	0.401
Techo	70	16	11	350	0.664
Paredes (10)	50	33	12	74	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

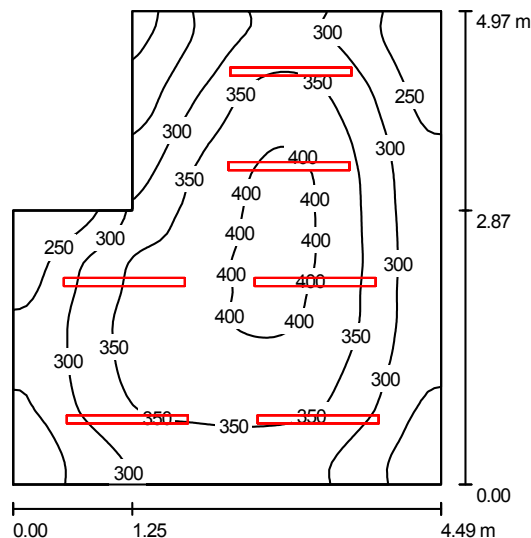
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	455	660	10.6
2	1	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
Total:			2425	3322	37.6

Valor de eficiencia energética: $2.60 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.48 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Lavandería / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	322	181	412	0.563
Suelo	20	249	170	308	0.684
Techo	70	189	96	412	0.512
Paredes (6)	50	235	115	781	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

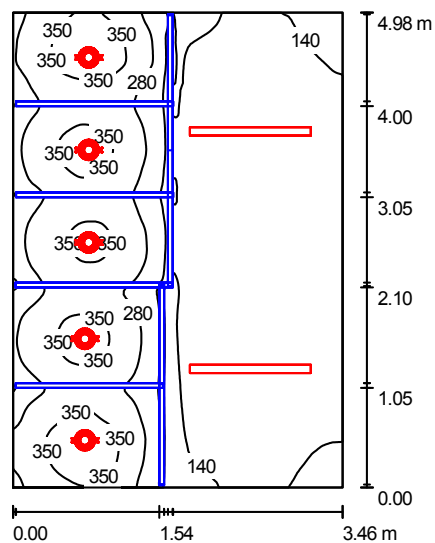
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			14070	20100	216.0

Valor de eficiencia energética: $10.97 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.68 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Vestuario mujeres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	231	41	385	0.176
Suelo	20	138	40	200	0.293
Techo	70	107	66	324	0.622
Paredes (4)	50	154	47	596	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

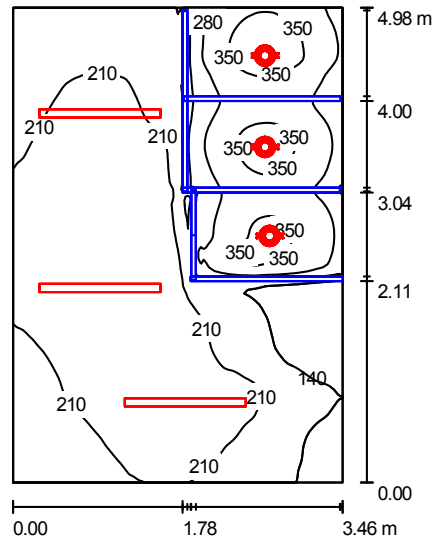
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			14539	20010	207.0

 Valor de eficiencia energética: $12.01 \text{ W/m}^2 = 5.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Vestuario hombres / Resumen


Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	234	57	386	0.245
Suelo	20	151	36	198	0.236
Techo	70	125	55	341	0.437
Paredes (4)	50	162	49	555	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

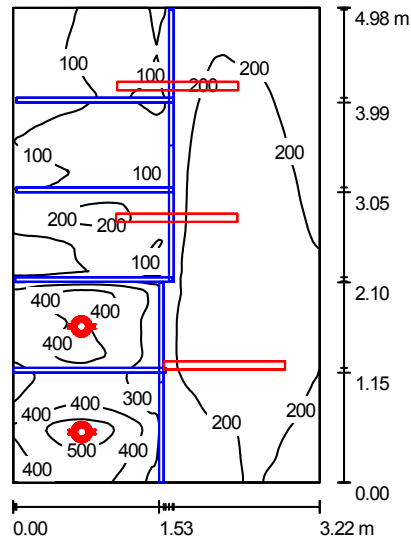
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	3	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			12945	18036	189.0

 Valor de eficiencia energética: $10.97 \text{ W/m}^2 = 4.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Duchas mujeres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	219	62	554	0.281
Suelo	20	121	34	284	0.281
Techo	70	126	48	343	0.385
Paredes (4)	50	158	24	532	/

Plano útil:

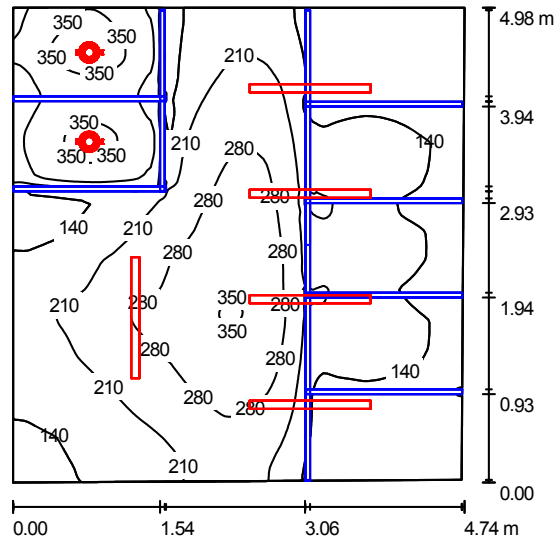
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	3	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			10975	15374	162.0

 Valor de eficiencia energética: $10.12 \text{ W/m}^2 = 4.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.01 m^2)

Semisótano

DIALux
 15.02.2013
Duchas hombres / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	207	68	383	0.329
Suelo	20	127	30	221	0.239
Techo	70	129	56	361	0.429
Paredes (4)	50	156	28	617	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

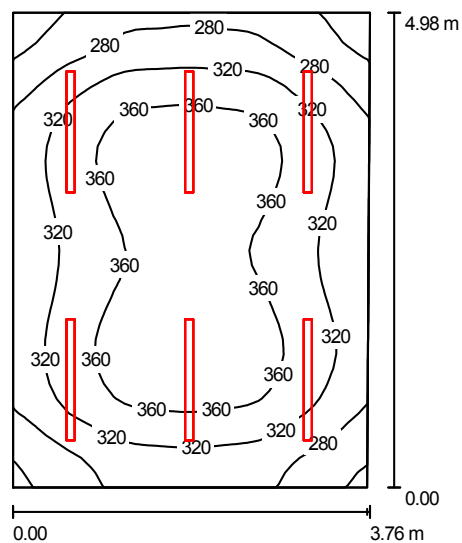
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS498 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	1970	2662	27.0
2	5	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			15665	22074	234.0

 Valor de eficiencia energética: $9.98 \text{ W/m}^2 = 4.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.45 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Lavandería pública / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	327	220	386	0.673
Suelo	20	253	186	294	0.735
Techo	70	201	103	412	0.514
Paredes (4)	50	259	132	757	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

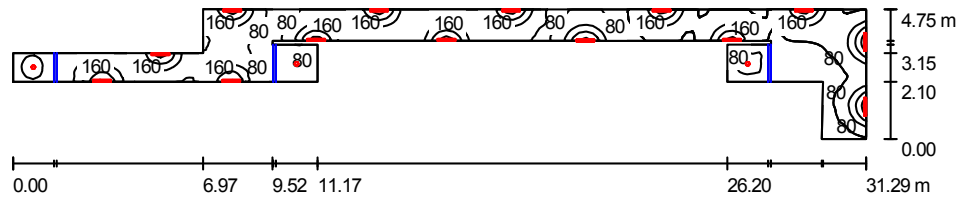
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			14070	20100	216.0

Valor de eficiencia energética: $11.58 \text{ W/m}^2 = 3.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.65 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:224

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	120	19	369	0.155
Suelo	20	89	20	144	0.224
Techo	70	118	14	342	0.121
Paredes (16)	50	95	9.24	5909	/

Plano útil:

 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

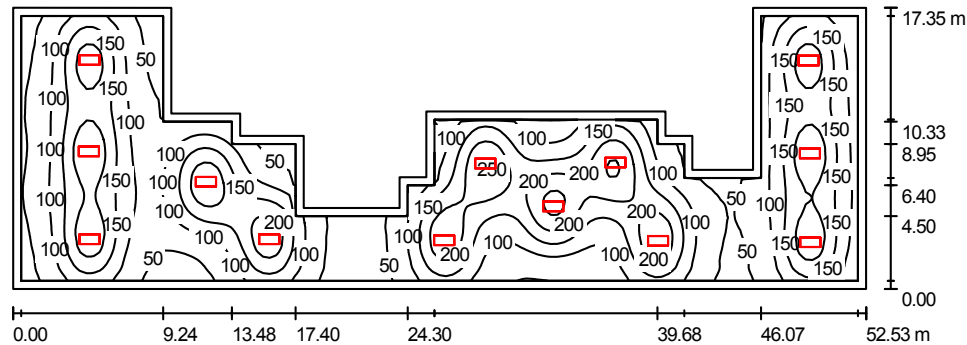
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS470 1xDLED-4000 C MLO (1.000)	455	660	10.6
2	14	Philips TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLO (1.000)	1419	1650	24.0
Total:			21232	25080	367.8

 Valor de eficiencia energética: $7.06 \text{ W/m}^2 = 5.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.12 m^2)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Muelle / Resumen


Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:376

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	129	25	269	0.198
Suelo	20	112	31	205	0.274
Techo	70	21	10	29	0.491
Paredes (20)	50	41	14	108	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

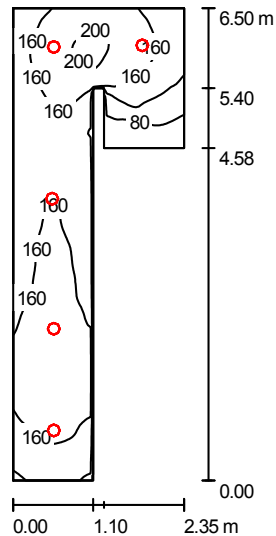
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	Philips TBS160 3xTL-D36W HFP M1 (1.000)	7135	10050	108.0
Total:			92761	130650	1404.0

Valor de eficiencia energética: $2.27 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 618.09 m²)

Semisótano


DIALux
 15.02.2013

Escaleras 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.892 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	154	47	207	0.304
Suelo	20	109	48	139	0.439
Techo	70	35	17	47	0.489
Paredes (8)	50	71	22	176	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO (1.000)	713	1114	18.4
Total:			3565	5570	92.0

Valor de eficiencia energética: $9.75 \text{ W/m}^2 = 6.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.43 m^2)

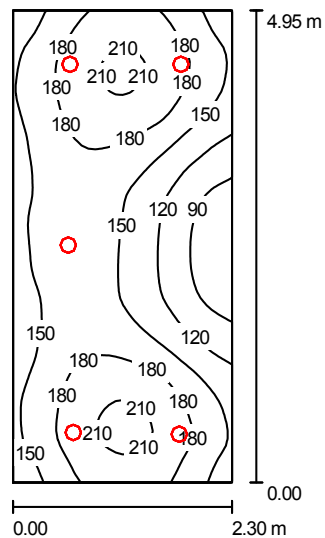
Semisótano



DIALux

15.02.2013

Escaleras 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.892 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	160	70	218	0.439
Suelo	20	126	92	146	0.732
Techo	70	36	27	46	0.768
Paredes (4)	50	77	33	187	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips BBS480 1xDLED-3000 M MLO (1.000)	713	1114	18.4
Total:			3565	5570	92.0

Valor de eficiencia energética: $8.08 \text{ W/m}^2 = 5.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.38 m^2)

ESTUDIO BÁSICO

DE SEGURIDAD Y

SALUD

PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

ÍNDICE

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES	4
1.1. OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	4
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.	4
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.	4
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.	4
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	5
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.	6
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	6
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	6
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	6
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.....	6
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.....	7
1.2.10. DOCUMENTACIÓN.	7
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.	7
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.	7
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.	7
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.....	7
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	8
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.	8
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	8
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	8
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	8
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	9
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.	9
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	9
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.	9
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	10
2.1. INTRODUCCIÓN.	10
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	10
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.....	10
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	11
2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.....	12
2.2.4. ILUMINACIÓN.....	12
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.....	13
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.....	13

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	13
3.1. INTRODUCCION.	13
3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.....	14
4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	14
4.1. INTRODUCCION.	14
4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.....	15
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	15
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.....	16
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.....	16
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	17
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	18
5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	19
5.1. INTRODUCCION.	19
5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	19
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.	20
5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO .	22
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	28
6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.....	29
6.1. INTRODUCCION.	29
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	29
6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.....	29
6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	29
6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	29
6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.....	30

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.1. OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Sergio Carmona Rami, estudiante de ingeniería técnica industrial de la universidad de Zaragoza.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estatuto Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

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*.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, 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 dotados de este tipo de movimientos.

- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.

- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en

cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de

trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las 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 aparataje 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 carcassas 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).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- 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.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, 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.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en

el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores**

de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará 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 señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4

m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MÁS 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.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

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.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, 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 jácenos 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 perfilera.

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, tablonos, 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.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Quando 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.

Quando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.

- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

LISTADO DE **PLANOS**

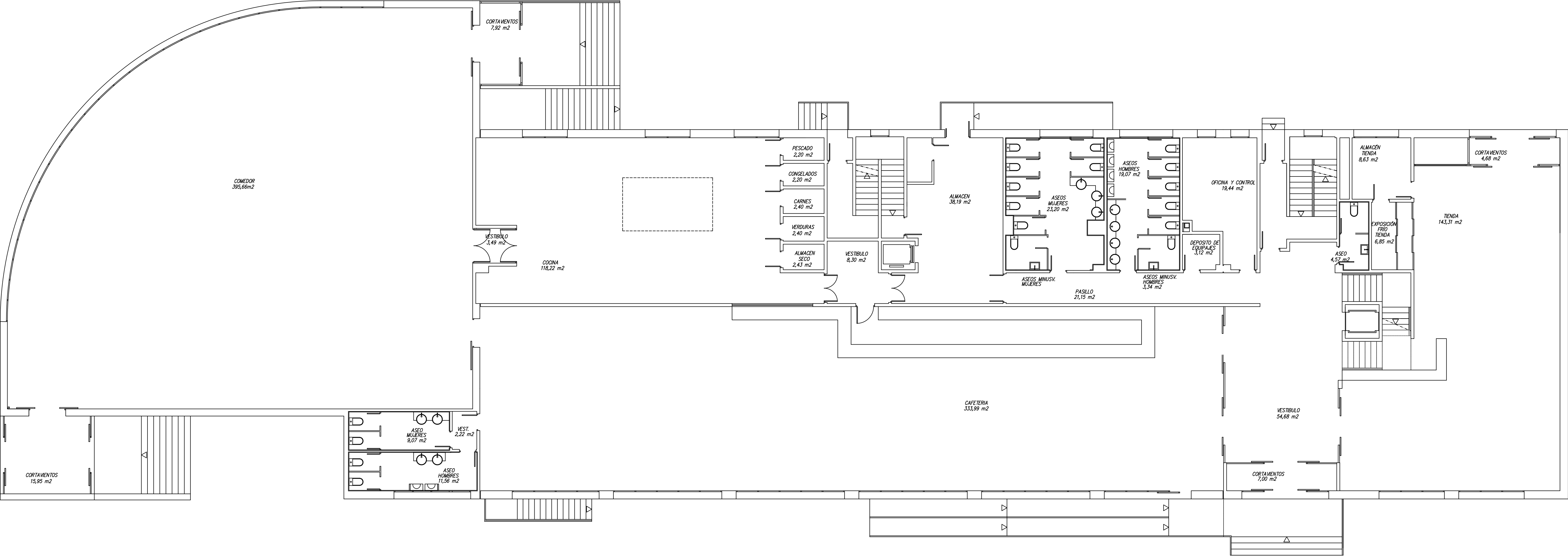
PROYECTO: Instalación Eléctrica en Baja Tensión de un Hotel

AUTOR: Sergio Carmona Rami

FECHA: 18/02/2013

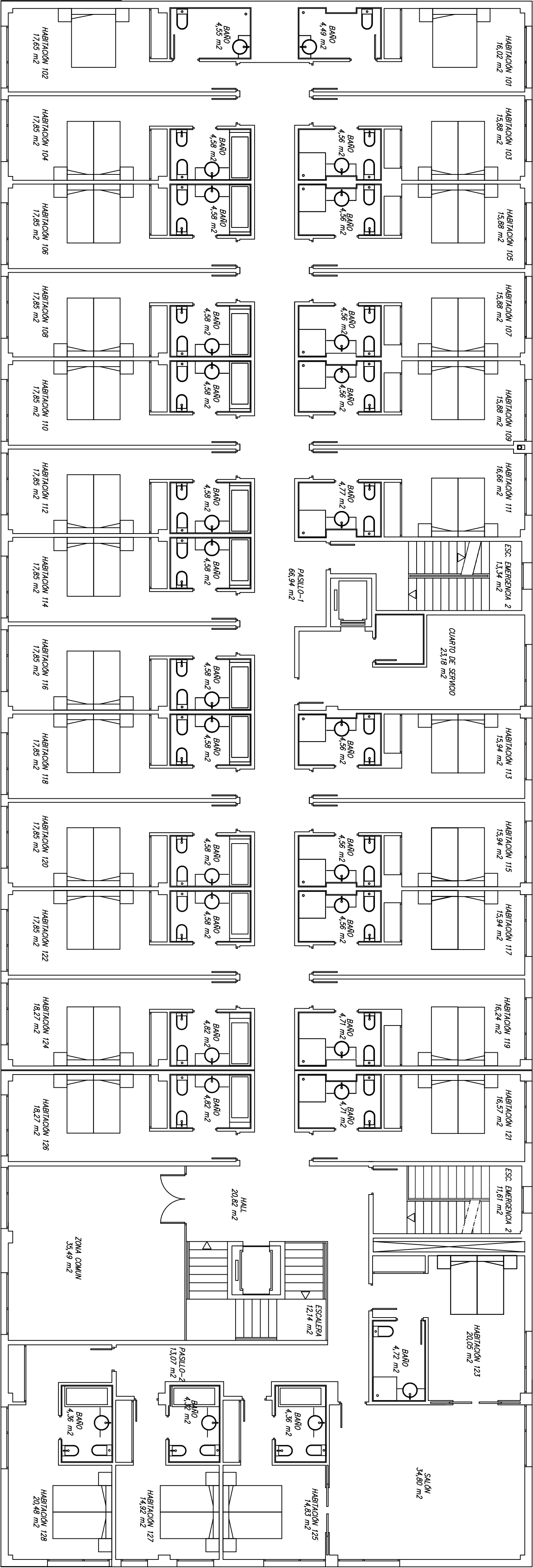
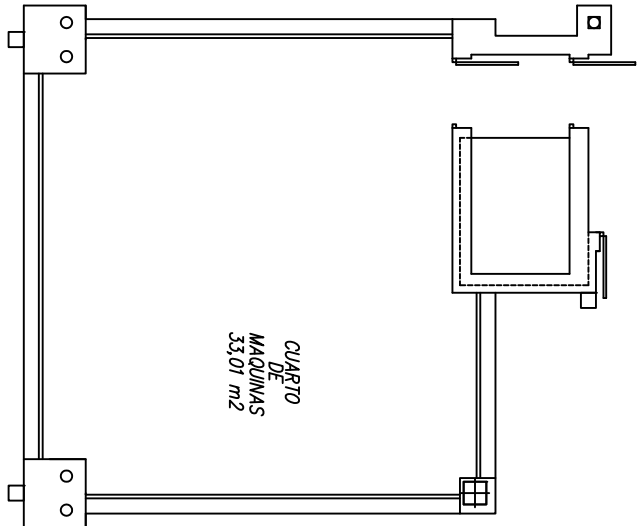
ÍNDICE

1. PLANOS GENERALES DE PLANTA	
1.1 PLANTA BAJA.....	1
1.2 PRIMERA PLANTA.....	2
1.3 SEMI-SÓTANO.....	3
2. PLANOS DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	
2.1 PLANTA BAJA.....	4
2.2 PRIMERA PLANTA.....	5
2.3 SEMI-SÓTANO.....	6
3. PLANOS DE IINSTALACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA	
3.1 PLANTA BAJA.....	7
3.2 PRIMERA PLANTA.....	8
3.3 SEMI-SÓTANO.....	9
4. PLANOS DE ELEMENTOS DE EMERGENCIAS	
4.1 PLANTA BAJA.....	10
4.2 PRIMERA PLANTA.....	11
4.3 SEMI-SÓTANO.....	12
5. PLANO DE RED DE TIERRA.....	13
6. ESQUEMAS UNIFILARES	
6.1 CUADROS GENERAL Y ELECTRÓGENO.....	14
6.2 CUADRO PLANTA BAJA	15
6.3 CUADROS C.S.1 Y C.S.2.....	16
6.4 CUADROS C.S.3 Y C.S.4.....	17
6.5 CUADRO PRIMERA PLANTA	18
6.6 AGRUPACIÓN 1	19
6.7 AGRUPACIÓN 2.....	20
6.8 CUADRO SEMI-SÓTANO	21
6.9 CUADRO C.S.5	22
6.10 CUADROS ASCENSOR, MONTACARGAS Y CLIMA.....	23
6.11 CUADROS C.S.1, C.S.2, C.S.3 Y C.S.4 CONMUTADOS	24
6.12 CUADROS GRUPO DE INCENDIOS Y P.B. CONMUTADOS ..	25
7. PLANO DE SITUACIÓN.....	26
8. PLANO DE EMPLAZAMIENTO.....	27

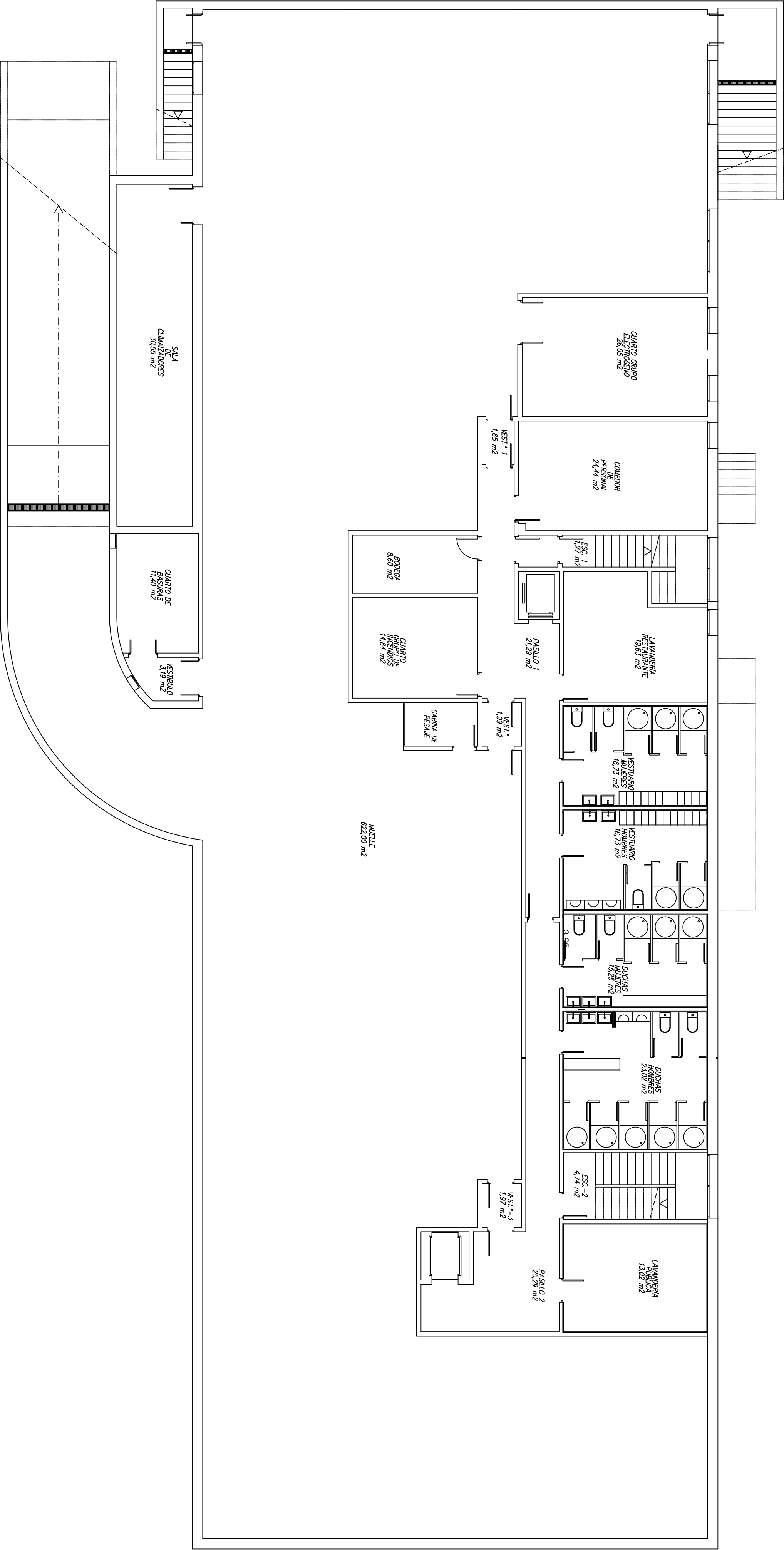


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	SUPERFICIES PLANTA BAJA			Plano: 1
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

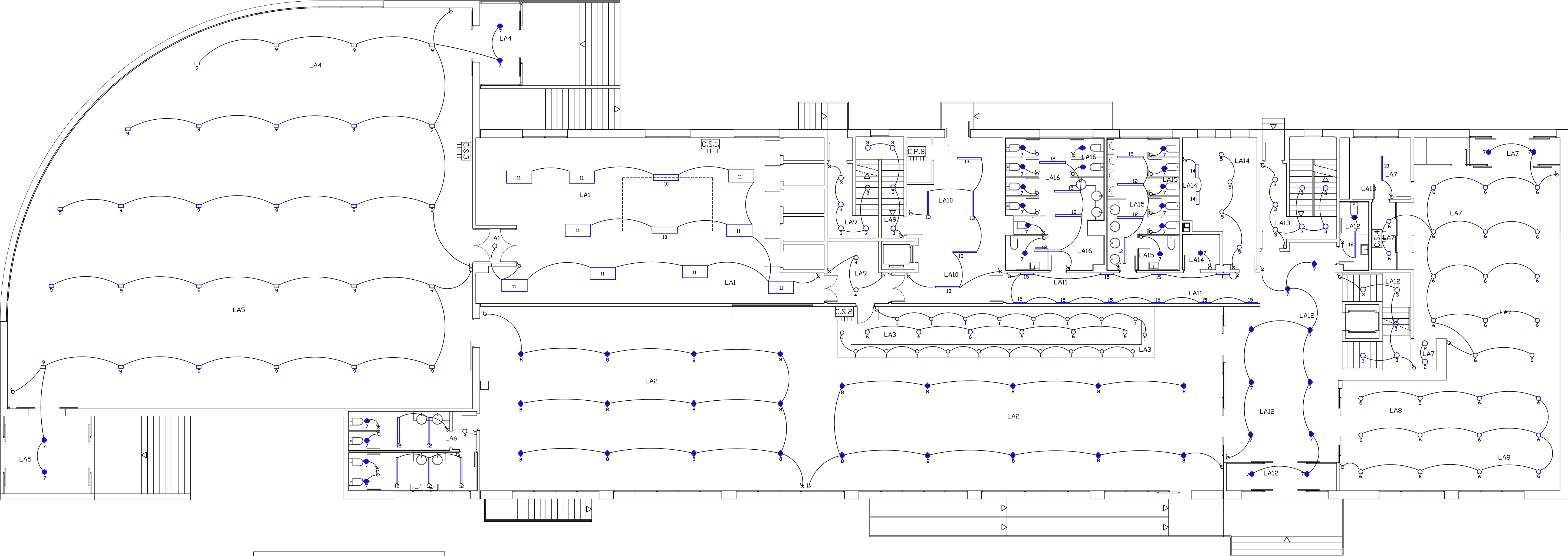
PLANTA CUBIERTA



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:				Plano: 2
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



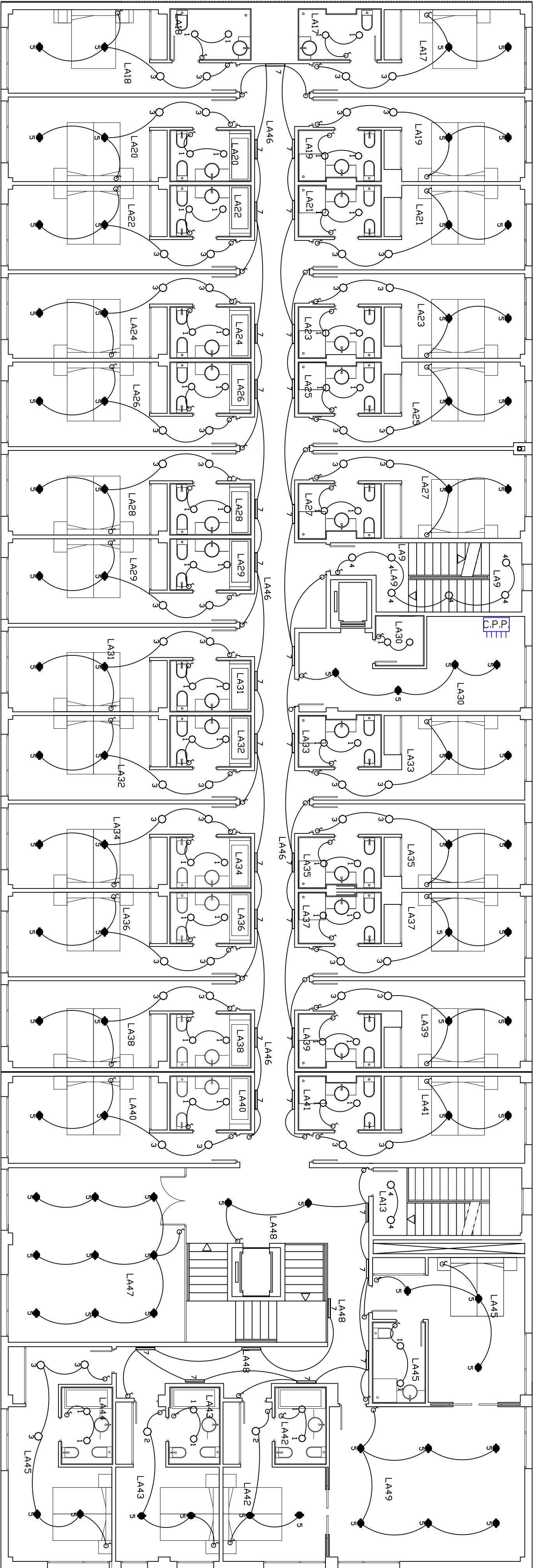
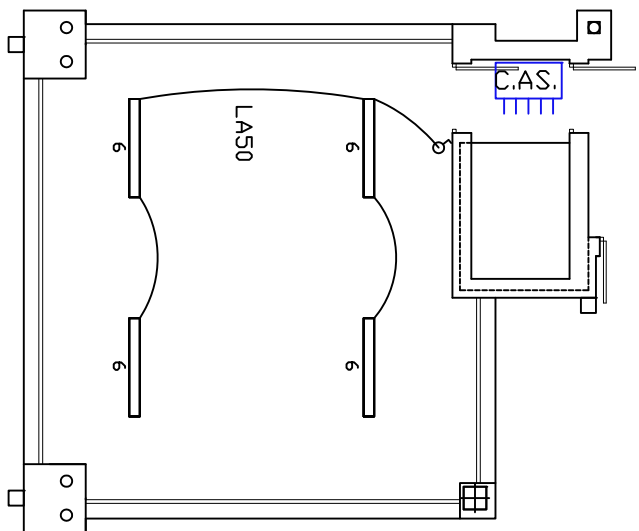
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	SUPERFICIES			
1:100	SEMI-SÓTANO			
Plano: 3				Hoja: 1
Especialidad:				Electricidad



LEYENDA	
1	BBG515 1xSLED400/840 MB (11.0 W)
2	BBS470 1xDLED-4000 C (10.6 W)
3	BBS480 1xDLED-3000 M MLD (18.4 W)
4	BBS490 1xDLED-3000 (35.0 W)
5	BBS491 1xDLED-3000 (35.0 W)
6	BBS491 1xDLED-4000 (33.5 W)
7	BBS498 1xDLED-4000 C MLD (27.0 W)
8	BBS499 1xDLED-4000 C (27.0 W)
9	MBN200 1xCDM-TD70W (88.0 W)
10	TBS160 2xTL-D36W HFP M1 (72.0 W)
11	TBS160 3xTL-D36W HFP M1 (108.0 W)
12	TCW060 1xTL-D36W HF (36.0 W)
13	TMX400 1xTL5-28W HFP +GMX555 MB (32.0 W)
14	TPS460 1xTL5-20W HFP MLD-PC (24.0 W)
15	TWS680 1xTL5-20W HFP PC-MLD (24.0 W)
6	INTERRUPTOR

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	ILUMINACIÓN PLANTA BAJA			Plano: 4
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

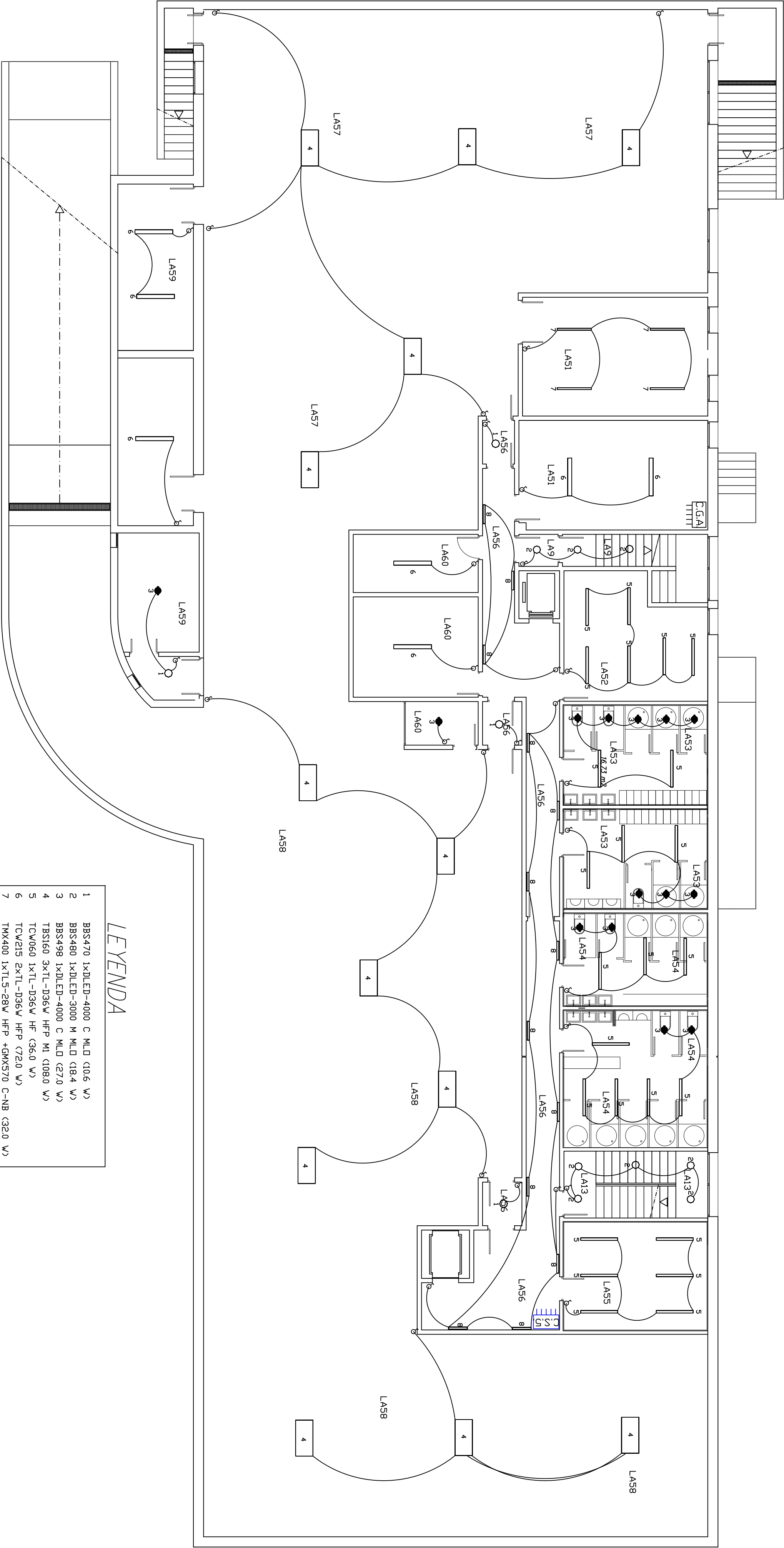
PLANTA CUBIERTA



LEYENDA

- 1 BBS470 1x54 6xLED-HB-40-/840 (150 W)
- 2 BBS470 1x54 6xLED-3000 C MLD (106 W)
- 3 BBS470 1x54 6xLED-4000 C MLD (106 W)
- 4 BBS480 1x54 6xLED-3000 M MLD (184 W)
- 5 BBS480 1x54 6xLED-4000 C MLD (270 W)
- 6 TWS680 2xTL-D36W HFP (720 W)
- 7 TWS680 1xTL-S-20W HFP PC-MLD (240 W)
- 8 INTERRUPTOR

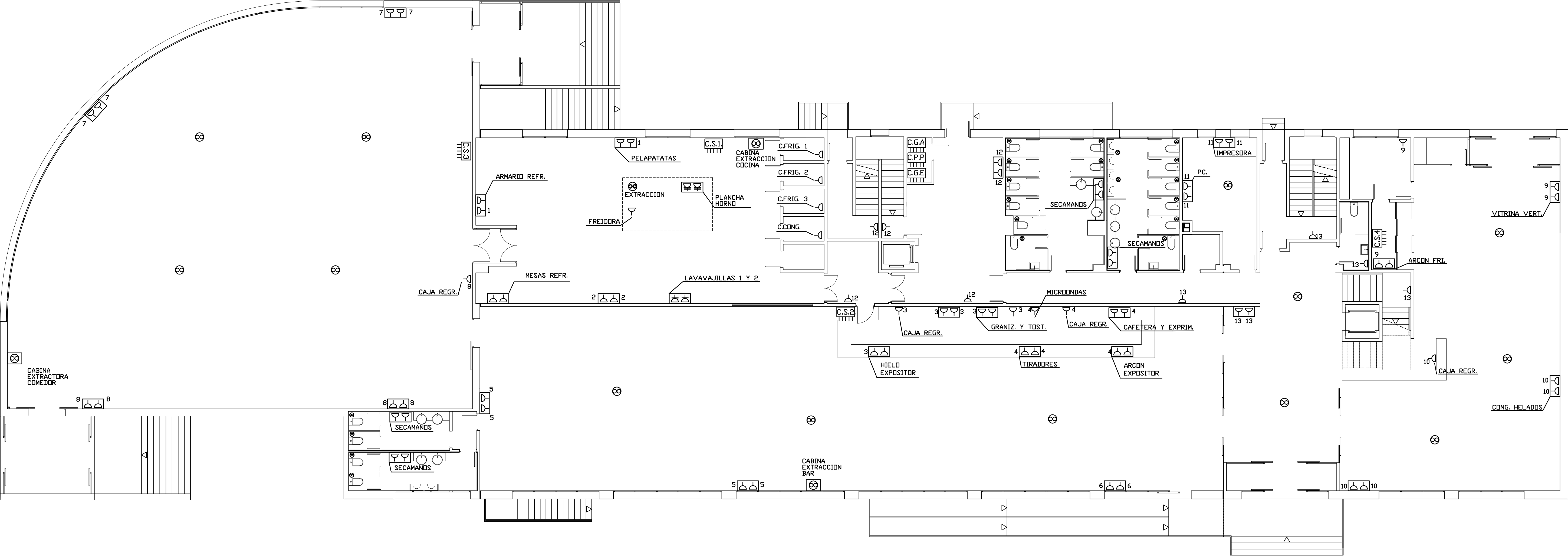
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:				Plano: 5
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



LEYENDA

- 1 BBS470 1x10LED-4000 C MLD (10.6 W)
- 2 BBS480 1x10LED-3000 M MLD (18.4 W)
- 3 BBS498 1x10LED-4000 C MLD (27.0 W)
- 4 TBS160 3x1L-D36W HFP M1 (108.0 W)
- 5 TCW060 1x1L-D36W HF (36.0 W)
- 6 TCW215 2x1L-D36W HFP (72.0 W)
- 7 TMX400 1x1L5-28W HFP +GMX570 C-NB (32.0 W)
- 8 TWS680 1x1L5-20W HFP PC-MLD (24.0 W)
- b INTERRUPTOR

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado		Sergio Carmona			
Comprob.					
Escala:		ILUMINACIÓN SEMI-SÓTANO		Plano:	6
1:100				Hoja:	1
				Especialidad:	Electricidad

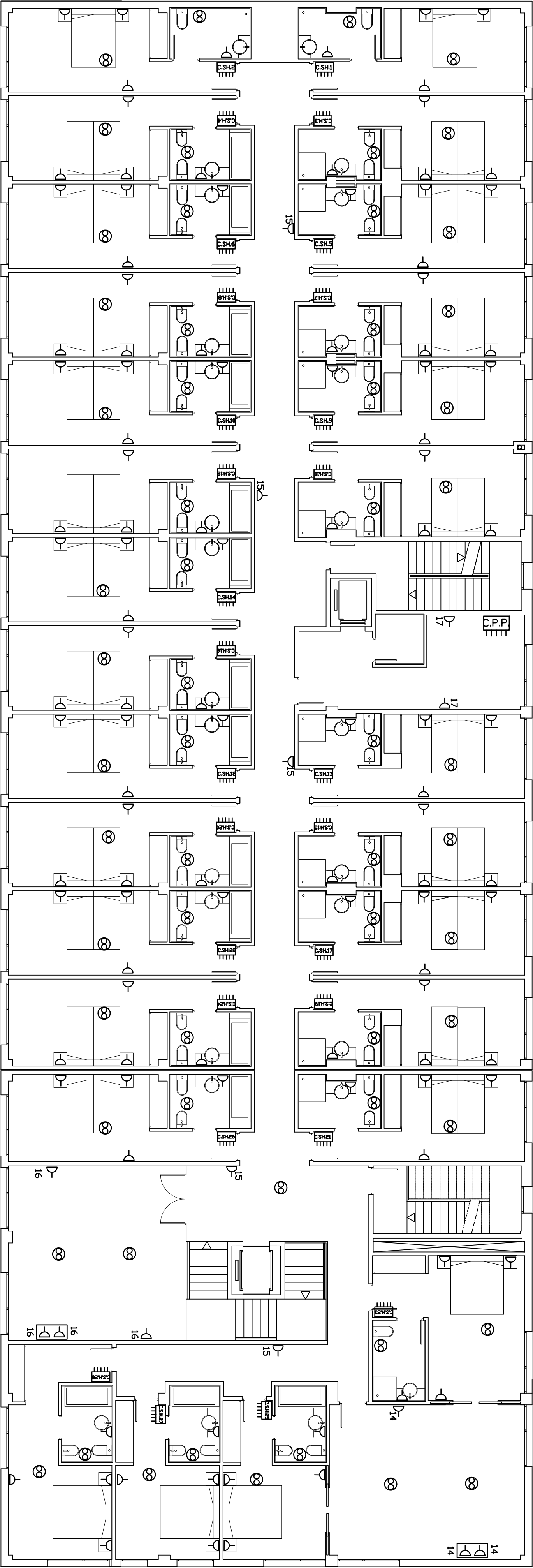
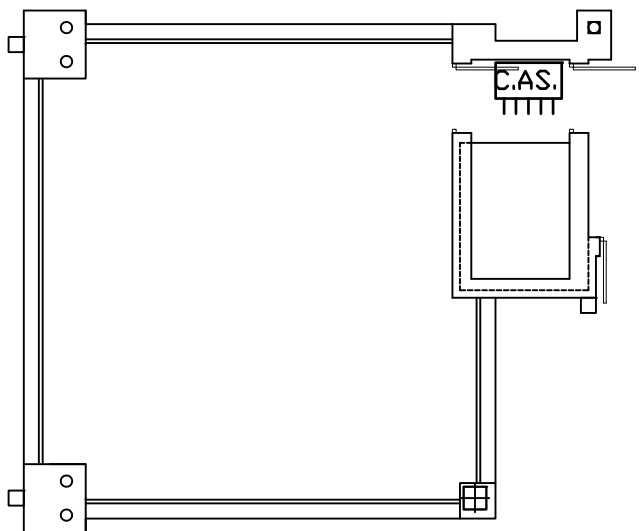


LEYENDA

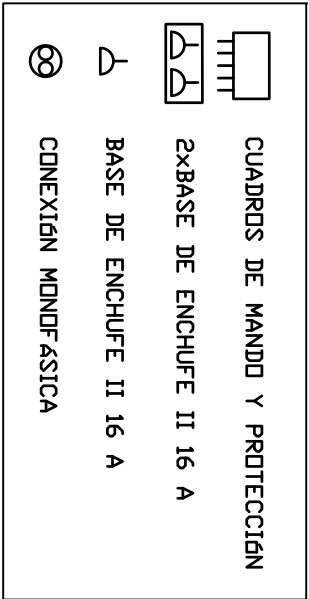
	CUADROS DE MANDO Y PROTECCION
	2xBASE DE ENCHUFE 20 A
	2xBASE DE ENCHUFE II 16 A
	2xBASE DE ENCHUFE TRIFASICA
	BASE DE ENCHUFE II 16 A
	CONEXION MONOFASICA
	CONEXION TRIFASICA

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	FUERZA PLANTA BAJA			Plano: 7
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

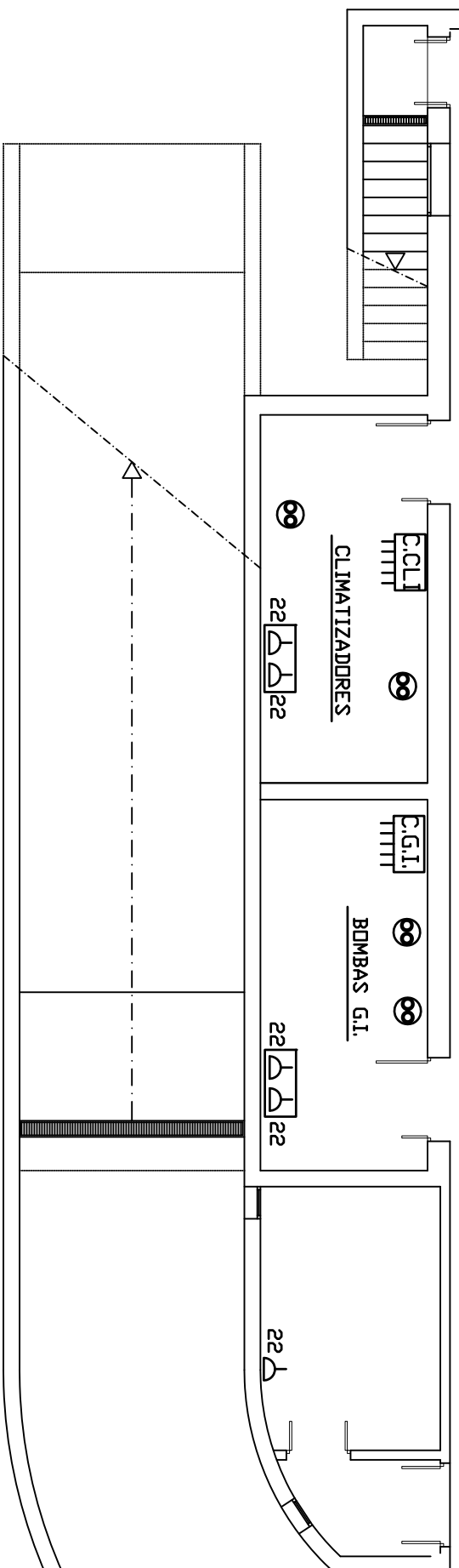
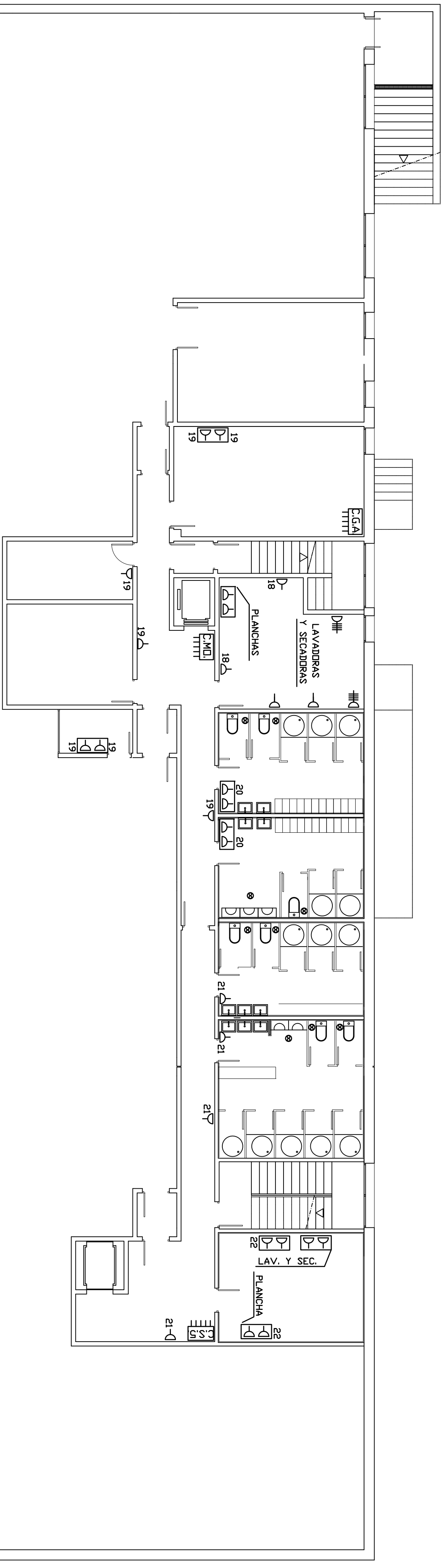
PLANTA CUBIERTA









LEYENDA



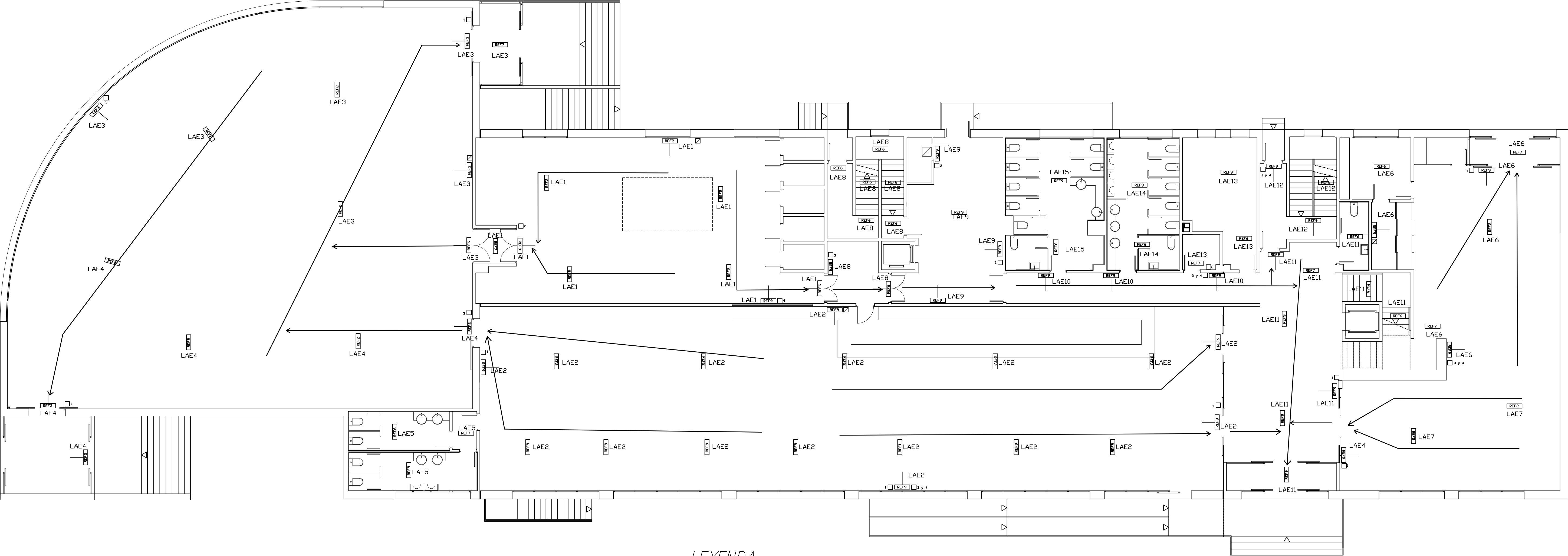
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	RECEPTORES FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE			Plano: 8
1:100	1ª PLANTA			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



LEYENDA

	CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN
	2xBASE DE ENCHUFE II 16 A
	BASE DE ENCHUFE TRIFÁSICA
	BASE DE ENCHUFE II 16 A
	CONEXIÓN MONOFÁSICA
	CONEXIÓN TRIFÁSICA

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carrmona		
Comprob.				
Escalad:	RECEPTORES FUERZA			
1:100	Y TOMAS DE CORRIENTE			
	SEMI-SÓTANO			
			Piano: 9	
			Hoja: 1	
			Especialidad: Electricidad	

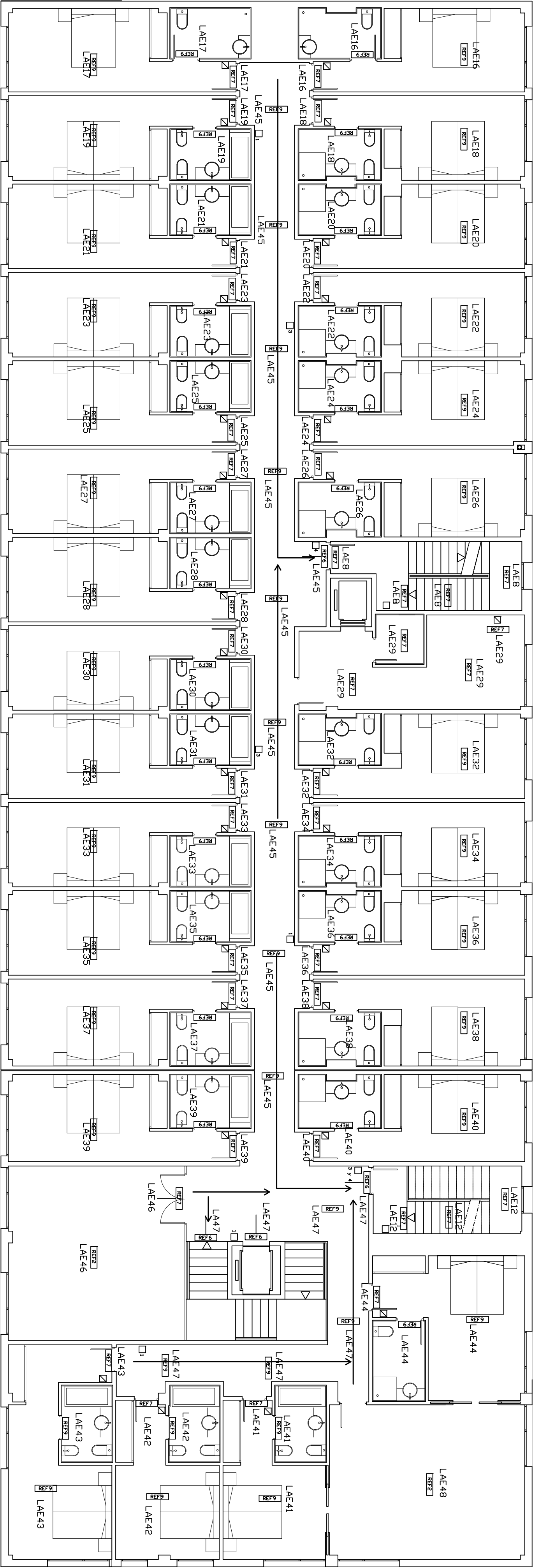
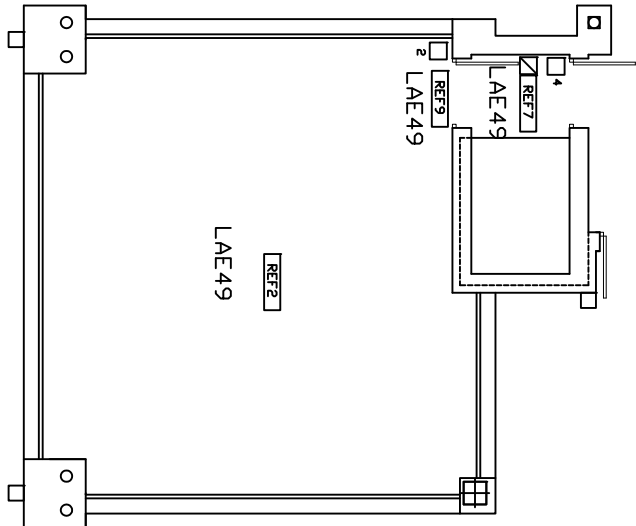


LEYENDA

	PUNTO DE SEGURIDAD
1	EXTINTOR POLVO
2	EXTINTOR CO2
3	BOCA DE INCENDIOS
4	PULSADOR ALARMA
	CUADRO ELÉCTRICO
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
REF1	NDVA N5 8 W
REF2	HYDRA N5 8W
REF3	HYDRA C3 8W
REF6	NDVA N1 6W
REF7	ARGOS-M N1 6W
REF9	HYDRA N2 8W

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	FUERZA PLANTA BAJA			Plano: 10
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

PLANTA CUBIERTA



LEYENDA

☐ PUNTO DE SEGURIDAD

1

EXTINTOR POL.VO

2

EXTINTOR CO2

3

BOCA DE INCENDIOS

4

PULSADOR ALARMA

☒ CUADRO ELÉCTRICO

←

RECORRIDO DE EVACUACION

REF2

HYDRA NS 8W

REF6

NDVA N1 6W

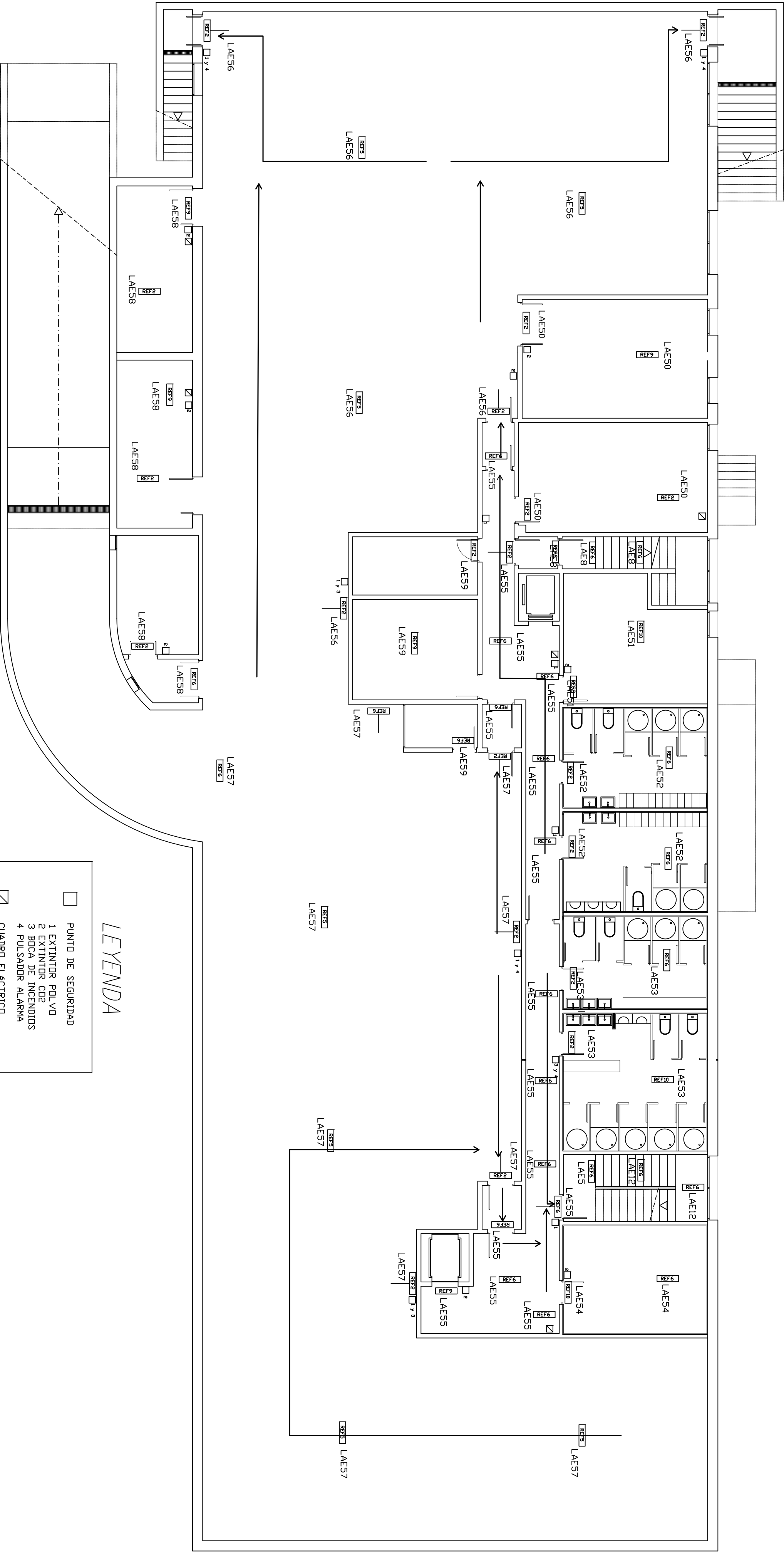
REF7

ARGOS-M N1 6W

REF9

HYDRA N2 8W

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado		Sergio Carmona			
Comprob.					
Escala:	EMERGENCIA			Plano:	1 1
1:100	1ª PLANTA			Hoja:	1
				Especialidad:	Electricidad



LEYENDA

☐ PUNTO DE SEGURIDAD

1 EXTINTOR POL.VO

2 EXTINTOR CO2

3 BOCA DE INCENDIOS

4 PULSADOR ALARMA

☒ CUADRO ELÉCTRICO

← RECORRIDO DE EVACUACIÓN

REF2HYDRA N5 8W

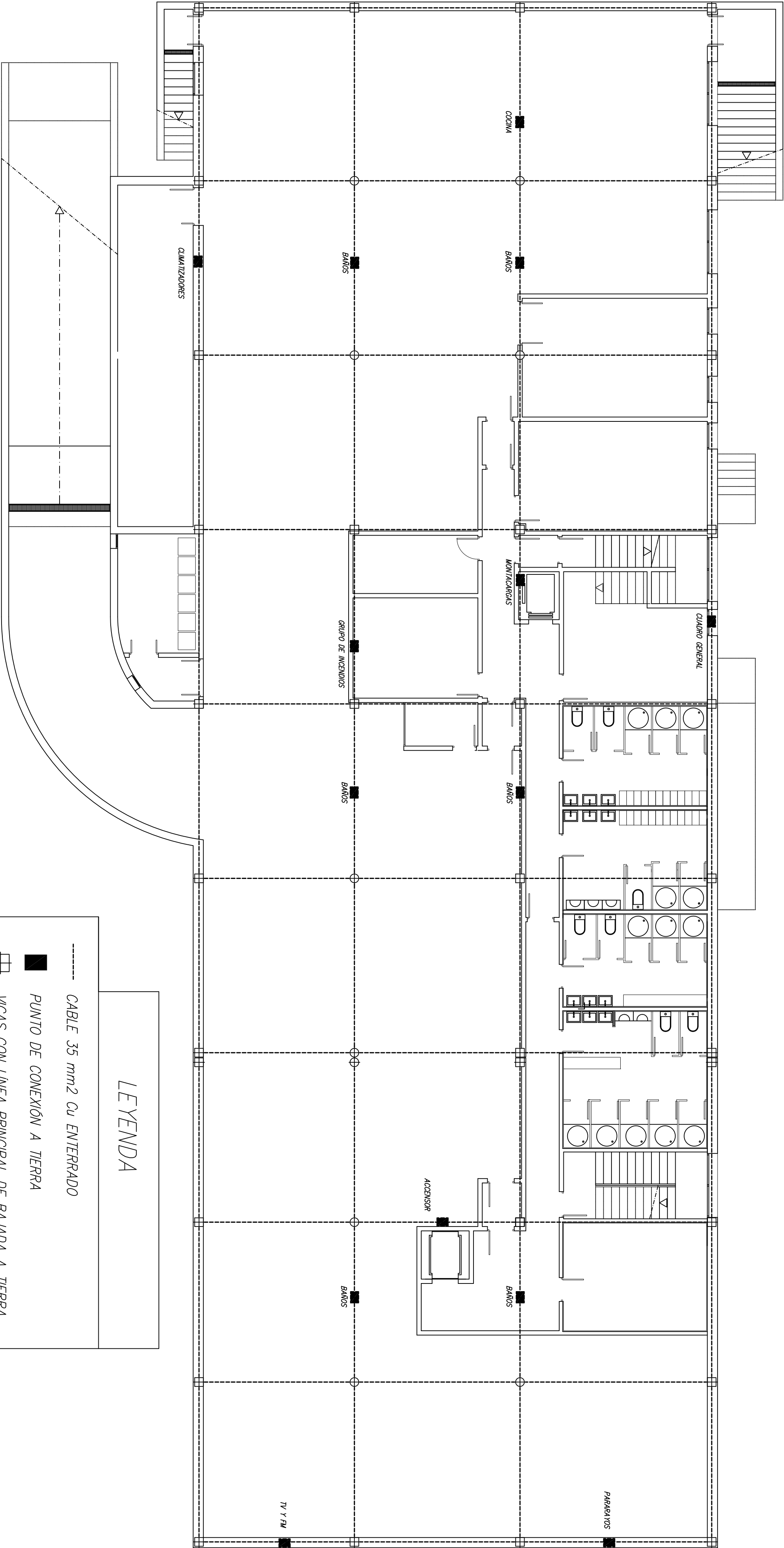
REF5ARGOS-M N8 8W

REF6NDVA N1 6W

REF9HYDRA N2 8W

REF10ARGOS-M N3 8W

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	EMERGENCIAS			
1:100	SEMI-SÓTANO			
	Plano: 12			
	Hoja: 1			
	Especialidad:			Electricidad



LEYENDA

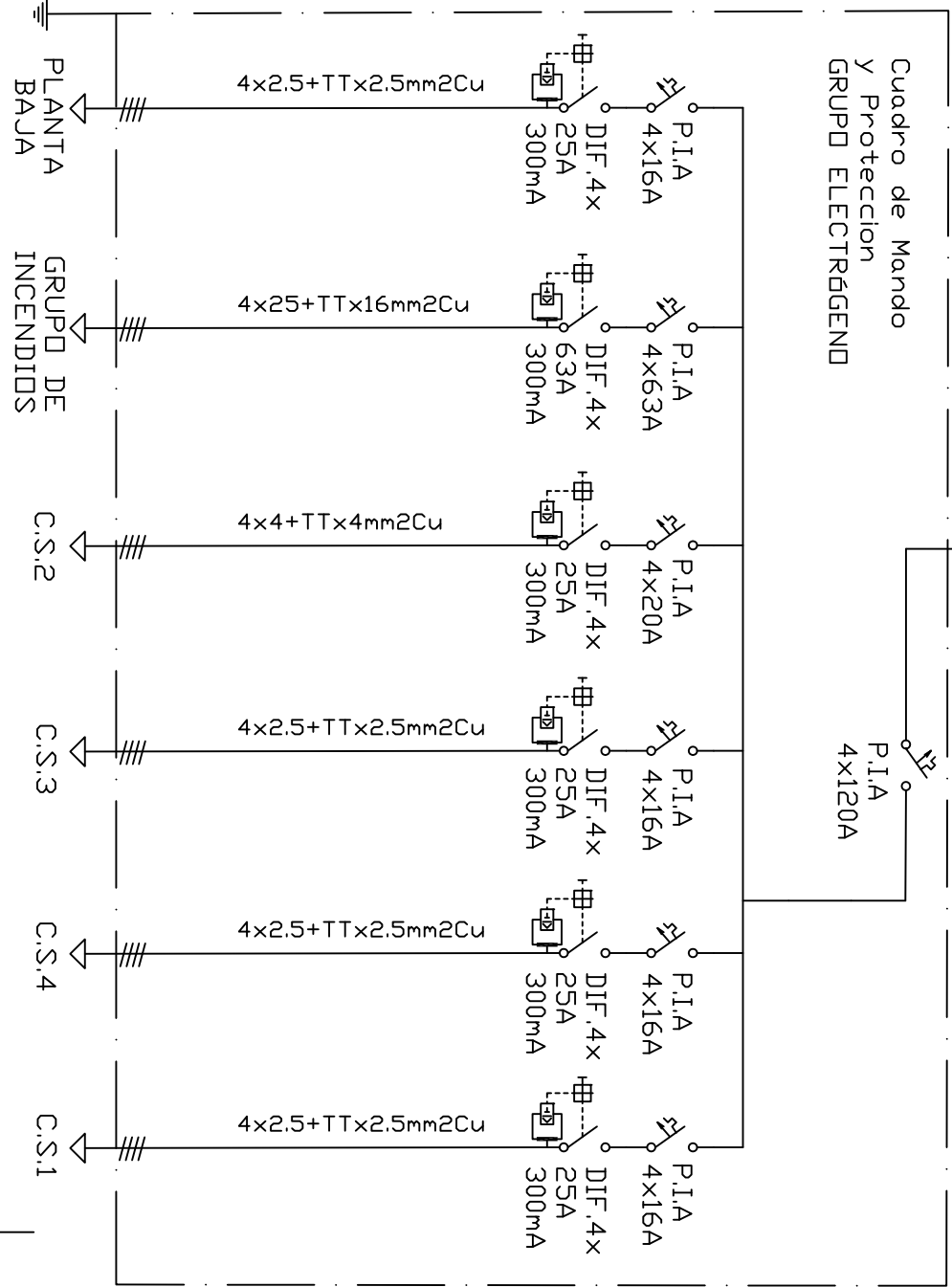
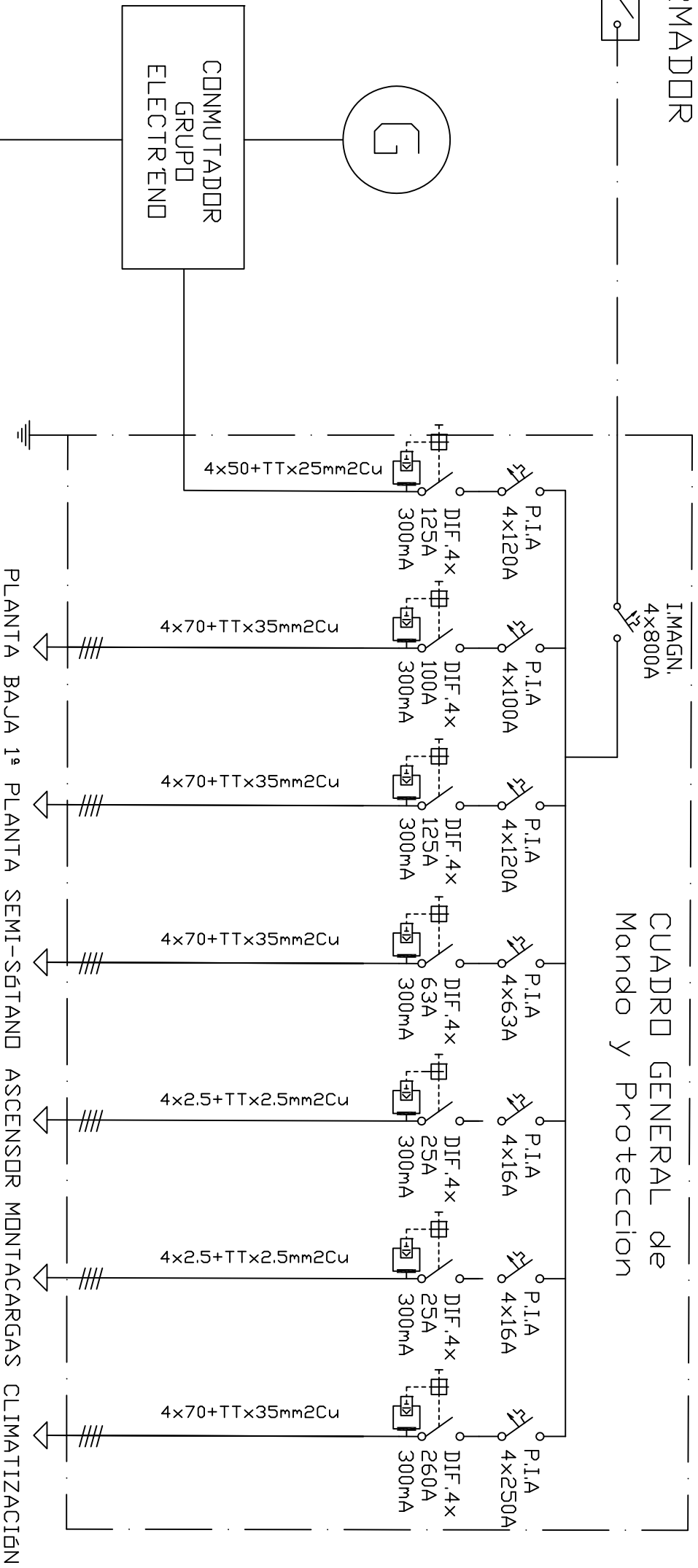
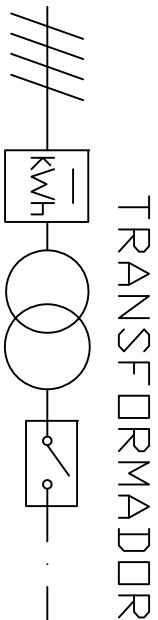
CABLE 35 mm2 Cu ENTERRADO

PUNTO DE CONEXIÓN A TIERRA

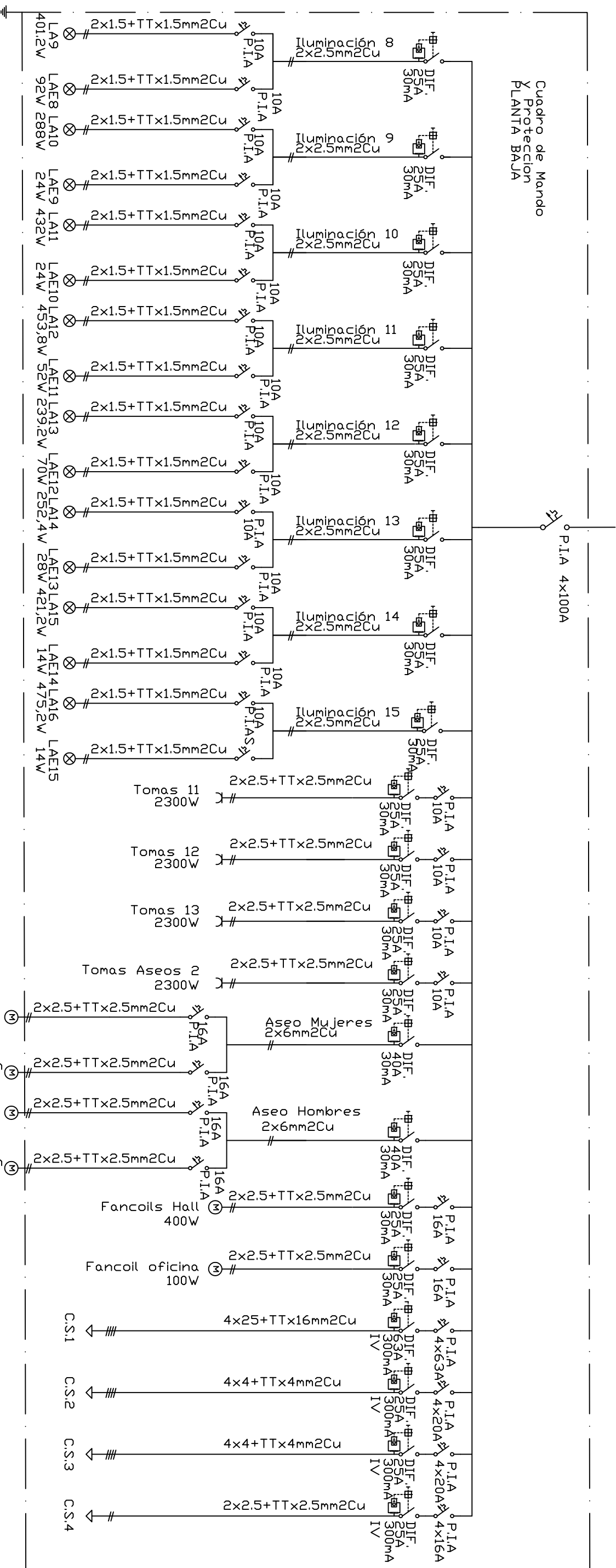
VIGAS CON LINEA PRINCIPAL DE BAUADA A TIERRA

VIGAS CON LINEA PRINCIPAL DE BAUADA A TIERRA

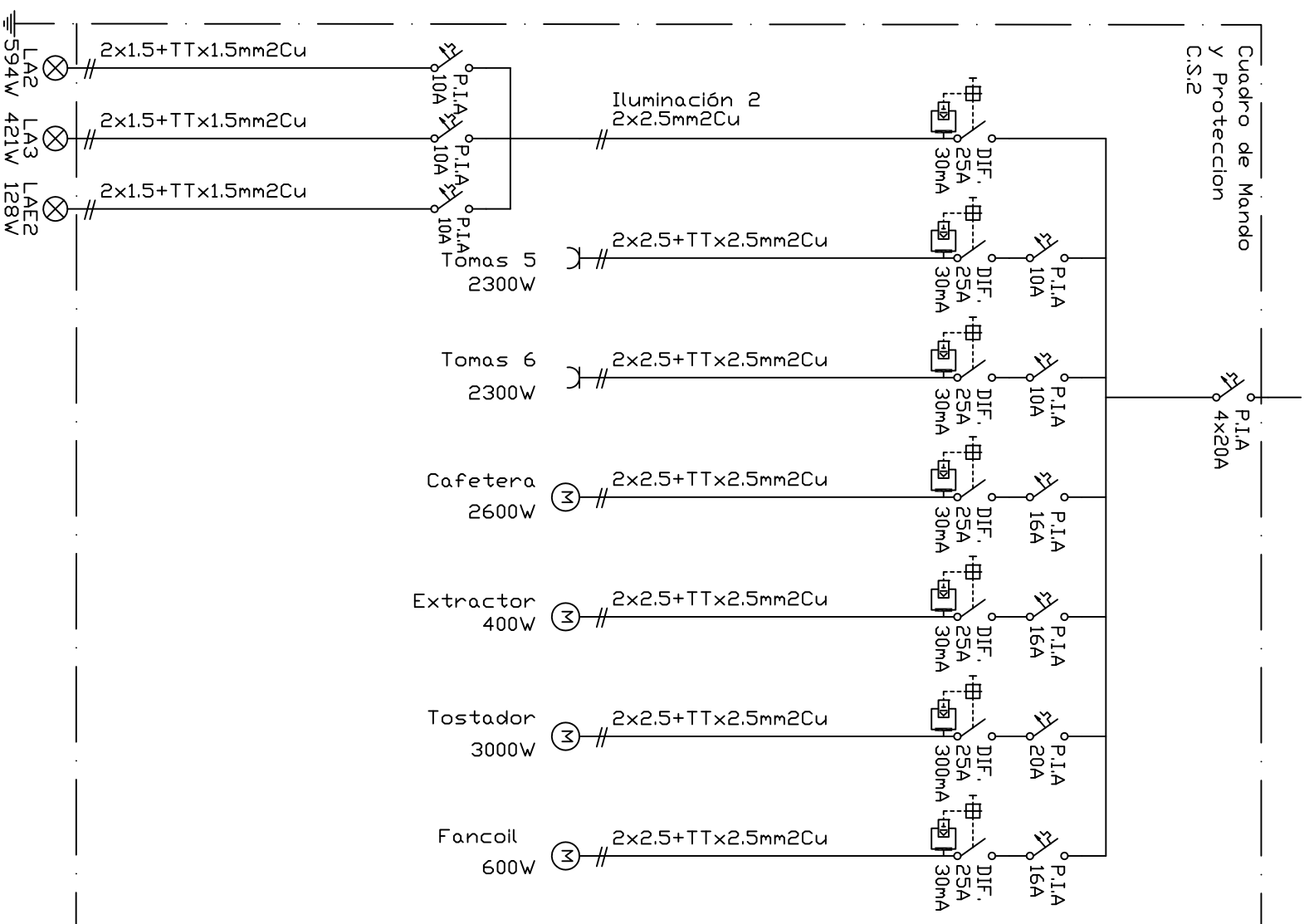
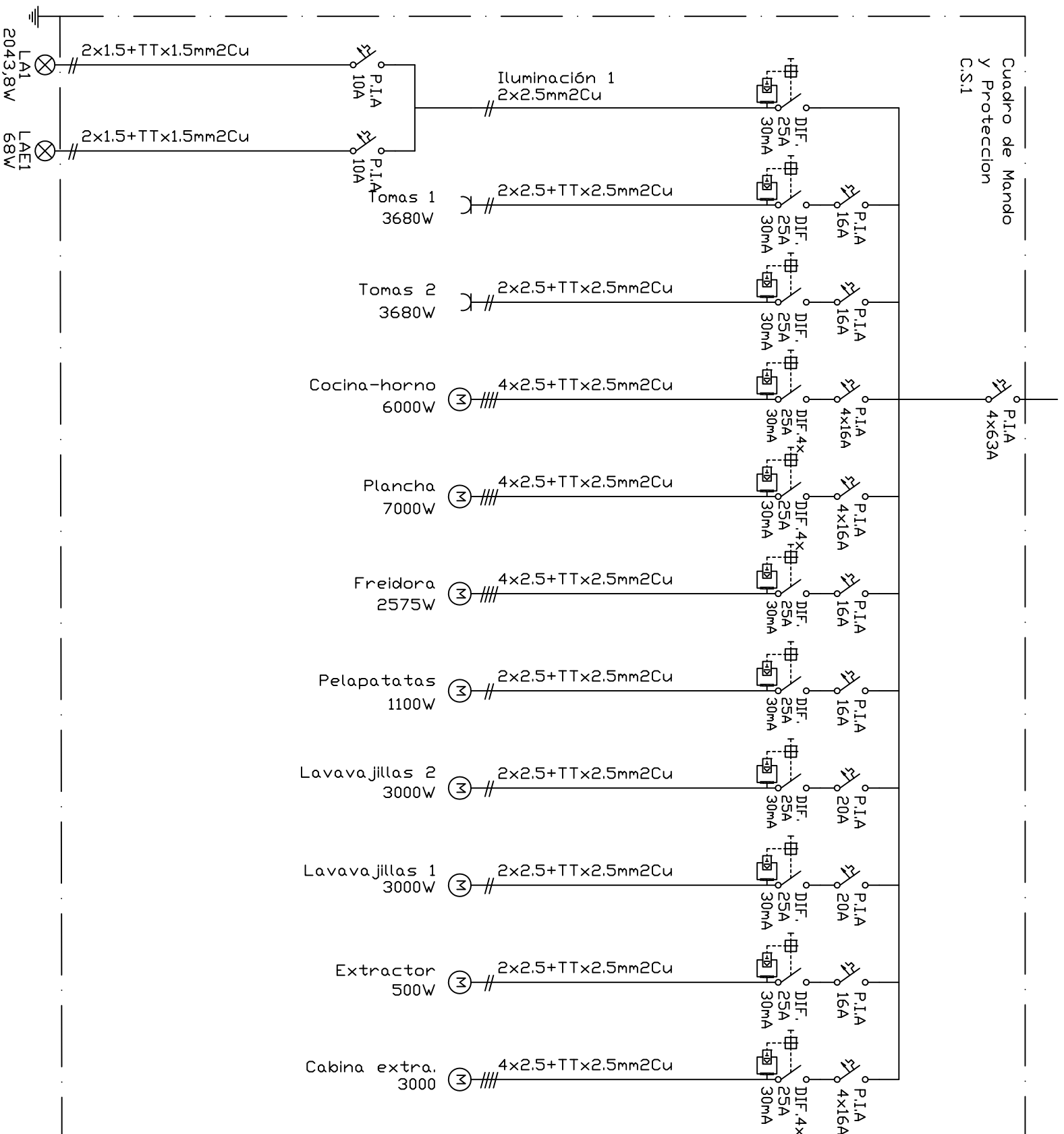
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Plano: 1 3			
1:100	PUESTA A TIERRA			
	Hoja: 1			
	Especialidad: Electricidad			



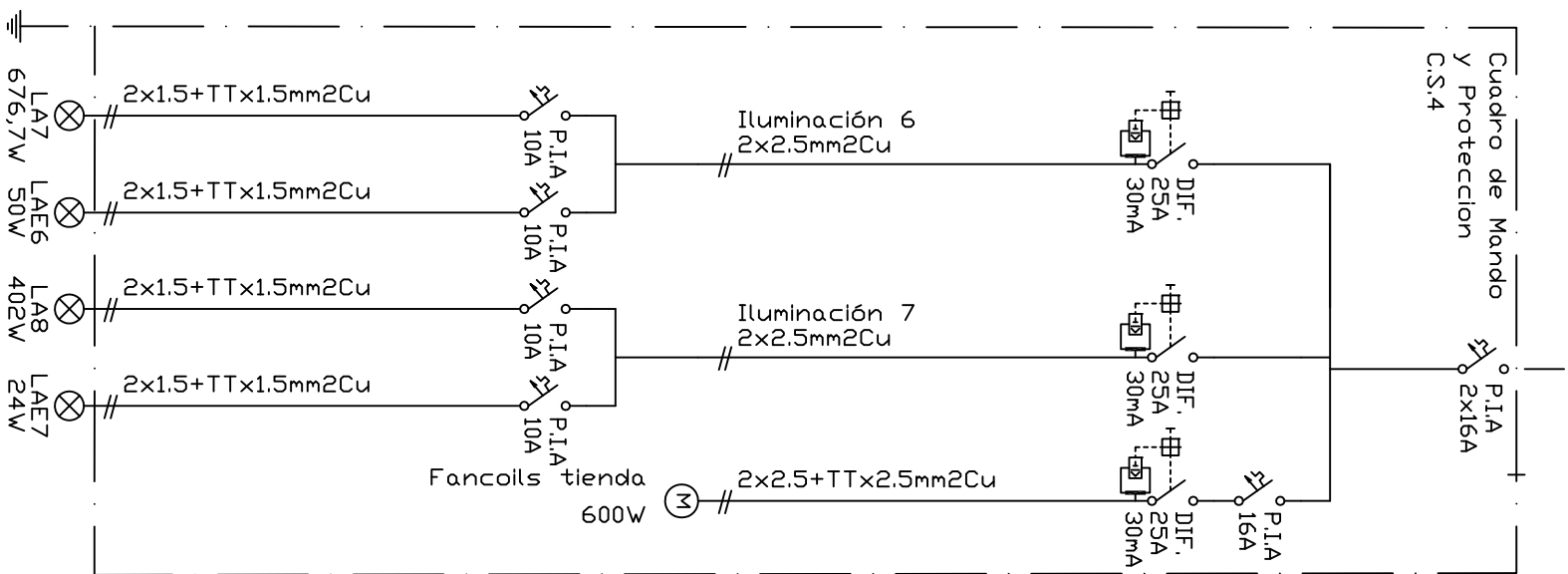
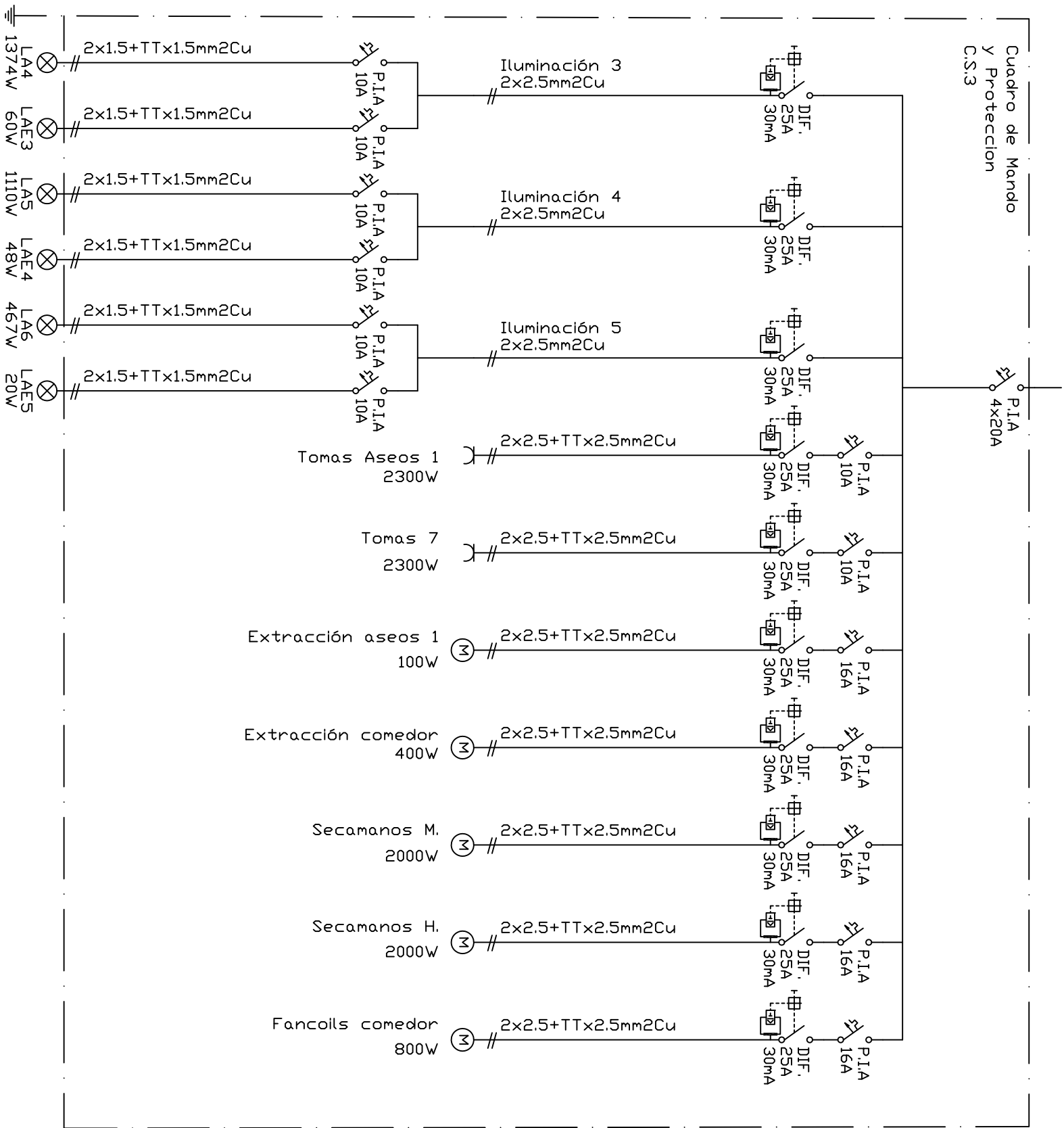
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		
Dibujado		Sergio Carmona				
Comprob.						
Escala:	Unifilar Cuadro General y Cuadro G.Electrógeno			Plano: 1 4		
Hoja: 1						
Especialidad: Electricidad						



	Fecha	Nombre		Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA			
Dibujado		Sergio Carmona						
Comprob.								
Escala:	Unifilar					Plano: 15		
Hoja: 1								
Especialidad: Electricidad								

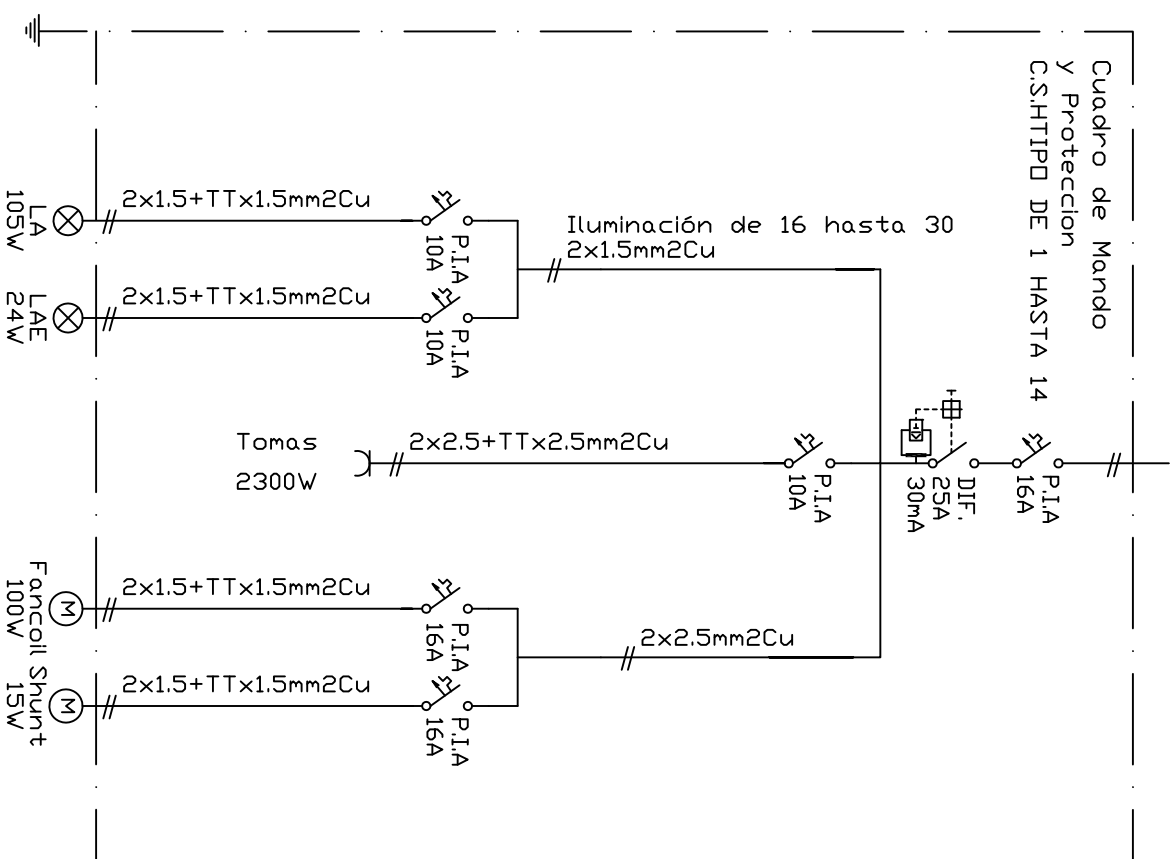
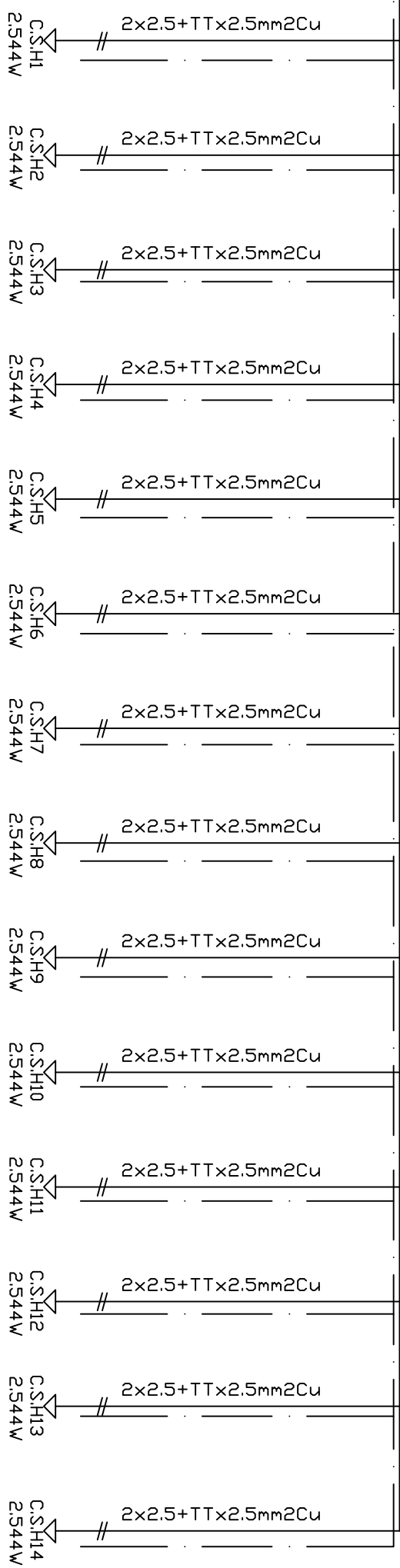


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar			
Cuadros C.S.1 y C.S.2				Plano: 16
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



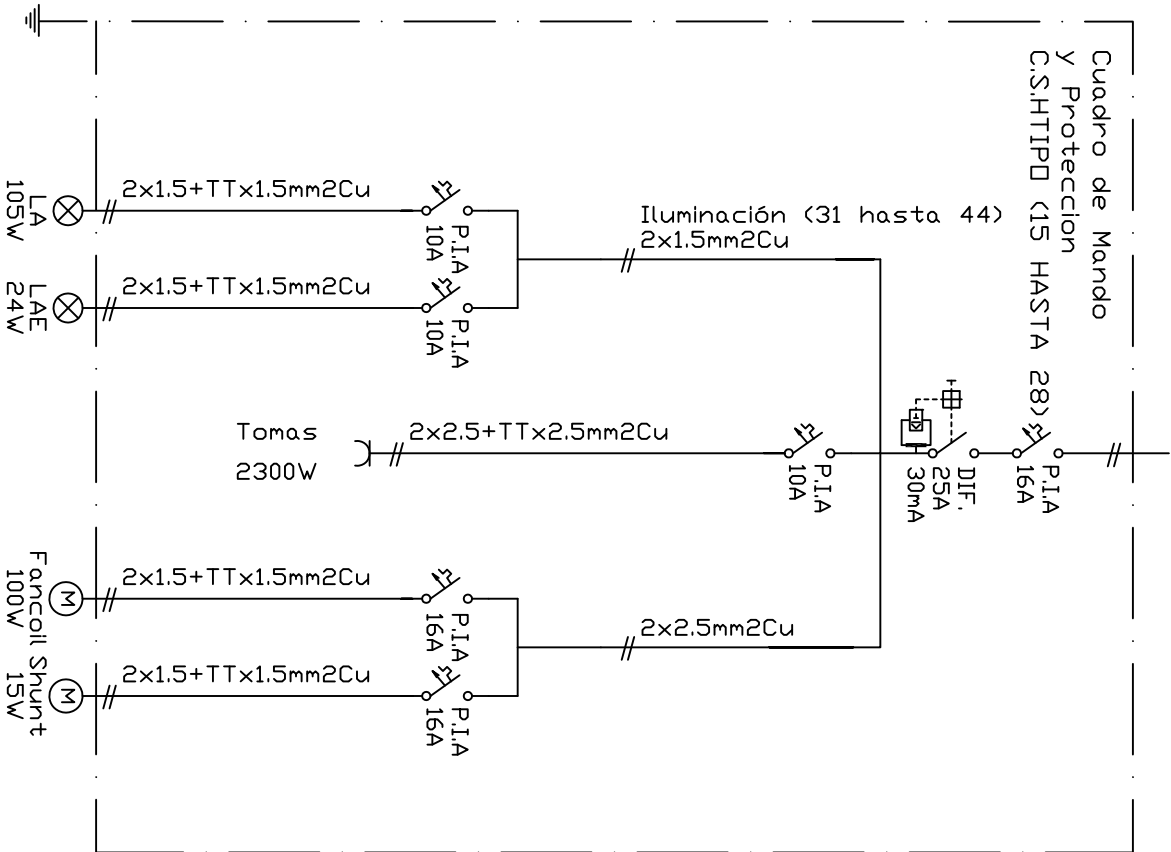
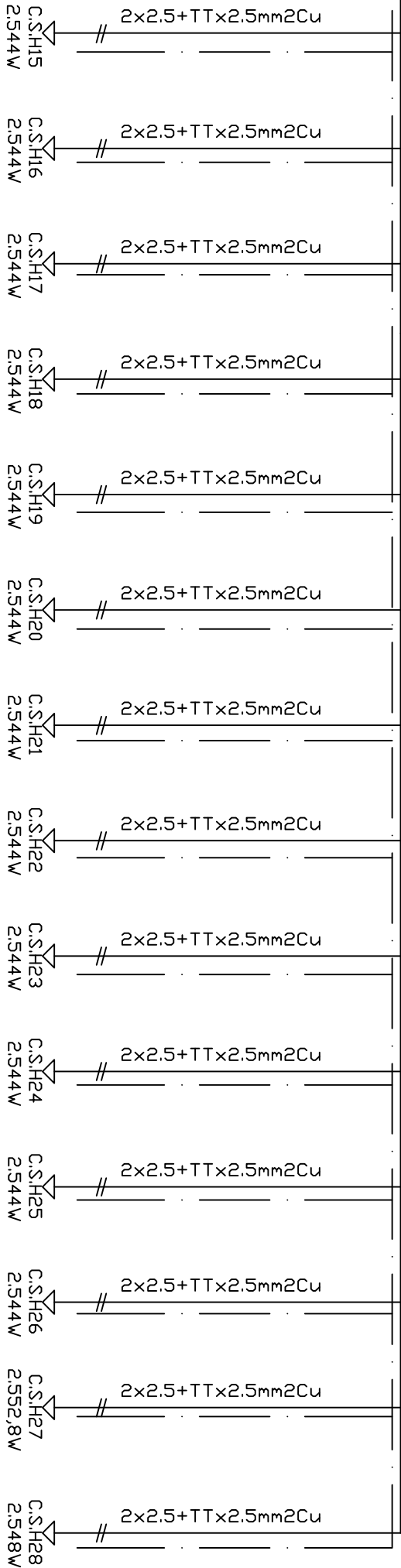
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar			
Cuadros C.S.3 y C.S.4				
				Plano: 17
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

AGRUPACIÓN 1

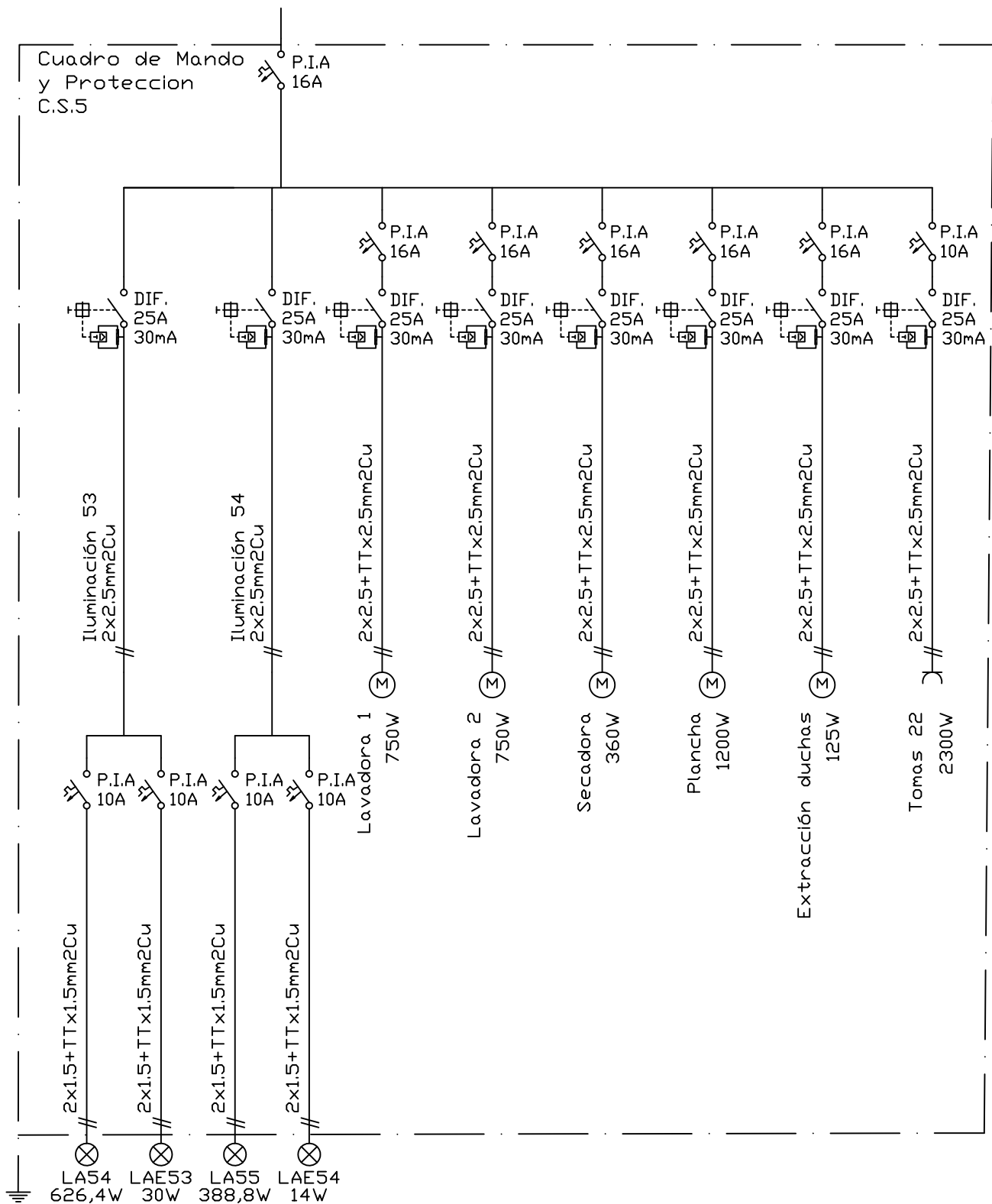


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado		Sergio Carmona			
Comprob.					
Escala:	Unifilar Agrupación			Plano: 19	
				Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad	

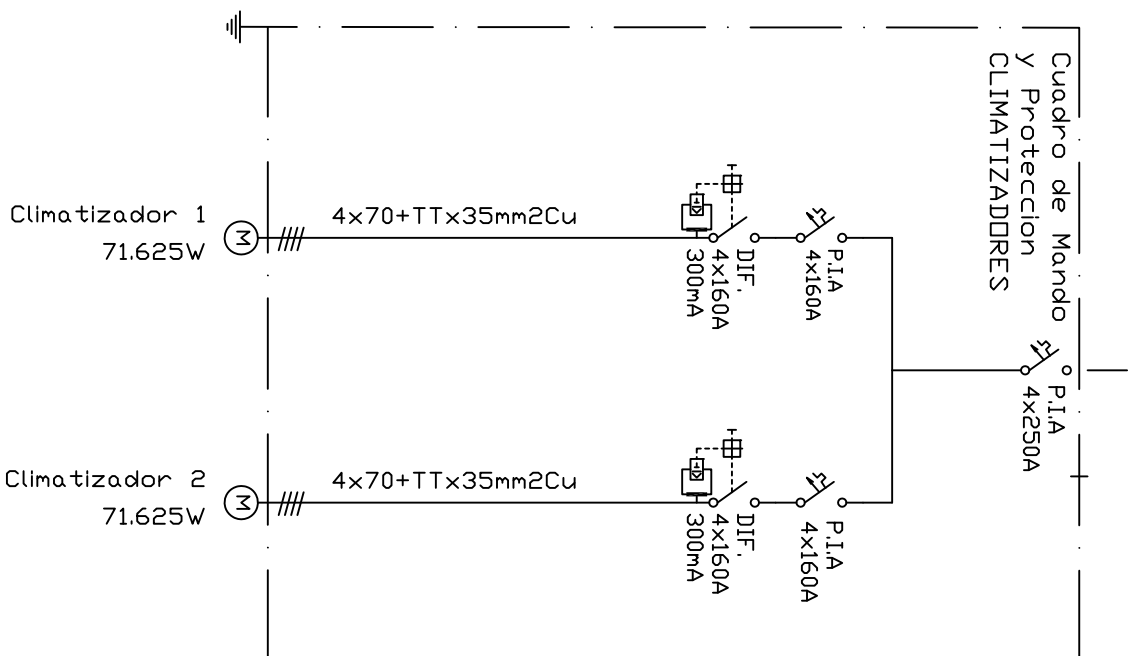
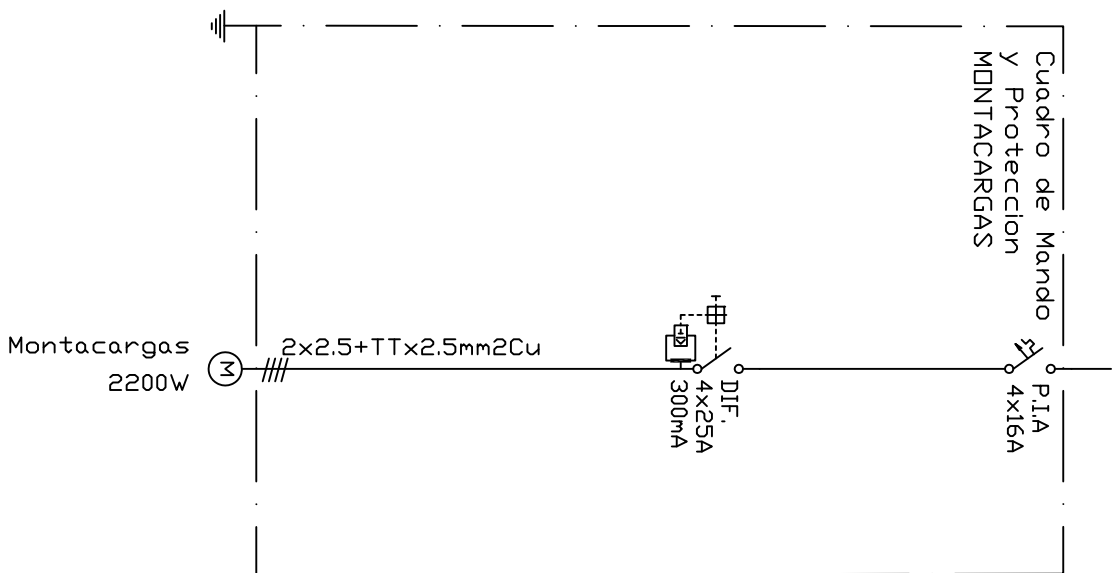
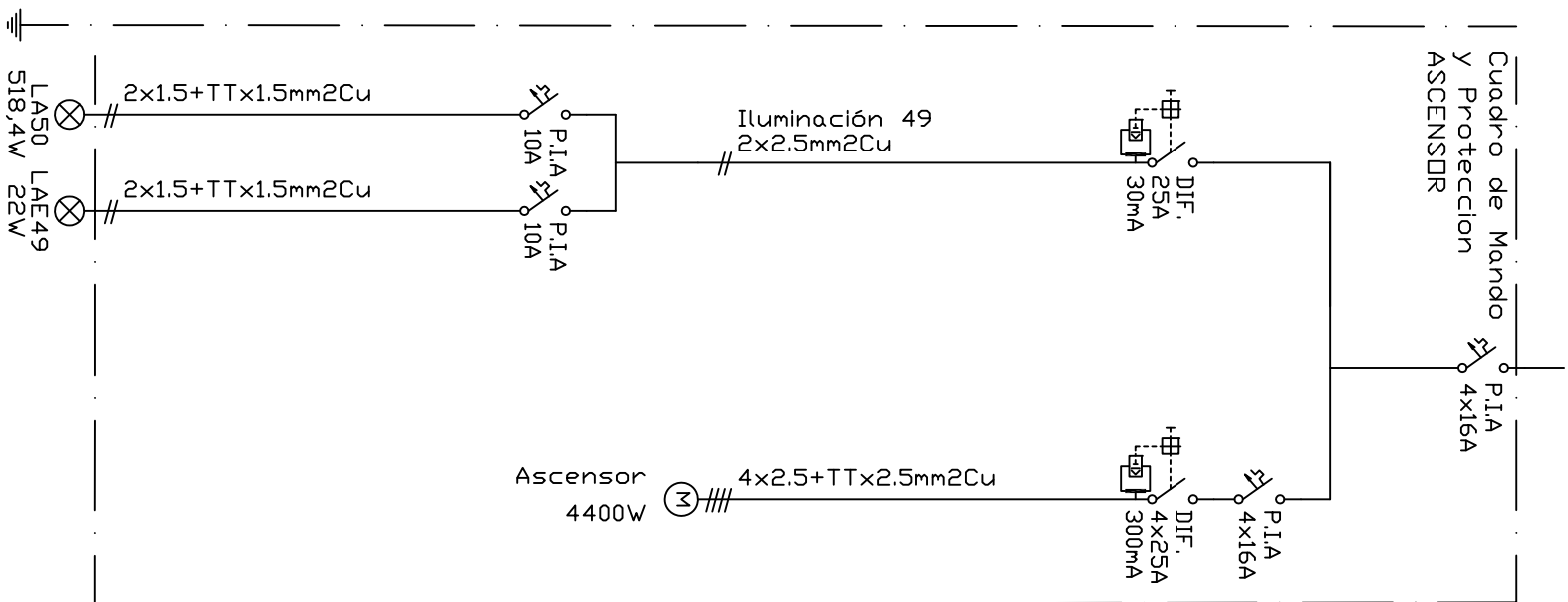
AGRUPACIÓN 2



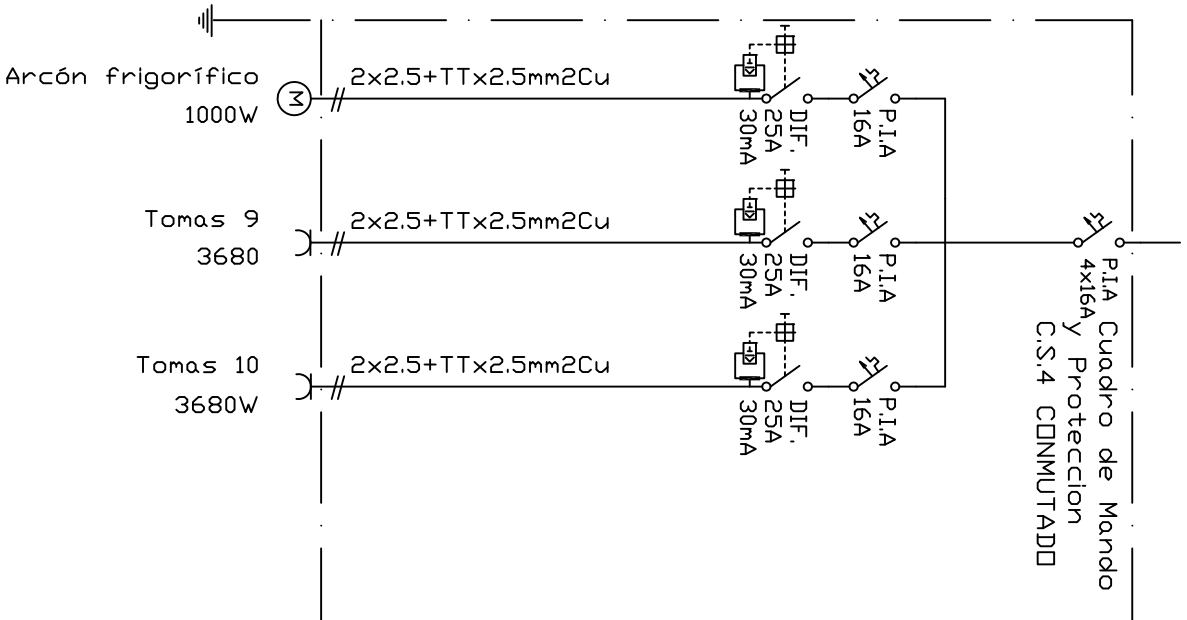
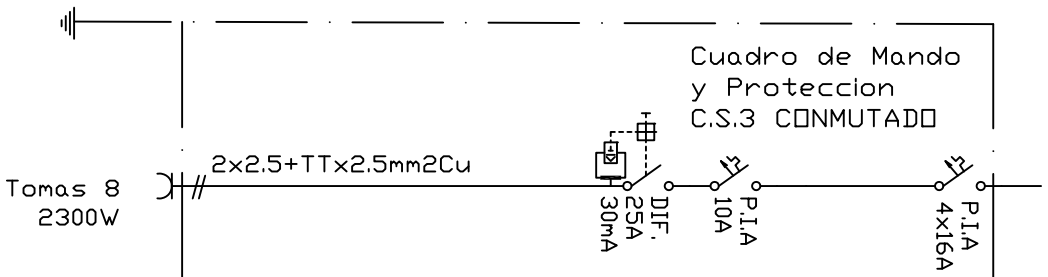
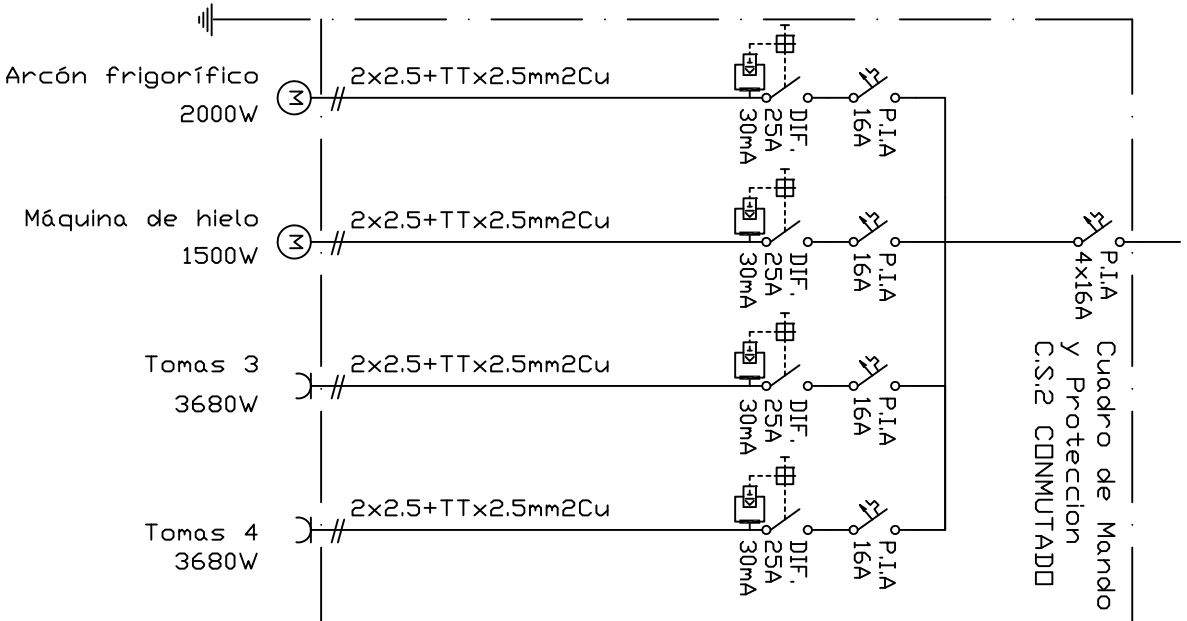
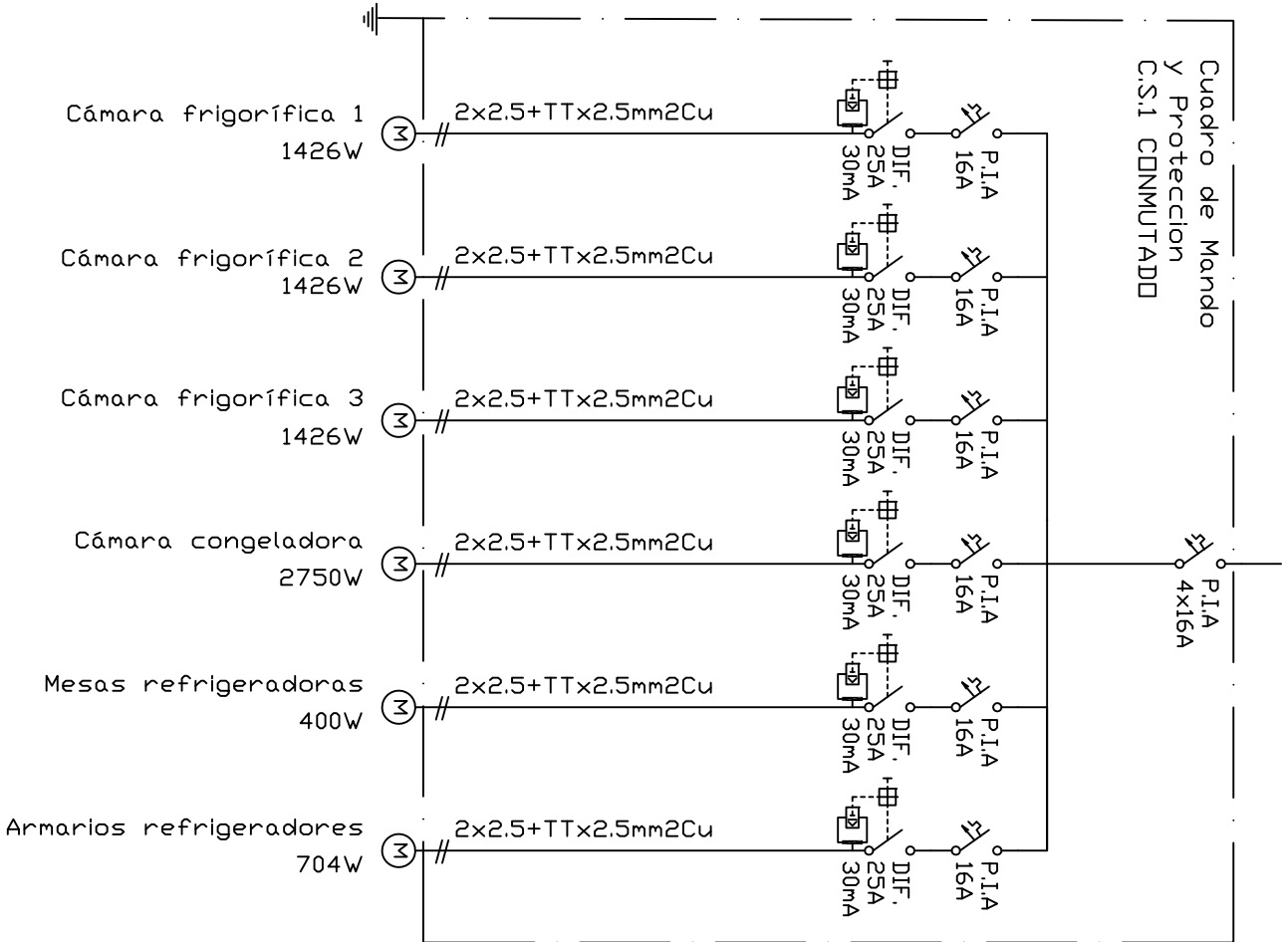
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar Agrupación 2			
			Plano: 20	
			Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad



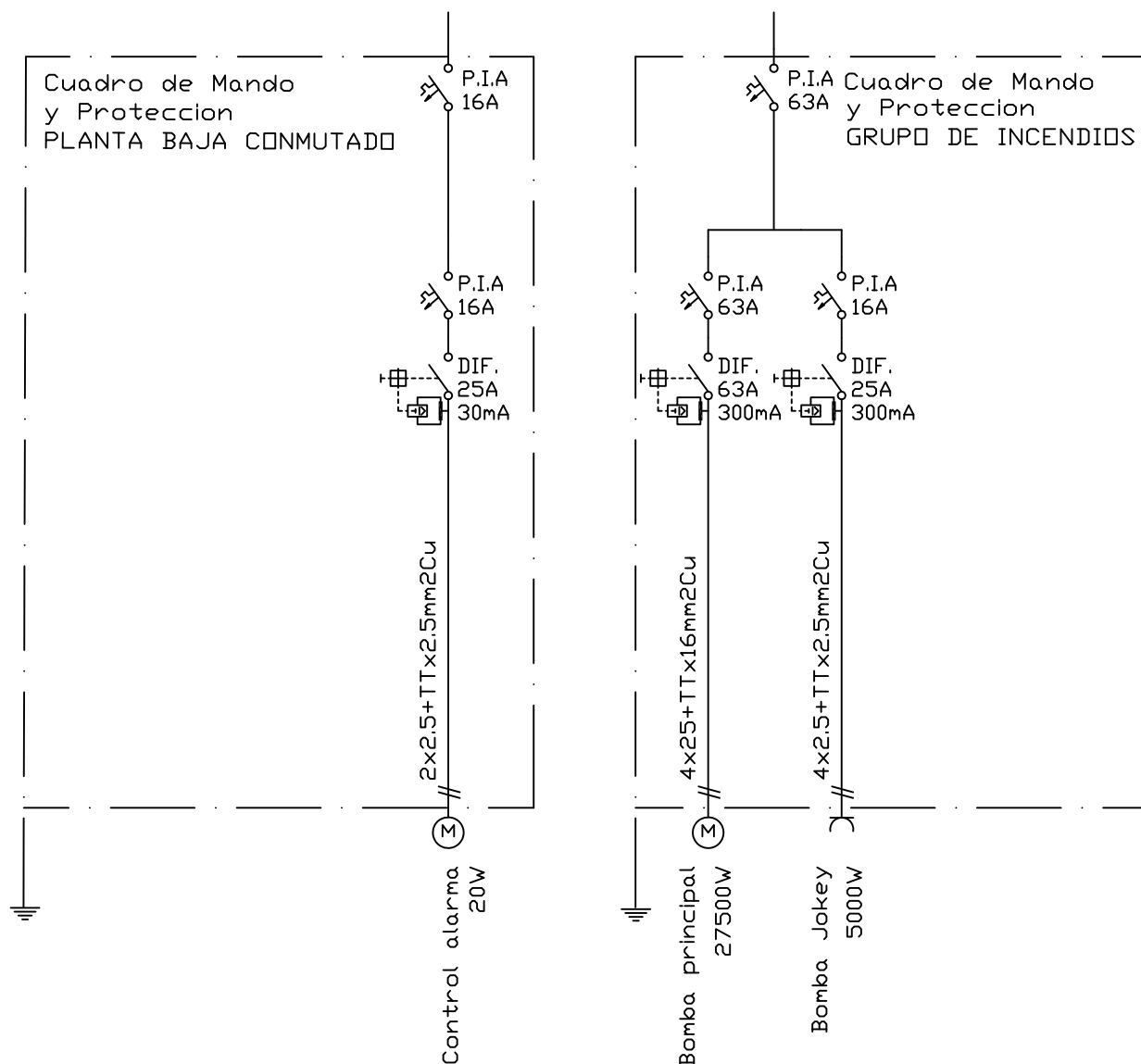
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar Cuadro C.S.5			Plano: 22
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



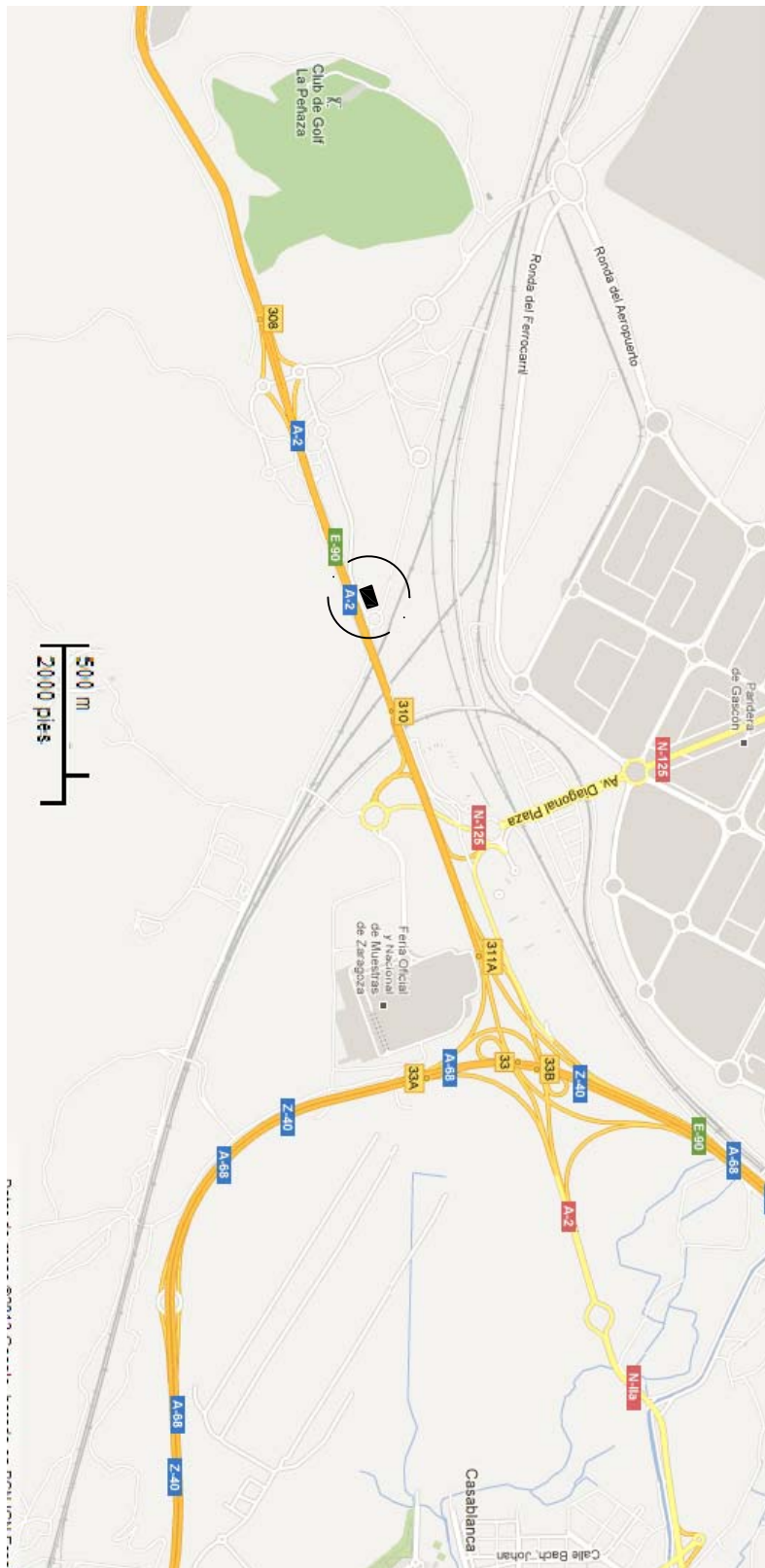
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar			
Cuadros Ascensor Montacargas y Clima				Plano: 23
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



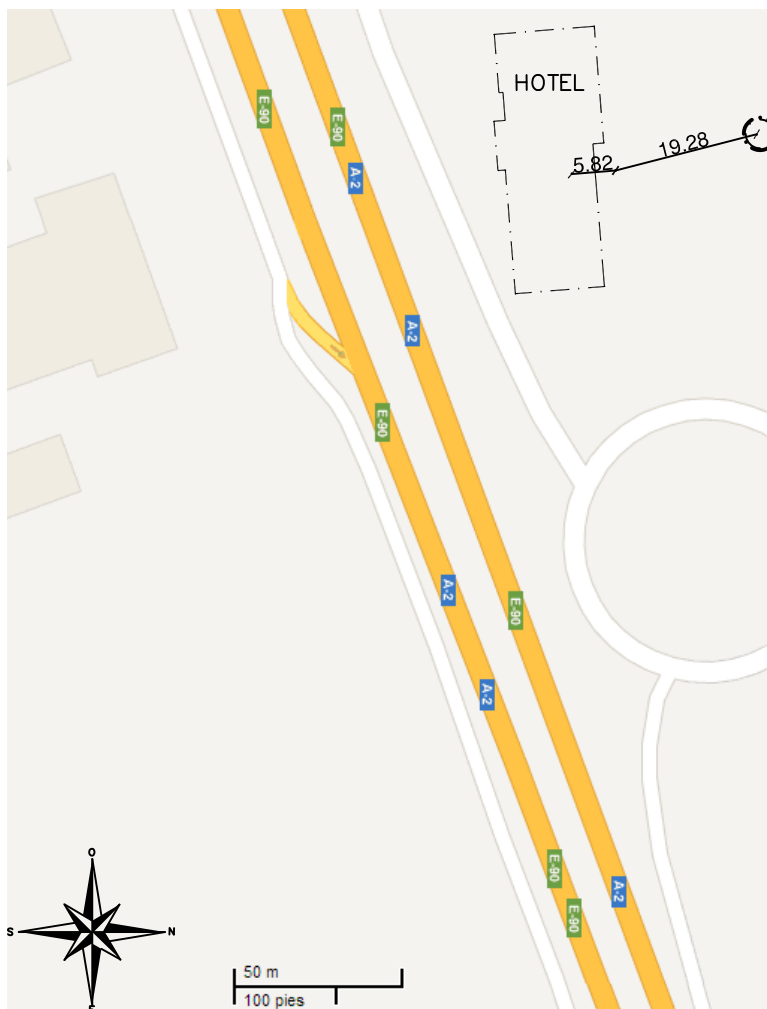
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar			Plano: 24
Cuadros C.S.1, C.S.2, C.S.3 y C.S.4 Conn.				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	Unifilar Cuadros Planta Baja y G. de Incendios Conm.			Plano: 25
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	SITUACIÓN			Plano: 26
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Sergio Carmona		
Comprob.				
Escala:	EMPLAZAMIENTO			Plano: 27
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad