



industriales
etsii

Escuela Técnica
Superior
de Ingeniería
Industrial

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

Autor: Ramón Sánchez García.
Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Cartagena, Mayo de 2015

Antes de proceder a la redacción de este proyecto, quiero dar las gracias a mi familia, en particular a mi mujer por el esfuerzo adicional que ha tenido que realizar en casa con los niños, y por soportar este largo año y medio de estudios en esta dura y sacrificada carrera y a mi tutor Francisco Javier por su disposición a ayudarme siempre que lo he necesitado.

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	9
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	11
1.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN, NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL	11
1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	11
1.4. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES Y SU USO	11
1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE	14
1.6. POTENCIA PREVISTA	15
1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE	21
1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR	24
1.9. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS	36
1.10. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA. JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS	38
1.11. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA	39
1.12. VENTILACIÓN	43
1.13. OTRAS INSTALACIONES RELACIONADAS	43
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	45
2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	47
2.2. FORMULAS UTILIZADAS	47
2.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA	52
2.4. RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ	61
2.5. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA	66
3. PLIEGO DE CONDICIONES	69
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA	71
3.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES	71
3.3. NORMAS PARA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	74
3.4. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA	75
3.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	76
3.6. REVISIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS REGLAMENTARIAS A EFECTUAR POR PARTE DE INSTALADORES, DE MANTENEDORES Y/O ORGANISMOS DE CONTROL	77

3.7.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN Y LISTADO DE ELEMENTOS SUJETOS A HOMOLOGACIÓN	77
3.8.	LIBRO DE ORDENES	78
3.9.	LIBRO DE MANTENIMIENTO	78
4.	CLIMATIZACIÓN	79
4.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	84
4.2.	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO	127
4.3.	ANEXO DE CÁLCULOS	172
4.4.	DATOS GENERALES.	179
4.5.	CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN	431
5.	HERRAMIENTAS DE CÁLCULO Y RESULTADOS LUMINICOS	491
5.1.	SOFTWARE LUMINOTECNICO DIALUX	493
5.2.	HOJA DE CALCULO DE RESULTADOS	496
5.3.	RESULTADOS LUMINICOS	499
6.	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	525
6.1.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	527
6.2.	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	527
6.3.	VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA	530
7.	AHORRO ENERGÉTICO DE LA INSTALACIÓN	593
8.	PRESUPUESTO	605
8.1.	PRESUPUESTO	607
8.2.	PRESUPUESTO GENERAL	619
8.3.	MEJORA EN LA EFICIENCIA DE LA INSTALACIÓN	620
9.	FACTURACIÓN	625
9.1.	FACTURA.	627
9.2.	CÁLCULO DE LA FACTURA	629
10.	AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN EFICIENCIA	635
11.	BIBLIOGRAFÍA	641

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1 Valores límite de la eficiencia de la instalación en zonas de actividad diferenciada	528
Tabla 6-2 Potencia máxima de iluminación instalada/m ²	529
Tabla 6-3 Factor de utilización.....	535
Tabla 6-4 Factor de Mantenimiento.....	537
Tabla 6-5 UNE 12464-1- Iluminancia media mantenida en zonas de tráfico y áreas comunes.....	540
Tabla 6-6 Ángulos de apantallamiento mínimos para luminancias de lámpara específicas	542
Tabla 6-7 UGR LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT	543
Tabla 6-8 UGR LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm.....	544
Tabla 6-9 UGR LAMP 6441183 PLAT LED 3200	545
Tabla 6-10 UGR LAMP 6441143 PLAT LED 2800 LM	546
Tabla 6-11 Puntos de cálculo Consulta enfermería.....	549
Tabla 6-12 Puntos de cálculo UGR. Sala de espera	550
Tabla 6-13 Puntos de cálculo UGR. Almacén	551
Tabla 6-14 Puntos de cálculo UGR. Aseo	552
Tabla 6-15 Puntos de cálculo UGR. Sala de usos múltiples	554
Tabla 6-16 Grupos de apariencia de color de lámparas	555
Tabla 6-17 Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de la tarea	559
Tabla 6-18 Tabla acristalamientos.....	567
Tabla 6-19 Tabla reflectancia material de fachada.....	568
Tabla 6-20 Iluminancia en área de tareas e inmediaciones	573
Tabla 7-1 Factores de emisión de CO ₂ (Fuente IDAE)	602
Tabla 9-1 Calendario días no laborables.....	630
Tabla 9-2 Condiciones Tarifa 3.0A	630
Tabla 10-1 Tabla de amortización	637

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Equipos de medida.....	23
Figura 1-2 Instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.....	26
Figura 1-3 Conductores normalizados.....	29
Figura 1-4 Caja de derivación.....	29
Figura 1-5 Grupo electrógeno.....	37
Figura 1-6 Red equipotencial en quirófano.....	41
Figura 1-7 Unifilar quirófano	42
Figura 5-1 Escena para selección de luminarias	494
Figura 5-2 Consulta tipo. Imagen de raytracing.....	494
Figura 5-3 Archivo con mobiliario. Sala de usos múltiples	495
Figura 5-4 Sala de espera pediatría. Imagen de raytracing.....	495
Figura 6-1 Distribución del flujo luminoso emitido por las fuentes	533
Figura 6-2 Factor de utilización en luminaria con fluorescentes T8.....	534
Figura 6-3 Factor de utilización en luminaria para tubos LED	535
Figura 6-4 Salida constante de flujo en el ciclo de vida de la lámpara	537
Figura 6-5 Esquema de mantenimiento de una instalación de alumbrado interior	538
Figura 6-6 Puntos UGR. Consulta enfermería.....	548
Figura 6-7 Puntos de cálculo UGR Sala de espera.....	549
Figura 6-8 Puntos de cálculo UGR Almacén	550
Figura 6-9 Puntos de cálculo UGR. Aseo.....	551
Figura 6-10 Puntos de cálculo UGR. Sala usos múltiples	553
Figura 6-11 Vista aérea de la edificación	560
Figura 6-12 Modulo existente y ampliación	560
Figura 6-13 http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.php	561
Figura 6-14 Carta estereográfica de la ubicación	562
Figura 6-15 Sombras sobre carta estereográfica en fachada de D1	564
Figura 6-16 Fotografía centro de salud. Sombras fachada norte D1	565
Figura 6-17 Fachada norte D1 en DIALUX.....	566
Figura 6-18 Fachada norte D1 con edificio obstruyente	567
Figura 6-19 Fotografía centro de salud. Sombras fachada sur C.....	569
Figura 6-20 Consulta con luz diurna. Fachada C orientada a sur.....	572
Figura 6-21 Sistema de iluminación con control DALI	583
Figura 6-22 Estructura de una red LONWORKS	585
Figura 6-23 Sistema de control basado en edificio.....	587
Figura 6-24 Escena de luz diurna 23-12-2013. 12:00 h.....	589
Figura 6-25 Escena luz crepuscular 21-07-2014. 21:00 h. Cielo claro	590
Figura 6-26 Escena nocturna 23:00 h	591



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AMPLIACIÓN DE CENTRO SANITARIO DE ATENCIÓN PRIMARIA EN CARTAGENA, MURCIA, con objeto de obtener la titulación de INGENIERO DE GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA.

1.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN, NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL

Titular de la instalación inicial: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA

Domicilio social: C/ San Miguel, 8, 30201 Cartagena (Murcia).

1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El local se emplaza en Cartagena.

1.4. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES Y SU USO

El Centro de Salud ya dispone de suministro eléctrico para alumbrado y fuerza, instalados en parte según el Reglamento de Baja Tensión de 1973 y en parte según normativas anteriores a éste, dada la antigüedad del edificio.

Actualmente el edificio tiene una potencia contratada en baja tensión de 30,886 kW, por lo que trabajaremos con este dato para estimar la potencia instalada actualmente y poder calcular la potencia total tras la ampliación del nuevo edificio.

Se pretende no realizar modificaciones en la instalación existente por lo que se redimensiona la derivación individual, lo suficiente para poder abastecer la nueva instalación, así como posibles ampliaciones.

Se colocará una nueva protección Magnetotérmico en el cuadro general del edificio exclusivo para la nueva línea del cuadro secundario del nuevo edificio.

La nueva parte del edificio del Centro de Atención Primaria del Bº de la Concepción consta de varios módulos nuevos construidos en planta baja y planta piso, con la siguiente distribución y superficies útiles:

PLANTA BAJA				
	COMPARTIMENTO	X	Y	S_{Real}
MODULO B				
96	ALMACÉN MEDICAMENTOS Y VACUNAS	4,5	7,8	35,1
98	ALMACÉN USO GENERAL 1	5,4	6	32,4
99	ALMACÉN USO GENERAL 2	5,4	6	32,4
102	ALMACÉN BASURAS Y SUCIO	4	6,3	25,2
103	ALMACÉN RESIDUOS ESPECIALES	3,5	6,3	22,05
100	ASEO Y VESTUARIO FEM	4,25	3,1	13,18
101	ASEO Y VESTUARIO MASC	4,25	3,1	13,18
97	VESTÍBULO INDEPENDENCIA	26,62	1,78	47,38
94	OFICIO LIMPIO	3,333	3	10
95	OFICIO SUCIO	3,31	3	9,93
93	OFICIO LIMPIEZA	2,223	3	6,67
92	COMP ODONT	1,7	3	5,1
MODULO C				
106	DESPACHO ENFERMERÍA	3,8	5,55	21,09
107	DESPACHO COORDINADOR	3,8	5,6	21,28
111	SALA ESTAR PERSONAL	5,1	6,1	31,11
112	AULA DE DOCENCIA	5	6	30
113	SALA DE JUNTAS - BIBLIOTECA	7,5	6,1	45,75
110	SALA ESPERA Y PASO	3,8	80,5	305,9
	VESTÍBULO Y DISTRIBUIDOR GENERAL	14,93	7	104,5

PLANTA PISO				
	COMPARTIMENTO	X	Y	S_{Real}
MODULO A				
27	CON. ENFERMERÍA ATENCIÓN A LA MUJER	4,2	4,92	20,68
29	CONSULTA ATENCIÓN A LA MUJER	7,2	4,85	34,95
31	SALA USOS MÚLTIPLES	6,6	9,82	64,8
28	SALA ESPERA ATENCIÓN A LA MUJER	5,9	2,60	15,35
30	ASEO MINUSVÁLIDOS	5,9	2,77	16,32
32	PASO MODULO A (I)	11,57	2,47	28,61

PLANTA PISO				
	COMPARTIMENTO	X	Y	S _{Real}
MODULO B				
33	SALA ESPERA ODONTOLOGÍA	8	3,06	24,51
38	CONSULTA HIGIENISTA	4,8	5,04	24,17
39	CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRÍA 2	4	5,00	20
37	CONSULTA ODONTOLOGÍA	4,8	5,04	24,17
36	SALA ESPERA PEDIATRÍA LACTANCIA	4,4	2,48	10,89
35	SALA ESPERA PEDIATRÍA	7,7	2,86	22,05
34	SALA ESPERA PEDIATRÍA 2	8	2,78	22,25
40	CONSULTA PEDIATRÍA 1	4,4	4,55	20
41	CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRÍA1	3,8	5,26	20
42	CONSULTA PEDIATRÍA 2	4,4	4,55	20
43	ASEO PEDIÁTRICO	2,5	3,22	8,04
44	SALA DE LACTANCIA	4,25	2,74	11,63
32	PASO MODULO B (I)	18	2,74	49,27

PLANTA PISO				
	COMPARTIMENTO	X	Y	S _{Real}
MODULO C				
5	DESPACHO TRABAJADOR SOCIAL	6,4	3,18	20,37
48	SALA CINESITERAPIA	14,2	6,64	94,28
46	SALA ESPERA FISIOTERAPIA	5	2,84	14,18
45	CONSULTA FISIOTERAPIA	4,7	4,85	22,78
49	BOX CINESITERAPIA 1	2,2	3,01	6,63
50	BOX CINESITERAPIA 2	2,2	2,98	6,55
51	ALMACÉN CINESITERAPIA	5	2,35	11,76
52	BOX CINESITERAPIA 3	2,2	2,98	6,55
53	BOX CINESITERAPIA 4	2,2	3,00	6,59
47	PASO MODULO C (I)	5	1,58	7,9

PLANTA PISO				
	COMPARTIMENTO	X	Y	S _{Real}
MODULO D				
87	C. ENFERMERÍA 1	4	5,02	20,06
86	C. MEDICINA DE FAMILIA1	4	5,02	20,06
88	SALA ESPERA 1	8,1	2,39	19,34
83	C. ENFERMERÍA 2	4	5,02	20,06
84	C. MEDICINA DE FAMILIA2	4	5,02	20,06
85	SALA ESPERA 2	8,1	2,39	19,34
79	C. ENFERMERÍA 3	4	5,02	20,06

	COMPARTIMENTO	X	Y	S _{Real}
MODULO D				
80	C. MEDICINA DE FAMILIA 3	4	5,02	20,06
78	SALA ESPERA 3	8	2,38	19
77	C. ENFERMERÍA 4	4	5,02	20,06
76	C. MEDICINA DE FAMILIA 4	4	5,02	20,06
75	SALA ESPERA 4	8	2,38	19
89	CONSULTA MEDICINA GENERAL	4	5,01	20,05
90	CONSULTA ENFERMERÍA POLIVALENTE 1	4	5,08	20,3
82	SALA ESPERA GENERAL/EXTRACCIONES	8	2,42	19,34
56	C. ENFERMERÍA 7	4	5,08	20,32
57	C. MEDICINA DE FAMILIA 7 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06
55	SALA ESPERA 7	8	2,46	19,64
59	C. ENFERMERÍA 8	4	5,02	20,06
60	C. MEDICINA DE FAMILIA 8 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06
58	SALA ESPERA 8	8	2,42	19,34
63	C. ENFERMERÍA 9	4	5,02	20,06
62	C. MEDICINA DE FAMILIA 9 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06
61	SALA ESPERA 9	8	2,42	19,34
66	C. ENFERMERÍA 10	4	5,02	20,06
65	C. MEDICINA DE FAMILIA 10 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06
64	SALA ESPERA 10	8	2,42	19,34
67	SALA ESPERA EXTRACC. Y CIRUGÍA MENOR	8,7	2,19	19,04
68	C. ENFERMERÍA 5	4	5,00	20
69	C. MEDICINA DE FAMILIA 5	4	5,00	20
81	PASO MODULO D (I)	44,3	1,71	75,82
52	PASO MODULO D (II)	45	1,68	75,8

1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas particulares de aplicación de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- REAL DECRETO 1-12-2000, núm. 1955/2000, Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas Subsidiarias del Excmo. Ayuntamiento Cartagena

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1.995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden del Ministerio de trabajo de 9 de Marzo de 1.971, sobre Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y disposiciones complementarias. (exclusivamente capítulo VII)
- Código Técnico de la Edificación, incluida la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

1.6. POTENCIA PREVISTA

Según tabla a.54-2 bis de la Norma UNE 20460-5-523, la intensidad máxima admisible para el conductor elegido en la derivación individual, según se refleja en los cálculos, es de $I_{adm}=336$ A., regulada por la protección a 335 A., según ITC-BT-19. La Potencia Máxima Admisible (W) para una tensión trifásica de servicio de 400 V es **$P_{adm}= 186.224,64$**

MOD. INSTALACIÓN EXISTENTE	
CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1	1000,00
TC PB IZDA2	1000,00
TC PB DCHA1	1000,00
TC PB DCHA2	1000,00
TC PB ASEOS	1000,00
TC PB PERSONAL	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO	2000,00
AACC EXISTENTE	8470,00
COMPRESOR	1700,00
TOTAL	21170,00

FUERZA Y TC MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD D1 (FD1)	1000,00
TC MOD D2 (FD2)	1000,00
TC MOD D3 (FD3)	1000,00
TC MOD D4 (FD4)	1000,00
TC MOD D5 (FD5)	1000,00
TC MOD D6 (FD6)	1000,00
TC MOD D7 (FD7)	1000,00
TC MOD D8 (FD8)	1000,00
TC MOD D9 (FD9)	1000,00
TC MOD D10 (FD10)	1000,00
RECUPERADOR D1	3000,00
AACC1 MOD D1-1	8470,00
AACC1 MOD D1-2	7360,00
RECUPERADOR D2	3000,00
AACC1 MOD D2-1	8470,00
AACC1 MOD D2-2	7360,00
TOTAL	47660,00

BOMBA G.P.

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA IMPULSORA	1104,00
TOTAL	1104,00

FUERZA Y T.C. MOD A Y B

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD AB1 (FAB1)	1000,00
TC MOD AB2 (FAB2)	1000,00
TC MOD AB3 (FAB3)	1000,00
TC MOD AB4 (FAB4)	1000,00
TC MOD AB5 (FAB5)	1000,00
RECUPERADOR MOD. B	3000,00
AACC MOD B1	7360,00
AACC MOD B2	7360,00
RECUPERADOR MOD. A	3000,00
AACC MOD A	7360,00
SIST. CONTROL PL. PISO	262,60
TOTAL	33342,60

TC1. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
TC ASEO MOD C (FC1)	1500,00
TERMO MOD C	2210,00
TOTAL	3710,00

AACC1 MOD. C

CIRCUITO	POTENCIA
AACC1 MOD C	2210,00
TOTAL	2210,00

RECUPERADOR MOD. C

CIRCUITO	POTENCIA
RECUPERADOR MOD. C	3000,00
TOTAL	3000,00

AACC2 MOD . C

CIRCUITO	POTENCIA
AACC2 MOD C	8470,00
TOTAL	8470,00

TC2. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD C1-BOX (FC1)	1500,00
TC MOD C2 CINESI. (FC2)	1500,00
TOTAL	3000,00

FUERZA Y TC MOD. PB

CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1 (FPB1)	1000,00
TC PB IZDA2 (FPB2)	1000,00
TC PB DCHA1 (FPB4)	1000,00
TC PB DCHA2 (FPB6)	1000,00
TC PB ASEOS (FPB5)	1000,00
TC S. PERSONAL (FPB7)	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO (FPB3)	2000,00
AACC PB	8470,00
COMPRESOR PB	1700,00
TOTAL	21170,00

TRAF. AISL. QUIROFN.

CIRCUITO	POTENCIA
TC MONIT. Y CONTR.	200,00
LÁMPARA QUIRÓFANO	500,00
DEFIBRILADOR	200,00
LAMP. AUX	100,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. Y PT. MOD PB.

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO PB1	542,00
ALUMBRADO PB2	5008,00
ALUMBRADO PB3	264,00
ALUMBRADO PB4	836,80
ALUMBRADO PB5	316,80
ALUMBRADO PB6	552,00
ALUMBRADO PB7	1196,00
P. TRABAJO MOD PB1	1000,00
EMERG. PB	600,00
SIST. CONTROL PL. BAJA	68,00
TOTAL	10383,60

P. TRABAJO MOD. C1

CIRCUITO	POTENCIA
P. TRABAJO MOD. C1	1000,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO C1	970,00
ALUMBRADO C2	583,20
ALUMBRADO C3	1052,00
TOTAL	2605,20

EMERG. C

CIRCUITO	POTENCIA
EMERG. C	350,00
TOTAL	350,00

ASCENSOR

CIRCUITO	POTENCIA
ASCENSOR	4000,00
TOTAL	4000,00

BOMBA CI

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA CI	5888,00
TOTAL	5888,00

S.A.I

CIRCUITO	POTENCIA
S.A.I.	150,00
TOTAL	150,00

CENTRAL DETECC. CI

CIRCUITO	POTENCIA
CENTRAL DETECC. CI	200,00
TOTAL	200,00

ALUMB. Y P.T. MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO D1	1169,00
ALUMBRADO D2	1166,40
ALUMBRADO D3	1166,00
ALUMBRADO D4	1677,80
ALUMBRADO D5	1736,00
ALUMBRADO D6	1166,40
ALUMBRADO D7	874,80
ALUMBRADO D8	874,80
P. TRABAJO MOD. D1-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D1-2	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-2	1000,00
EMERG. D	1200,00
TOTAL	15031,20

ALUMB. Y P.T. MOD AB

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO AB1	1432,00
ALUMBRADO AB2	874,80
ALUMBRADO AB3	1046,00
ALUMBRADO AB4	1216,80
P. TRABAJO B1	1000,00
P. TRABAJO B2	1000,00
EMERG. AB	600,00
TOTAL	7169,60

ALUMB. Y P.T. MOD AB

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO EXISTENTE 1	542,00
ALUMBRADO EXISTENTE 2	5008,00
ALUMBRADO EXISTENTE 3	264,00
ALUMBRADO EXISTENTE 4	836,80
ALUMBRADO EXISTENTE 5	316,80
ALUMBRADO EXISTENTE 6	552,00
ALUMBRADO EXISTENTE 7	1196,00
P. TRABAJO MOD. EXISTENTE	1000,00
TOTAL	9715,60

TOTAL	202329,8
POT. TOT. DE ALUMBRADO	37187,2
POT. TOT. DE FUERZA	165142,6
POTENCIA EXISTENTE INSTALADA	30885,6
POTENCIA EXISTENTE ALUMBRADO	9715,6
POTENCIA EXISTENTE FUERZA	21170
POTENCIA EN LA AMPLIACIÓN	171444,2
POTENCIA DE ALUMBRADO EN AMPL	27471,6
POTENCIA DE FUERZA EN AMPL	143972,6

1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

1.7.1. ACOMETIDA

No se modifica respecto a la instalación inicial.

1.7.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

La C.G.P., es la caja destinada a ubicar los elementos de protección de la acometida, asegurando el principio de la instalación propiedad del usuario.

1.7.3. SITUACIÓN

Se encuentra ubicada en la fachada del local, En el interior de la parcela según plano de planta correspondiente. No se modifica respecto a la instalación inicial.

1.7.3.1. PUESTA A TIERRA

No precisa puesta a tierra, por sus características de doble aislamiento.

1.7.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

No procede

1.7.5. DESCRIPCIÓN, LONGITUD, SECCIÓN, DIÁMETRO Y TRAZADO DEL TUBO

Por la potencia ampliada, será necesario un cambio en la sección de la derivación individual. Las características son las siguientes:

Longitud: 45 m.

Sección: Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu

Diámetro del tubo: 200 mm

Trazado: Enterrado

Nivel Aislamiento: Desig. UNE: RZ1-K(AS)

1.7.5.1. CANALIZACIONES

La canalización será enterrada, con las especificaciones de la norma UNE-EN 50.086-2-4.

1.7.5.2. MATERIALES

1.7.5.2.1. CONDUCTORES

Los conductores serán unipolares en Cu para 0,6/1 K V, con aislamiento RZ1-K(AS), de las longitudes y secciones que se indica en los cálculos justificativos. Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523.

1.7.5.2.2. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores serán resistentes a la compresión y al impacto, no propagadores de la llama y cumplirán en todo momento con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21.

1.7.6.EQUIPOS DE MEDIDA

1.7.6.1. CARACTERÍSTICAS

Deberá estar verificado por Industria y se contratará en régimen de alquiler con la compañía suministradora.

Se opta por C.P.M Conjunto individual trifásico desde 43,5 hasta 198 kW. (Con protección) UR-CPMT300E-T Suministro trifásico. Fijación sobre suelo. 750x1500x300

Para su colocación en exterior (fijación sobre suelo).

Placa de protección en policarbonato de 2 mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico tamaño AE-05 (módulo inferior).

Bloque de bornas de comprobación de 10 unidades. (10E - 6I - 4T)

Cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, posibilidad de bloqueo por candado y apertura 180°.

Módulo inferior con 3 bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de 400A, y placa de protección de policarbonato de 3 mm para protección de partes en tensión.

Pletinas de 25x4 mm., para conexión de las bases BUC con los transformadores de intensidad.

Tres pletinas de cobre de sección 30x5 mm para la instalación de los transformadores de intensidad.

(Separación mínima entre fases 110 mm.)

Cable conductor de cobre rígido, clase 2 tipo Ho7Z-R, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos.

- Sección circuito contador: 4 mm²
- Sección circuito de la toma de tensión: 2,5 mm²



Figura 1-1 Equipos de medida

1.7.6.2. SITUACIÓN

El equipo de medida, está situado en el origen de la línea de alimentación, en la envolvente destinada a tal fin y situado en la CPM. Módulo doble aislamiento de poliéster de fibra de vidrio.

1.7.7.DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

No procede

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Las instalaciones de fuerza y alumbrado del edificio ya existente no son objeto del presente proyecto, por lo que sólo describiremos la ampliación de la instalación eléctrica interior de los nuevos módulos del Centro de Salud.

La tensión suministrada de servicio será de 400 V entre fases y de 230 entre fases y neutro.

Se colocará un nuevo cuadro principal para la ampliación preparado con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales necesarias, de donde partirán las líneas hacia los distintos subcuadros, incluyendo subcuadro para la instalación ya existente.

Todas las agrupaciones de fuerza y alumbrado estarán protegidas por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) de corriente de defecto a tierra.

1.8.1. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DISEÑADAS SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LOS LOCALES Y ADECUACIÓN A LA INSTRUCCIÓN CORRESPONDIENTE DEL R.E.B.T.

Se trata de un establecimiento de pública concurrencia, por lo que la nueva instalación cumplirá con la ITC BT 28 del R.E.B.T.

Se debe cumplir por otra parte con relación a las INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. REQUISITOS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN, Conforme a la ITC-BT-38. En este sentido, será obligatorio disponer de un suministro especial complementario para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento (será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, por ejemplo con baterías, para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

1.8.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

En el local se dispondrá alumbrado de emergencia y de señalización.

La línea de derivación estará protegida mediante interruptor general de corte. El cuadro de protección se instalará en lugar accesible únicamente por personal de la actividad.

1.8.2.1. LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA

La actividad del local es la destinada a centro de salud para más de 50 personas por lo que resulta ser un establecimiento de pública concurrencia, y deberá cumplir con la ITC BT 28.

El cuadro estará formado por los dispositivos de mando y protección necesarios para las líneas a alimentar, con placas indicando el circuito al que pertenecen.

De los cuadros saldrán las líneas directas a receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas los distintos circuitos alimentadores.

Se emplearán cables eléctricos aislados con cubierta de 0.6/1 KV del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (cables libres de halógenos).

1.8.2.2. REQUISITOS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN

Será obligatorio disponer de un suministro especial complementario para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento (será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, por ejemplo con baterías, para hacer frente a las necesidades de la

lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

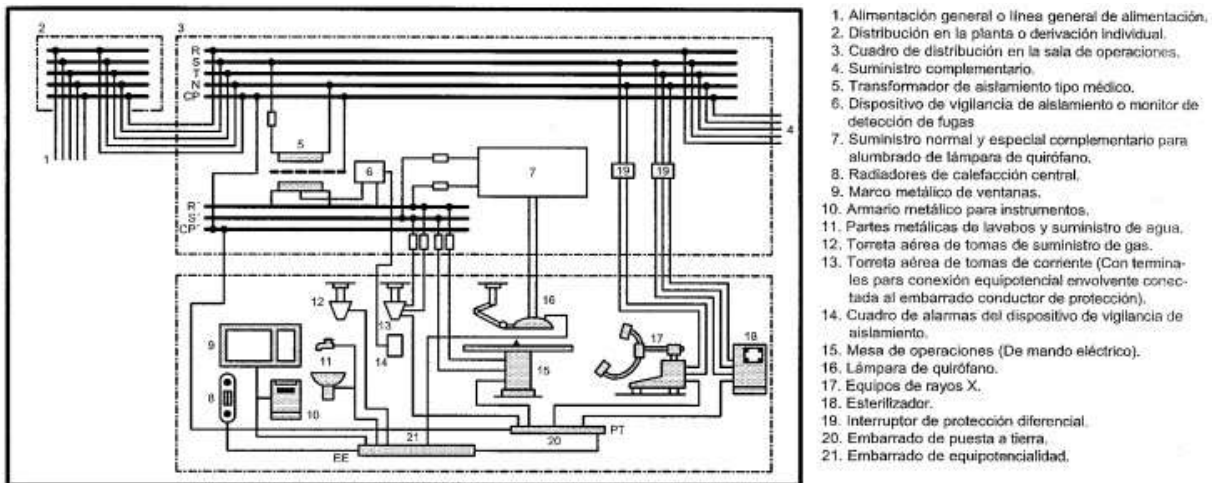


Figura 1-2 Instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención

1.8.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

1.8.3.1. SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN

El cuadro general principal se ubica en la recepción del edificio existente del Centro de Salud como se aprecia en el plano correspondiente de planta general. Se instalará un nuevo cuadro de protección con la misma ubicación.

Con motivo de esta ampliación se instalará una nueva línea de derivación de sección $4 \times 240 + TT \times 120 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, hasta el cuadro de protección a instalar.

El cuadro general de protección se encuentra provisto de, interruptores magnetotérmicos para proteger las líneas contra sobrecargas y cortocircuito, encontrándose éstos debidamente calibrados, para su perfecto funcionamiento; e interruptor diferencial, para protección de corriente de defecto y contactos indirectos, con sensibilidad de 30 mA. Se dispondrá de un interruptor de corte omnipolar para toda la instalación.

Los dispositivos de protección se encuentran en el interior de un armario metálico IP xx7, colocado en el lugar indicado en plano.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro general se dispondrán rótulos que indiquen el circuito al que pertenecen.

1.8.3.2. LOCAL O RECINTO (LOCALES PÚBLICA CONCURRENCIA)

El cuadro principal se sitúa en la zona de recepción, para uso exclusivo del personal de mantenimiento del centro.

1.8.4. CUADROS SECUNDARIOS Y PARCIALES

1.8.4.1. SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN

Se colocarán dos nuevos cuadros secundarios, preparados con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales necesarias.

La composición de dichos cuadros será la siguiente:

MEDICIÓN DE MAGNETOTÉRMICOS, INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS Y FUSIBLES.

<u>Descripción</u>	<u>Intens(A)</u>	<u>Cantidad</u>
Mag/Bip.	10	32
Mag/Tetr.	10	1
Mag/Bip.	16	51
Mag/Trip.	16	1
Mag/Tetr.	16	6
Mag/Tetr.	20	10
Mag/Bip.	25	10
Mag/Tetr.	25	3
Mag/Bip.	32	1
Mag/Tetr.	32	4
Mag/Tetr.	50	5
Interr.c.c	80	2
Mag/Tetr.	100	2
I.Aut/Tetr.	160	1

MEDICIÓN DE DIFERENCIALES.

<u>Descripción</u>	<u>Clase</u>	<u>Intens(A)</u>	<u>Sensibilidad(mA)</u>	<u>Cantidad</u>
Diferen./Bipo.	AC	25	30	15
Diferen./Tetr.	AC	25	30	18
Diferen./Bipo.	AC	40	30	22
Diferen./Tetr.	AC	40	30	2
Diferen./Bipo.	AC	63	30	3
Relé y Transf.	AC	160	30	1

MEDICIÓN DE ELEMENTOS DE CONTROL-MANIOBRA.

<u>Descripción</u>	<u>Intens(A)</u>	<u>Cantidad</u>
Contac/Tetr.	150	2

1.8.4.2. LOCAL O RECINTO (LOCALES PÚBLICA CONCURRENCIA)

El cuadro general existente se ubica a la entrada al edificio, como se aprecia en el plano correspondiente de instalación eléctrica.

El subcuadro contará con llave para evitar su manipulación por personal no cualificado.

1.8.5.LÍNEAS DISTRIBUIDORAS Y CANALIZACIONES

1.8.5.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO

Para la ampliación los conductores serán multipolares con cubierta de protección aislados de tensión 0.6/1 Kv enterrados bajo tubo para la línea de distribución a los subcuadros desde el cuadro general, y de 750 V bajo tubos protectores de PVC empotrados o bajo falso techo para la instalación interior.

A) CONDUCTORES

Los conductores empleados en la instalación interior serán del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (cables libres de halógenos), en Cu, flexibles y aislados de 750 V de tensión nominal y con designación ES07Z1-K(AS), con una tensión de prueba de 2,4 kV y bajo tubos

protectores. Cuando se trate de circuitos exteriores, se emplearán conductores de tensión de servicio de 1 kV y 4 kV de tensión de prueba, con designación RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.



Figura 1-3 Conductores normalizados

B) CAJAS DE DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas adecuadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.



Figura 1-4 Caja de derivación

C) EMPALMES

La unión entre conductores deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexiones individuales o en regletas, no permitiéndose, en ningún caso, la unión de conductores por simple retorcimiento de los mismo y posterior encintado.

Estos empalmes se efectuarán siempre en el interior de cajas de conexión no permitiéndose efectuar, bajo ningún concepto, derivaciones desde la caja de mecanismos y tomas de corriente.

Estando de acuerdo todo lo expuesto con la Instrucción ITC BT 19 del R.E.B.T.

D) PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

La protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos se establece en la presente instalación mediante la colocación de interruptores automáticos, magnetotérmicos, de corte omnipolar, y colocados en el origen de toda línea de distribución.

La intensidad nominal de estos interruptores, se seccionará de forma que ante cualquier efecto que pudiese presentarse en la instalación, éstos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro. Los valores de estos magnetotérmicos se indican en el esquema eléctrico del apartado de planos.

E) PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTES DE DEFECTO

La protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación se establecerá mediante la colocación en el origen de cada circuito de un interruptor automático diferencial (30 mA) y mediante la colocación de un circuito de toma de tierra, al que se conectarán todas las masas metálicas existentes en la instalación.

F) RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA

De acuerdo con la Instrucción ITC BT 19 del R.E.B.T cada aparato receptor de la presente instalación tendrá una resistencia de aislamiento de 0.5 M Ω como mínimo de acuerdo a la norma UNE que le concierna.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal que, desconectados los receptores, resista durante un minuto una prueba de tensión de 2 veces la tensión nominal, siendo (2x230) +1.000, es decir 1.460 V para los equipos monofásicos.

1.8.5.2. DESCRIPCIÓN, LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DEL TUBO

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	185014.77	45	4x240+TT x120Cu	333.82	336	0.5	0.5	200

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
GRUPO ELECTROGENO	78000	3	4x50+TTx25Cu	140.73	145	0.05	0.05	63
MOULO INST EXIST	23287.5	45	4x10+TTx10Cu	42.02	65	1.37	1.86	75x60
FUERZA Y TC. MOD. D	40245.5	40	4x25+TTx16Cu	72.61	110	0.84	1.34	75x60
BOMBA G.P.	1380	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.1	0.6	20
FUERZA Y TC MOD AB	34920	41.5	4x25+TTx16Cu	63.01	110	0.75	1.24	75x60
TC1_MOD C	3710	0.3	2x2.5Cu	20.16	33	0.03	0.53	75x60
TERMO MOD C	2210	25	2x2.5+TTx2.5Cu	12.01	21	1.68	2.21	20
TC ASEO MOD C (FC1)	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.79	2.32	20
AACC1 MODULO C	2762.5	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.98	18.5	0.41	0.9	20
	3750	0.3	4x4Cu	6.77	36	0	0.5	75x60
RECUPERADOR MOD C	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	1.23	20
AACC2 MODULO C	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	1.53	25
TC2_MOD C	3000	0.3	2x2.5Cu	16.3	33	0.03	0.52	75x60
TC MOD C.BOX(FC3)	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	1.64	20
TC MOD.C2.CINES(FC2)	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.79	2.31	20
FUERZA Y TCMOD. PB	23287.5	15	4x10+TTx10Cu	42.02	65	0.46	0.95	75x60
TRAF. AISL. QUIROFN	1250	3	2x1.5Cu	5.43	24	0.15	0.64	75x60
TC EQ MONIT Y CONTR	200	3	2x2.5Cu	10.42	21	1.66	1.66	16
LAMPARA QUIROFANO	500	3	2x4Cu	20.83	27	2.69	2.69	16
DESFIBRILADOR	200	3	2x2.5Cu	10.42	21	1.66	1.66	16
ALUMB Y PT MOD. PB	10315.6	45	4x10+TTx10Cu	18.61	65	0.57	1.07	75x60
PT_MOD C(1)	1000	0.3	2x2.5Cu	5.43	33	0.01	0.51	75x60
P TRABAJO MOD C1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	0.8	20
AL_MOD C	2605.2	0.3	2x2.5Cu	14.16	33	0.02	0.52	75x60
ALUMBRADO C1	970	54.71	2x1.5+TTx1.5Cu	4.22	15	2.62	3.14	16
ALUMBRADO C2	583.2	61.48	2x1.5+TTx1.5Cu	2.54	15	1.76	2.28	16
ALUMBRADO C3	1052	80.05	2x2.5+TTx2.5Cu	4.57	21	2.48	3	20
EMRG_C	350	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.34	0.84	16
S.A.I.	150	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
ASCENSOR	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.25	0.75	20
BOMBA C.I.	7360	5	4x2.5+TTx2.5Cu	13.28	18.5	0.19	0.68	20
CENTRAL DETECC. C.I	200	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
ALUMB Y PT MOD. D	15703.2	33.23	4x10+TTx10Cu	28.33	65	0.65	1.15	75x60
ALUMB Y PT MOD AB	7617.6	41.05	4x10+TTx10Cu	13.74	65	0.38	0.88	75x60
MOD EXIST ALMBR	9715.6	45	4x10+TTx10Cu	17.53	65	0.54	1.03	75x60

Subcuadro MODULO INST EXIST

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
TC PB(1)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.88	75x60
TC PB IZDA1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.62	20
TC PB IZDA2	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	3.07	20
AACC EXIST	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.89	25
TC PB(2)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.88	75x60
TC PB DCHA1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.62	20
TC PB DCHA2	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	3.07	20
TC PB(3)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.88	75x60
TC PB ASEOS	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.62	20
TC S. PERSONAL	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	3.07	20
TC PB(4)	5750	0.3	2x4Cu	31.25	45	0.03	1.9	75x60
RECUPERADOR PB	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	2.63	20
TERMO	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.6	2.5	20
COMPRESOR	2125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.1	1.97	20

Subcuadro FUERZA Y TC. MOD. D

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
TC. MOD D(1)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.36	75x60
TC MOD. D-1 (FD1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.1	20
TC MOD D2 (FD2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D(2)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.36	75x60
TC MOD. D3 (FD3)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D4 (FD4)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD D(3)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.36	75x60
TC MOD. D5 (FD5)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D6 (FD6)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D(4)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.36	75x60
TC MOD. D7 (FD7)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D8 (FD8)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D(5)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.36	75x60
TC MOD. D9 (FD9)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20
TC MOD. D10 (FD10)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.54	20

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
RECUPERADOR D1	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.53	20
AACC MODULO D1-1	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.37	25
AACC MODULO D1-2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.22	25
RECUPERADOR D2	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.53	20
AACC MODULO D2-1	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.37	25
AACC MODULO D2-2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.22	25

Subcuadro FUERZA Y TC MOD AB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
TC MOD AB(1)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.26	75x60
TC MOD. AB1 (FAB1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2	20
TC MOD AB2 (FAB2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.44	20
TC MOD AB(2)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.26	75x60
TC MOD AB4 (FAB4)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.44	20
TC MOD AB3 (FAB3)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2	20
TC MOD_AB(3)	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	26.5	0	1.24	75x60
TC MOD AB5 (FAB5)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.43	20
RECUPERADOR MOD B	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.43	20
AACC MODULO B2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.12	25
AACC MODULO B1	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.12	25
SIST. CONTROL PL. PISO.	262,6	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
RECUPERADOR MOD A	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.43	20
AACC MOD A	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.12	25

Subcuadro FUERZA Y TCMOD. PB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
TC MOD PB(1)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	0.97	75x60
TC PB IZDA1 (FPB1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.71	20
TC PB IZDA2 (FPB2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.15	20
AACC PB	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	1.98	25
TC MOD. PB(2)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	0.97	75x60
TC PB DCHA1(FPB4)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.71	20
TC PB DCHA2 (FPB6)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.15	20
TC MOD PB(3)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	0.97	75x60
TC PB ASEOS (FPB5)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.71	20
TC S. PERSONAL FPB7	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.15	20
TC MOD .PB(3)	5750	0.3	2x4Cu	31.25	45	0.03	0.99	75x60
RECUPERADOR PB	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	1.72	20
TERMO (FPB3)	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.6	1.59	20
COMPRESOR	2125	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.55	21	0.64	1.6	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD. PB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
ALPB1	5814	0.3	2x10Cu	31.6	76	0.01	1.08	75x60
ALUMBRADO PB1	542	91.11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.36	15	2.42	3.5	16
ALUMBRADO PB2	5008	71.87	2x10+TTx10Cu	21.77	50	2.7	3.78	25
ALUMBRADO PB3	264	32.38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.15	15	0.42	1.5	16
EMRG_PB	600	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	15	0.88	1.95	16
ALPB2	2901.6	0.3	2x4Cu	15.77	45	0.02	1.08	75x60
ALUMBRADO PB4	836.8	50.9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.64	15	2.1	3.18	16
ALUMBRADO PB5	316.8	38.68	2x1.5+TTx1.5Cu	1.38	15	0.6	1.68	16
ALUMBRADO PB6	552	61.84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	15	1.67	2.76	16
ALUMBRADO PB7	1196	127.35	2x4+TTx4Cu	5.2	27	2.81	3.89	20
PTRBPB	1000	0.3	2x2.5Cu	5.43	33	0.01	1.08	75x60
SIST. CONTROL PL. BAJA.	68	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
P TRABAJO MOD PB1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.37	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD. D

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
AL MOD D(1)	5627.2	0.3	2x6Cu	30.58	57	0.02	1.17	75x60
ALUMBRADO D1	1169	95.93	2x2.5+TTx2.5Cu	5.08	21	3.31	4.49	20
ALUMBRADO D2	1166.4	104.06	2x4+TTx4Cu	5.07	27	2.24	3.41	20
ALUMBRADO D3	1166	114.08	2x4+TTx4Cu	5.07	27	2.45	3.62	20
ALUMBRADO D4	2125.8	60.43	2x4+TTx4Cu	9.24	27	2.39	3.56	20
EMRG_D	1200	50	2x1.5+TTx1.5Cu	5.22	15	2.97	4.13	16
AL MOD D(2)	4876	0.3	2x10Cu	26.5	76	0.01	1.16	75x60
ALUMBRADO D8	874.8	85.26	2x2.5+TTx2.5Cu	3.8	21	2.2	3.36	20
ALUMBRADO D7	874.8	73.19	2x1.5+TTx1.5Cu	3.8	15	3.15	4.32	16
ALUMBRADO D6	1166.4	69.31	2x2.5+TTx2.5Cu	5.07	21	2.39	3.55	20
ALUMBRADO 5	1960	100.57	2x6+TTx6Cu	8.52	36	2.43	3.59	25
PT MOD D(1)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.17	75x60
P. TRABAJO MOD1-1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.46	20
P. TRABAJO MOD D1-2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.46	20
PT MOD (D2)	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	33	0.02	1.17	75x60
P. TRABAJO MOD2-1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.46	20
P. TRABAJO MOD D2-2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.46	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD AB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
AL MOD AB(1)	7617.6	0.3	2x6Cu	41.4	57	0.03	0.91	75x60
ALUMBRADO AB1	1432	111.38	2x4+TTx4Cu	6.23	27	2.94	3.85	20
ALUMBRADO AB2	874.8	48.91	2x1.5+TTx1.5Cu	3.8	15	2.11	3.02	16
ALUMBRADO AB3	1494	52.94	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	21	2.35	3.26	20
ALUMBRADO AB4	1216.8	85.5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.29	21	3.08	3.98	20
P. TRABAJO MOD B1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.21	20
P. TRABAJO MOD B2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.21	20
EMRG_AB	600	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	15	1.47	2.38	16

Subcuadro MOD EXIST ALMBR

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Banda.
ALPB1	5814	0.3	4x10Cu	10.49	65	0	1.04	75x60
ALUMBRADOEXIT1	542	91.11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.36	15	2.42	3.46	16
ALUMBRADO EXIST2	5008	71.87	2x10+TTx10Cu	21.77	50	2.7	3.73	25
ALUMBRADO EXIST3	264	32.38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.15	15	0.42	1.45	16
ALPB2	2901.6	0.3	4x4Cu	5.24	36	0	1.04	75x60
ALUMBRADO EXIT4	836.8	50.9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.64	15	2.1	3.13	16
ALUMBRADO EXIST5	316.8	38.68	2x1.5+TTx1.5Cu	1.38	15	0.6	1.64	16
ALUMBRADO EXIST6	552	61.84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	15	1.67	2.71	16
ALUMBRADO EXIST7	1196	127.35	2x4+TTx4Cu	5.2	27	2.81	3.84	20
PTRBPB	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	26.5	0	1.04	75x60
P TRABAJO MOD EXIST	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.33	20

1.8.6. RECEPTORES. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES REGLAMENTARIAS QUE LES AFECTEN

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

Locales pública concurrencia:

En las zonas de reunión, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en esa zona.

1.9. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS

El presente proyecto sólo comprende la ampliación de potencia de un edificio existente, que no contaba con suministro complementario, dada la antigüedad de sus instalaciones, a pesar de tener un aforo superior a 300 personas.

Se provee a la instalación de un suministro complementario por grupo electrógeno de 85 KVA



Figura 1-5 Grupo electrógeno

Conforme a la ITC-BT-38, INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. REQUISITOS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN, será obligatorio disponer de un suministro especial complementario para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento (será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, por ejemplo con baterías, para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento.

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

1.10. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA. JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS

1.10.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

El inmueble estará dotado de alumbrados especiales, con el fin de asegurar, aun faltando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación de los asistentes.

El alumbrado de emergencia debe permitir la evacuación segura y fácil de los asistentes hacia el exterior, caso de producirse un fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos bajo a menos del 70 por 100 de su valor nominal. Deberá poder funcionar durante 1 hora como mínimo, proporcionará una iluminación adecuada en el eje de los pasos, será alimentado por fuentes propias de energía y se instalará en los locales y dependencias que se indiquen y siempre en las salidas de éstas, en las señales indicadoras de la dirección de las mismas, en el local donde estén dispuestos los cuadros de distribución de energía eléctrica y en los accesos a éste. Este alumbrado estará dimensionado, como mínimo, a razón de 0,5 W por metro cuadrado de superficie del local.

Los puntos de luz donde ubicar el alumbrado de emergencia y señalización pueden ser los mismos.

1.10.2. EVACUACIÓN

El alumbrado de señalización se instalará de manera que pueda funcionar continuamente durante determinados períodos de tiempo. Deberá señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público, será alimentado al menos por dos suministros y proporcionará en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

1.10.3. ALUMBRADO ANTIPÁTICO

No procede.

1.10.4. ZONA DE ALTO RIESGO

No procede.

1.11. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

1.11.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Esta protección será del tipo esquema TN y se efectuará mediante la puesta a tierra de todas las masas de los equipos eléctricos unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra y mediante dispositivos de corte automático de la alimentación que detecten defectos en la instalación que puedan dar lugar a tensiones de contacto peligrosas para las personas. Estos dispositivos son los interruptores diferenciales automáticos de alta sensibilidad (30 mA).

1.11.2. TOMAS DE TIERRA

Estará formado por un conductor de Cu desnudo de 35 mm² de sección directamente enterrado a una profundidad superior a 50 cm que va unido a la armadura metálica de los pilares en el fondo de las zanjas de cimentación formando un anillo. De este circuito partirán las líneas de enlace con tierra de sección no inferior a 25 mm², finalizando en los puntos de puesta a tierra.

Las conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con sumo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando el máximo contacto posible fijándolos con tornillos o con soldadura aluminotérmica.

Los puntos de toma de tierra se situarán en unas arquetas y estarán constituidos por un dispositivo de conexión (regleta, placa o borne, etc.) que permita la unión entre el conductor de la línea de enlace y el principal de tierra, de forma que puedan mediante útiles adecuados separarse de ésta con el fin de poder realizar la medida de la resistencia a tierra.

Además del anillo principal de tierra, se colocarán picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y el material será acero recubierto de cobre.

El valor de la resistencia a tierra, de acuerdo con la ITC BT 18 tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

1.11.3. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA

De los puntos de puesta a tierra derivará la línea principal de tierra que irá a parar al cuarto de instalaciones mediante conductores de Cu desnudo de sección igual o superior a 16 mm².

1.11.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

De esta línea de tierra que termina en un borne del Cuadro de Mando y Protección, partirán los diferentes conductores de protección que conectarán las partes metálicas de los receptores y acompañarán en las líneas de distribución y canalizaciones a los conductores de fase y neutro.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo grado de aislamiento que los conductores activos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación ITC BT 18 pto. 3.4.

De un modo general el tendido de estos conductores (protección, derivación, línea principal de tierra) se efectuará de tal modo que su recorrido sea el más corto posible, acompañando a los conductores activos correspondientes, sin cambios bruscos de dirección y sin conectarse a ningún aparato de protección, garantizando en todo momento su continuidad.

No se someterán a esfuerzos mecánicos y se protegerán contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Todo ello de acuerdo con la Instrucción ITC BT 18 del Reglamento.

1.11.5. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN EN QUIRÓFANO

Acorde a la ITC BT 38 del R.E.B.T., la instalación eléctrica de los edificios con locales para la práctica médica y en concreto para quirófanos o salas de intervención, deberán disponer de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección. Tanto el neutro como el conductor de protección serán conductores de cobre, tipo aislado, a lo largo de toda la instalación.

La impedancia entre el embarrado común de puesta a tierra de cada quirófano o sala de intervención y las conexiones a masa, o los contactos de tierra de las bases de toma de corriente, no deberá exceder de 0,2 ohmios.

1.11.6. RED DE EQUIPOTENCIALIDAD

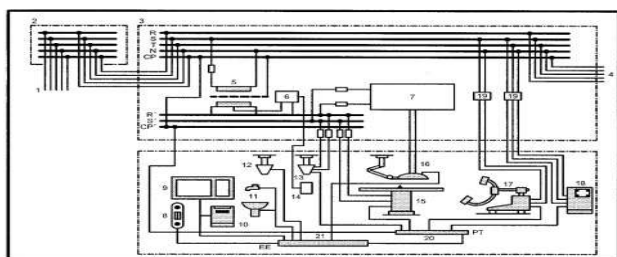
1.11.6.1. CONEXIÓN DE EQUIPOTENCIALIDAD EN QUIRÓFANOS

Según ITC BT 38 del R.E.B.T., todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas al embarrado de equipotencialidad (EE en la figura), mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y el embarrado (EE) no deberá exceder de 0,1 ohmios.

Se deberá emplear la identificación verde-amarillo para los conductores de equipotencialidad y para los de protección.

El embarrado de equipotencialidad (EE) estará unido al de puesta a tierra de protección (PT en la figura) por un conductor aislado con la identificación verde amarillo, y de sección no inferior a 16 mm² de cobre.

La diferencia de potencial entre las partes metálicas accesibles y el embarrado de equipotencialidad (EE) no deberán exceder de 10 mV eficaces en condiciones normales.



1. Alimentación general o línea general de alimentación.
2. Distribución en la planta o derivación individual.
3. Cuadro de distribución en la sala de operaciones.
4. Suministro complementario.
5. Transformador de aislamiento tipo médico.
6. Dispositivo de vigilancia de aislamiento o monitor de detección de fugas.
7. Suministro normal y especial complementario para alumbrado de quirófano.
8. Radiadores de calefacción central.
9. Marco metálico de ventanas.
10. Armario metálico para instrumentos.
11. Partes metálicas de lavabos y suministro de agua.
12. Torreta aérea de tomas de suministro de gas.
13. Torreta aérea de tomas de corriente (Con terminales para conexión equipotencial envolvente conectada al embarrado conductor de protección).
14. Cuadro de alarmas del dispositivo de vigilancia de aislamiento.
15. Mesa de operaciones (De mando eléctrico).
16. Lámpara de quirófano.
17. Equipos de rayos X.
18. Esterilizador.
19. Interruptor de protección diferencial.
20. Embarrado de puesta a tierra.
21. Embarrado de equipotencialidad.

Figura 1-6 Red equipotencial en quirófano

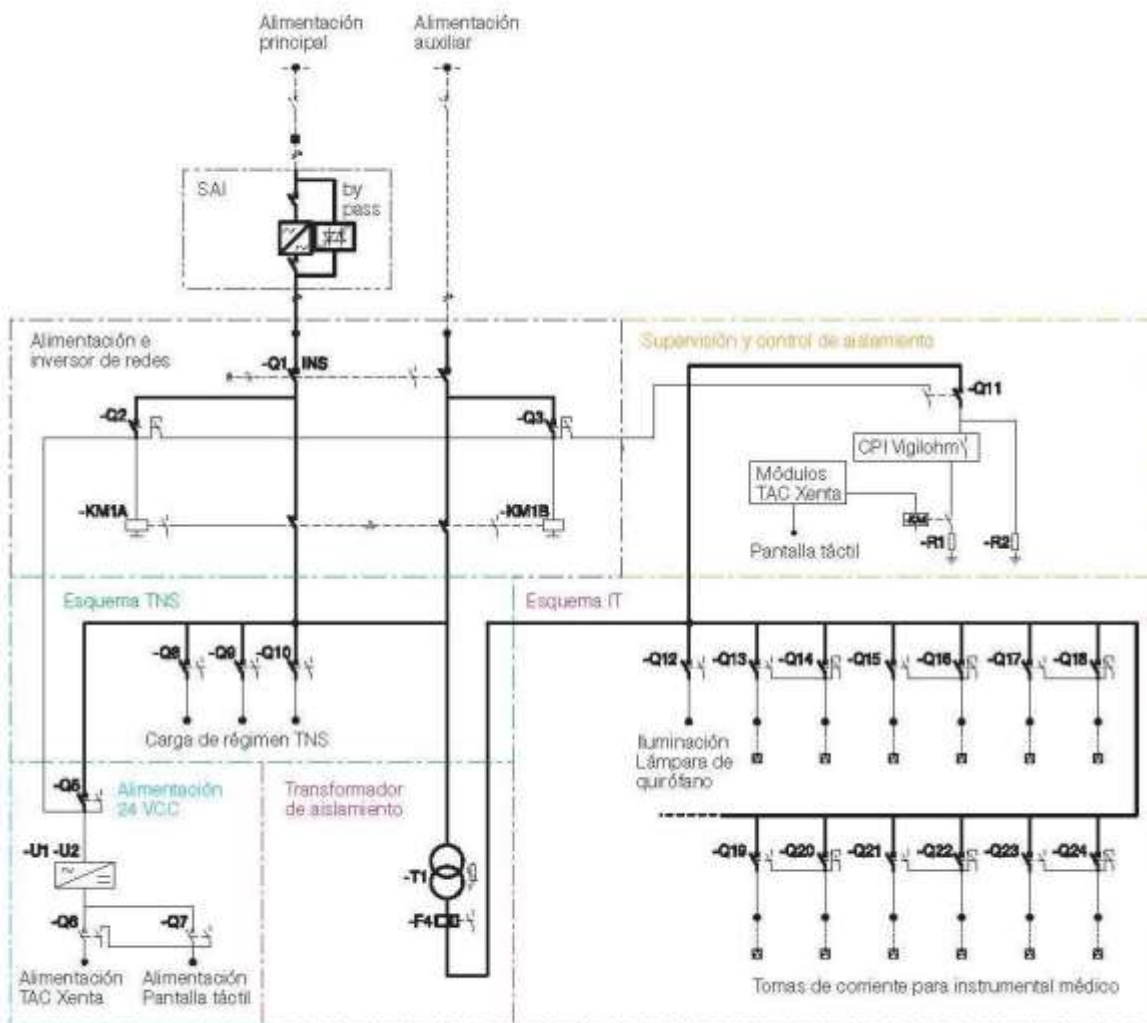


Figura 1-7 Unifilar quirófano

1.11.7. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Por la situación y características de la instalación, no procede la protección contra sobretensiones.

1.11.8. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Se trata de interruptores de corte automático de la alimentación que detecten defectos en la instalación que puedan dar lugar a tensiones de contacto peligrosas para las personas. Estos dispositivos son los interruptores diferenciales automáticos de alta sensibilidad (30 mA).

1.12. VENTILACIÓN

1.12.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESCOGIDO

Se dispondrá de un sistema de ventilación mecánico permanente, el cual cumplirá con lo exigido para este tipo de instalaciones por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Este sistema funcionará como complemento de la instalación de climatización y aprovechará el frío ó calor contenido en el aire tratado por esta.

Para ello se instalarán recuperadores de calor para la ventilación. Toda esta instalación de ventilación se puede apreciar con más detalle en el proyecto específico de Climatización.

1.13. OTRAS INSTALACIONES RELACIONADAS

La instalación contará con una Proyecto de climatización, incluido en éste documento, al contar con una potencia frigorífica superior a 70 kW térmicos.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

La tensión nominal de la presente instalación de acuerdo con la tensión de servicio proporcionada por la Empresa Distribuidora, será de 230 v entre fase y neutro.

La caída de tensión máxima admisible es de 3% para circuitos de alumbrado y otros usos y de 5% para circuitos de fuerza motriz, entre el origen de la instalación (equipo de medida), hasta cualquier punto de utilización.

2.2. FORMULAS UTILIZADAS

2.2.1. CRITERIOS A SEGUIR

1) Para el cálculo de las secciones empleadas en los conductores eléctricos de la presente instalación, se han tenido en cuenta los valores máximos de intensidad y caída de tensión establecidos en la Instrucción ITC BT 19 del R.E.B.T así como los datos de los conductores que sus fabricantes proporcionan.

2) Para proteger la línea repartidora frente a sobrecargas, se dispondrán en la C.G.P cortocircuitos fusibles del tipo gl RU 6303^a. La intensidad nominal máxima del fusible se determinará, según lo establece la norma UNE 20460-4-43 donde:
 $I_n < 0,91 \times I_z$.

I_n = Intensidad nominal del fusible del tipo gl con un mínimo de 63 A.

I_z = Intensidad máxima admisible del conductor, facilitado por el fabricante y aplicando los coeficientes de corrección correspondientes.

3) El tiempo de corte de un elemento de protección de la corriente, que resulte de un cortocircuito, en un punto cualquiera de la instalación, no deberá ser superior al que tardará el conductor correspondiente en alcanzar la temperatura máxima admisible.

Se establece la siguiente fórmula para el calentamiento límite del cable:

$$I = \frac{K \times S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

I: Valor eficaz de la corriente de cortocircuito, prevista en ese punto en Amperios.

S: Sección del conductor en mm².

K: Constante del conductor aislado, 115 para conductores H07V, 135 para conductores VV 0,6/1KV y 142 para conductores RV 0,6/1KV.

t: Tiempo en segundos.

Intensidades de cortocircuito admisibles de los conductores durante 5 segundos en amperios (Is).

Intensidades de cortocircuito admisibles de los conductores durante 5 segundos en amperios (Is).

Sección (mm ²)	Conductor H07V	Aislamiento	
		VV 0,6/1 Kv	RV 0,6/1 Kv
1x1,5	77	91	96
1x2,5	129	151	159
1x4	206	241	253
1x6	308	362	381
1x10	514	604	635
1x16	822	966	1016
1x25	1285	1510	1580
1x35	1800	2113	2223
1x50	2571	3019	3176
1x70	3600	4226	4445
1x95	4886	5736	6033
1x120	6171	7245	7621
1x150	7714	9056	9526
1x240	12343	14490	15241

En la línea repartidora y en la derivación individual, la intensidad que debe motivar la fusión de un fusible de la CGP ó de seguridad en el equipo de medida por un tiempo no superior a 5 segundos será:

Intensidad nominal fusible In(A)	Intensidad fusión If
63	300
80	460
100	600
125	800
160	1000
200	1300
250	1850

En los diversos circuitos de la instalación interior, la intensidad mínima que debe motivar el disparo magnético de los Interruptores Automáticos Magnetotérmicos vendrá dado en función del tiempo y la intensidad nominal, en las diferentes curvas de disparo de estos aparatos (curvas de intensidad - tiempo).

4) En todo momento, un circuito cualquiera de la presente instalación estará protegido frente a cortocircuitos por su elemento de protección correspondiente (I_n), cuando se cumpla que:

a) intensidad de cortocircuito admisible del conductor del circuito, (I_s), será superior a la intensidad de fusión del fusible I_f , (I_f), ó al disparo magnético del P.I.A. correspondiente.

b) Y esta intensidad de fusión ó disparo magnético será inferior a la corriente que resultase de un c.c. en cualquier punto del circuito ($I_{c.c}$).

La intensidad de cortocircuito ($I_{c.c}$) más desfavorable se producirá en el caso de defecto fase-neutro.

Esta $I_{c.c}$ estará limitada por la impedancia del circuito hasta el punto de cortocircuito.

La longitud máxima de un circuito, para su protección frente a cortocircuitos, vendrá dada por la fórmula:

$$L_{\max} = \frac{0,8 \times U}{(Z_f + Z_n) \times I_{c.c}}$$

Donde:

L_{\max} = Longitud del circuito máxima en metros.

U = Tensión simple en voltios.

Z_f = Impedancia conductor de fase en ohmios/m (a 70°C).

Z_n = Impedancia conductor de neutro en ohmios/m (a 70°C).

$I_{c.c}$ = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito igual a la intensidad de fusión ó disparo magnético del elemento de protección.

2.2.2. INTENSIDAD DE CORRIENTE

La intensidad polar que circula por un circuito, se calcula mediante las fórmulas siguientes:

SISTEMA TRIFASICO

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}}$$

SISTEMA MONOFASICO

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

En las que:

P= potencia de la carga en vatios.

V= tensión compuesta de la línea en voltios.

I= intensidad de corriente en amperios.

cosφ= factor de potencia de la carga.

2.2.3. CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión de una línea puede determinarse mediante la fórmula:

$$e = \frac{100 \times P \times L \times \rho}{V^2 \times S}$$

Donde:

e= caída de tensión de la línea en voltios.

L= longitud de la línea en km.

ρ= Resistividad del conductor.

V= Tensión de la línea (monofásica a 230 V, trifásica a 400 V).

S= sección de conductor.

2.2.4.RESISTENCIA DE TIERRA

Para la determinación de la resistencia de un electrodo enterrado, conocidas sus dimensiones, su forma y resistencia del terreno de acuerdo con su naturaleza, se emplean las siguientes fórmulas:

Placas enterradas: $R= 0,8xr/p$

Placas verticales: $R= r/l$

Conductor enterrado horizontalmente: $R= 2xr/l$

Donde:

R= Resistencia de tierra a determinar.

r= Resistencia del terreno en ohmios x metro.

L= longitud de la pica o conductor en metros.

P= perímetro de la placa en metros.

2.2.5.SOBRECARGAS

Para determinar las diferentes protecciones contra sobrecargas, se tendrá en cuenta las fórmulas de la intensidad polar que circula por un circuito, expresadas anteriormente.

Se tendrá en cuenta también las curvas de disparo de sobreintensidad – tiempo normalizadas:

(Curva L= $3,9xI_n$) (Curva U= $8,9xI_n$) (Curva D= $15xI_n$)

Donde I_n es la intensidad nominal del dispositivo de protección contra sobrecargas (elemento térmico).

En todo momento el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor quedará garantizado por el dispositivo de protección determinado anteriormente.

La línea general o derivación individual, estará protegida contra sobrecargas, por medio del interruptor general (i.G) de la presente instalación.

2.2.6. CORTOCIRCUITOS

Para determinar las diferentes protecciones contra cortocircuitos o capacidad de corte (P. de c.) del dispositivo (elemento electromagnético), se utilizará la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \times U}{(Z_f + Z_n) \times L_c}$$

Donde:

I_{cc}= Valor eficaz de la corriente de cortocircuito en amperios.

U= Tensión simple en voltios.

L= Longitud de la línea general o derivadas en m.

Z_f= Impedancia a 70°C del conductor de fase en Ohm/m.

Z_n= Impedancia a 70°C del conductor de neutro en Ohm/m.

La intensidad de cortocircuito más desfavorable se producirá en el caso de defecto fase - neutro.

El valor cresta de la I_{cc} será 2,5 veces I_{cc}(valor eficaz).

La derivación individual o línea general estará protegida contra cortocircuitos por los fusibles gI de seguridad del equipo de medida, con un mínimo de 100 A.

2.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA

MOD. INSTALACIÓN EXISTENTE	
CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1	1000,00
TC PB IZDA2	1000,00
TC PB DCHA1	1000,00
TC PB DCHA2	1000,00
TC PB ASEOS	1000,00
TC PB PERSONAL	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO	2000,00
AACC EXISTENTE	8470,00
COMPRESOR	1700,00
TOTAL	21170,00

FUERZA Y TC MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD D1 (FD1)	1000,00
TC MOD D2 (FD2)	1000,00
TC MOD D3 (FD3)	1000,00
TC MOD D4 (FD4)	1000,00
TC MOD D5 (FD5)	1000,00
TC MOD D6 (FD6)	1000,00
TC MOD D7 (FD7)	1000,00
TC MOD D8 (FD8)	1000,00
TC MOD D9 (FD9)	1000,00
TC MOD D10 (FD10)	1000,00
RECUPERADOR D1	3000,00
AACC1 MOD D1-1	8470,00
AACC1 MOD D1-2	7360,00
RECUPERADOR D2	3000,00
AACC1 MOD D2-1	8470,00
AACC1 MOD D2-2	7360,00
TOTAL	47660,00

BOMBA G.P.

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA IMPULSORA	1104,00
TOTAL	1104,00

FUERZA Y T.C. MOD A Y B

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD AB1 (FAB1)	1000,00
TC MOD AB2 (FAB2)	1000,00
TC MOD AB3 (FAB3)	1000,00
TC MOD AB4 (FAB4)	1000,00
TC MOD AB5 (FAB5)	1000,00
RECUPERADOR MOD. B	3000,00
AACC MOD B1	7360,00
AACC MOD B2	7360,00
RECUPERADOR MOD. A	3000,00
AACC MOD A	7360,00
SIST. CONTROL PL. PISO	262,60
TOTAL	33342,60

TC1. MOD C	
CIRCUITO	POTENCIA
TC ASEO MOD C (FC1)	1500,00
TERMO MOD C	2210,00
TOTAL	3710,00

AACC1 MOD. C	
CIRCUITO	POTENCIA
AACC1 MOD C	2210,00
TOTAL	2210,00

RECUPERADOR MOD. C	
CIRCUITO	POTENCIA
RECUPERADOR MOD. C	3000,00
TOTAL	3000,00

AACC2 MOD . C	
CIRCUITO	POTENCIA
AACC2 MOD C	8470,00
TOTAL	8470,00

TC2. MOD C	
CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD C1-BOX (FC1)	1500,00
TC MOD C2 CINESI. (FC2)	1500,00
TOTAL	3000,00

FUERZA Y TC MOD. PB	
CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1 (FPB1)	1000,00
TC PB IZDA2 (FPB2)	1000,00
TC PB DCHA1 (FPB4)	1000,00
TC PB DCHA2 (FPB6)	1000,00
TC PB ASEOS (FPB5)	1000,00
TC S. PERSONAL (FPB7)	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO (FPB3)	2000,00
AACC PB	8470,00
COMPRESOR PB	1700,00
TOTAL	21170,00

TRAF. AISL. QUIROFN.

CIRCUITO	POTENCIA
TC MONIT. Y CONTR.	200,00
LÁMPARA QUIRÓFANO	500,00
DEFIBRILADOR	200,00
LAMP. AUX	100,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. Y PT. MOD PB.

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO PB1	542,00
ALUMBRADO PB2	5008,00
ALUMBRADO PB3	264,00
ALUMBRADO PB4	836,80
ALUMBRADO PB5	316,80
ALUMBRADO PB6	552,00
ALUMBRADO PB7	1196,00
P. TRABAJO MOD PB1	1000,00
EMERG. PB	600,00
SIST. CONTROL PL. BAJA	68,00
TOTAL	10383,60

P. TRABAJO MOD. C1

CIRCUITO	POTENCIA
P. TRABAJO MOD. C1	1000,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO C1	970,00
ALUMBRADO C2	583,20
ALUMBRADO C3	1052,00
TOTAL	2605,20

EMERG. C

CIRCUITO	POTENCIA
EMERG. C	350,00
TOTAL	350,00

ASCENSOR

CIRCUITO	POTENCIA
ASCENSOR	4000,00
TOTAL	4000,00

BOMBA CI

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA CI	5888,00
TOTAL	5888,00

S.A.I

CIRCUITO	POTENCIA
S.A.I.	150,00
TOTAL	150,00

CENTRAL DETECC. CI

CIRCUITO	POTENCIA
CENTRAL DETECC. CI	200,00
TOTAL	200,00

ALUMB. Y P.T. MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO D1	1169,00
ALUMBRADO D2	1166,40
ALUMBRADO D3	1166,00
ALUMBRADO D4	1677,80
ALUMBRADO D5	1736,00
ALUMBRADO D6	1166,40
ALUMBRADO D7	874,80
ALUMBRADO D8	874,80
P. TRABAJO MOD. D1-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D1-2	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-2	1000,00
EMERG. D	1200,00
TOTAL	15031,20

ALUMB. Y P.T. MOD AB	
CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO AB1	1432,00
ALUMBRADO AB2	874,80
ALUMBRADO AB3	1046,00
ALUMBRADO AB4	1216,80
P. TRABAJO B1	1000,00
P. TRABAJO B2	1000,00
EMERG. AB	600,00
TOTAL	7169,60

ALUMB. Y P.T. MOD AB	
CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO EXISTENTE 1	542,00
ALUMBRADO EXISTENTE 2	5008,00
ALUMBRADO EXISTENTE 3	264,00
ALUMBRADO EXISTENTE 4	836,80
ALUMBRADO EXISTENTE 5	316,80
ALUMBRADO EXISTENTE 6	552,00
ALUMBRADO EXISTENTE 7	1196,00
P. TRABAJO MOD. EXISTENTE	1000,00
TOTAL	9715,60

TOTAL	202329,8
POT. TOT. DE ALUMBRADO	37187,2
POT. TOT. DE FUERZA	165142,6
POTENCIA EXISTENTE INSTALADA	30885,6
POTENCIA EXISTENTE ALUMBRADO	9715,6
POTENCIA EXISTENTE FUERZA	21170
POTENCIA EN LA AMPLIACIÓN	171444,2
POTENCIA DE ALUMBRADO EN AMPL	27471,6
POTENCIA DE FUERZA EN AMPL	143972,6

2.3.1. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

El coeficiente de simultaneidad es de 0,9.

2.3.2. RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO, CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA ELÉCTRICA Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

PLANTA PISO

	COMPARTIMENTO	ϕ Lum	NLamp	Luminaria	w	WT
96	ALMACÉN MEDICAMENTOS Y VACUNAS	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
98	ALMACÉN USO GENERAL 1	11200	4	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	158,4
99	ALMACÉN USO GENERAL 2	11200	4	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	158,4
102	ALMACÉN BASURAS Y SUCIO	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
103	ALMACÉN RESIDUOS ESPECIALES	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
100	ASEO Y VESTUARIO FEM	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
101	ASEO Y VESTUARIO MASC	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
97	VESTÍBULO INDEPENDENCIA	16000	5	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	220
94	OFICIO LIMPIO	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
95	OFICIO SUCIO	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
93	OFICIO LIMPIEZA	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
92	COMP ODONT	2800	1	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	39,6
106	DESPACHO ENFERMERÍA	12800	4	LAMP SLIM LED 3200 LM	41,3	165,2
107	DESPACHO COORDINADOR	12800	4	LAMP SLIM LED 3200 LM	41,3	165,2
111	SALA ESTAR PERSONAL	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
112	AULA DE DOCENCIA	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264
113	SALA DE JUNTAS - BIBLIOTECA	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264
110	SALA ESPERA Y PASO	102400	32	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	1408
	VESTÍBULO Y DISTRIBUIDOR GENERAL	25600	8	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	352

PLANTA PISO

	COMPARTIMENTO	ϕ Lum	NLamp	Luminaria	w	WT
87	C. ENFERMERÍA 1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
86	C. MEDICINA DE FAMILIA1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
88	SALA ESPERA 1	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
83	C. ENFERMERÍA 2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
84	C. MEDICINA DE FAMILIA2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
85	SALA ESPERA 2	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
79	C. ENFERMERÍA 3	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
80	C. MEDICINA DE FAMILIA 3	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
78	SALA ESPERA 3	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
77	C. ENFERMERÍA 4	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
76	C. MEDICINA DE FAMILIA 4	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
75	SALA ESPERA 4	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8

PLANTA PISO						
	COMPARTIMENTO	φLum	NLamp	Luminaria	w	WT
89	CONSULTA MEDICINA GENERAL	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
90	CONSULTA ENFERMERÍA POLIVALENTE 1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
82	SALA ESPERA GENERAL/EXTRACCIONES	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
56	C. ENFERMERÍA 7	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
57	C. MEDICINA DE FAMILIA 7 (ALA IZQ.)	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
55	SALA ESPERA 7	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
59	C. ENFERMERÍA 8	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
60	C. MEDICINA DE FAMILIA 8 (ALA IZQ.)	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
58	SALA ESPERA 8	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
63	C. ENFERMERÍA 9	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
62	C. MEDICINA DE FAMILIA 9 (ALA IZQ.)	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
61	SALA ESPERA 9	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
66	C. ENFERMERÍA 10	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
65	C. MEDICINA DE FAMILIA 10 (ALA IZQ.)	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
64	SALA ESPERA 10	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
67	SALA ESPERA EXTRACC. Y CIRUGÍA MENOR	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
68	C. ENFERMERÍA 5	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
69	C. MEDICINA DE FAMILIA 5	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
81	PASO MODULO D (I)	38400	12	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	528
52	PASO MODULO D (II)	32000	10	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	440
5	DESPACHO TRABAJADOR SOCIAL	20000	5	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	243
48	SALA CINESITERAPIA	48000	12	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	583,2
46	SALA ESPERA FISIOTERAPIA	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
45	CONSULTA FITOTERAPIA	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
49	BOX CINESITERAPIA 1	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
50	BOX CINESITERAPIA 2	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
51	ALMACÉN CINESITERAPIA	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
52	BOX CINESITERAPIA 3	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
53	BOX CINESITERAPIA 4	5600	2	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	79,2
47	PASO MODULO C (I)	6400	2	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	88
33	SALA ESPERA ODONTOLOGÍA	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264
38	CONSULTA HIGIENISTA	8000	2	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	97,2
39	CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRÍA 2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
37	CONSULTA ODONTOLOGÍA	8000	2	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	97,2
36	SALA ESPERA PEDIATRÍA LACTANCIA	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
35	SALA ESPERA PEDIATRÍA	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
34	SALA ESPERA PEDIATRÍA 2	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
40	CONSULTA PEDIATRÍA 1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
41	CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRÍA1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6

PLANTA PISO

	COMPARTIMENTO	ϕ Lum	NLamp	Luminaria	w	WT
42	CONSULTA PEDIATRÍA 2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
43	ASEO PEDIÁTRICO	6400	2	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	88
44	SALA DE LACTANCIA	16000	5	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	220
32	PASO MODULO B (I)	16000	5	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	220
27	CON. ENFERMERÍA ATENCIÓN A LA MUJER	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
29	CONSULTA ATENCIÓN A LA MUJER	32000	8	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	388,8
31	SALA USOS MÚLTIPLES	36000	12	LAMP SPOTLIGHT 3000LM FL	44,7	536,4
28	SALA ESPERA ATENCIÓN A LA MUJER	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
30	ASEO MINUSVÁLIDOS	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
32	PASO MODULO A (I)	16000	5	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	220
	C. ENFERMERÍA 6	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	C. MEDICINA DE FAMILIA6 (ALA IZQ.)	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	SALA ESPERA 6/CURAS	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
	SALA ESPERA MEDICINA GENERAL	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	SALA DE EXTRACCIONES Y TEC. DIAGN	16000	4	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	194,4
	VESTUARIOS ASEOS PERS. MASC.	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264
	VESTUARIOS ASEOS PERS. FEM..	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264
	ASEOS PUBLICO FEMENINO	19600	7	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	277,2
	ASEOS PUBLICO MASCULINO	19600	7	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	277,2
	PASO ASEO MASCULINO	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
	PASO ASEO FEMENINO	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
	CUARTO LIMPIEZA	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	ALMACÉN	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	SALA ESPERA PEDIATRÍA 3	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
	CONSULTA PEDIATRÍA 3	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRÍA 3	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	SALA ESPERA C. POLIVALENTE 1	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	CONSULTAPOLIVALENTE 1	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	SALA ESPERA C. POLIVALENTE 2	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	CONSULTAPOLIVALENTE 2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	CONSULTA ENFERMERÍA POLIVALENTE 2	24000	6	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	291,6
	SALA CIRUGÍA MENOR	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
	SERVICIOS INFORM. TELECOM.	16000	4	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	194,4
	ADMISIÓN RECEPCIÓN	28800	9	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	396
	ARCHIVO APOYO RECEPCIÓN	16800	6	LAMP PLAT LED 2800 LM	39,6	237,6
	DESPACHO ASIG FACULTATIVO	12000	3	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	145,8
	DESPACHO ADMINISTRACIÓN	16000	4	LAMP SLIM LED 4000 LM	48,6	194,4
	PASO MODULO C (II)	9600	3	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	132
	PASO MODULO A(II)	19200	6	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	264

PLANTA PISO						
	COMPARTIMENTO	ϕ Lum	NLamp	Luminaria	w	WT
	PASO MODULO B(II)	12800	4	LAMP PLAT LED 3200 LM	44	176
	SALA DE EXTRACCIONES Y TEC. DIAGN	12800	2	LAMP HERMÉTICA OPAL 4X36W	140	280
	SALA CIRUGÍA MENOR	12800	2	LAMP HERMÉTICA OPAL 4X36W	140	280
37	CONSULTA ODONTOLOGÍA	12800	2	LAMP HERMÉTICA OPAL 4X36W	140	280
38	CONSULTA HIGIENISTA	12800	2	LAMP HERMÉTICA OPAL 4X36W	140	280
						26512,00

2.4. RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Banda.
DERIVACION IND.	179535.56	45	4x240+TTx120Cu	323.93	336	0.48	0.48	200
GRUPO ELECTROGENO	68000	3	4x50+TTx25Cu	122.69	145	0.04	0.04	63
MODULO INST EXIST	23287.5	45	4x16+TTx16Cu	42.02	59	0.84	1.32	40
FUERZA Y TC. MODULO D	49777.5	40	4x35+TTx16Cu	89.81	96	0.76	1.23	50
BOMBA IMPULSORA	1380	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.1	0.58	20
CENTRAL DETECC. C.I	200	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
FUERZA Y TC. MODULO AB	34920	41.5	4x25+TTx16Cu	63.01	77	0.75	1.23	50
	3710	0.3	4x2.5Cu	6.69	21	0.01	0.48	
TERMO MOD C	2210	25	2x2.5+TTx2.5Cu	12.01	21	1.68	2.16	20
TC ASEO MOD C (FC1)	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.79	2.27	20
AACC1 MODULO C	2762.5	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.98	18.5	0.41	0.88	20
	3750	0.3	4x4Cu	6.77	27	0	0.48	
RECUPERADOR MOD C	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	1.21	20
AACC2 MODULO C	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	1.51	25
	3000	0.3	4x2.5Cu	5.41	21	0	0.48	
TC MOD C1-BOX(FC3)	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.12	1.6	20

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
TC MODULO C2-CINESI.(FC2)	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	1.79	2.27	20
FUERZA Y TC. MODULO PB	23287.5	45	4x16+TTx16Cu	42.02	59	0.84	1.32	40
TRAF. AISL. QUIROFN	1250	3	2x1.5Cu	5.43	16.5	0.15	0.63	
TC EQ MONIT Y CONTR	200	3	2x2.5Cu	10.42	21	1.66	1.66	16
LAMPARA QUIROFANO	500	3	2x4Cu	20.83	27	2.69	2.69	16
DESFIBRILADOR	200	3	2x2.5Cu	10.42	21	1.66	1.66	16
ALUMB. Y PT. MODULO PB	10315.6	45	4x10+TTx10Cu	18.61	44	0.57	1.05	32
	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	21	0	0.48	
P TRABAJO MOD C1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	0.77	20
	2605.2	0.3	4x2.5Cu	4.7	21	0	0.48	
ALUMBRADO C1	970	54.71	2x1.5+TTx1.5Cu	4.22	15	2.62	3.1	16
ALUMBRADO C2	583.2	61.48	2x1.5+TTx1.5Cu	2.54	15	1.76	2.24	16
ALUMBRADO C3	1052	80.05	2x2.5+TTx2.5Cu	4.57	21	2.48	2.97	20
ASCENSOR	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18.5	0.25	0.73	20
EMRG_C	350	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	15	0.34	0.82	16
ALUMB. Y PT. MODULO D	15703.2	133.23	4x16+TTx16Cu	28.33	59	1.63	2.1	40
ALUMB. Y PT. MODULO AB	7617.6	41.05	4x4+TTx4Cu	13.74	24	0.98	1.46	25
MOD EXIST ALMBR	9715.6	45	4x10+TTx10Cu	17.53	44	0.54	1.02	32

Subcuadro MODULO INST EXIST

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
TC PB(1)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	
TC PB IZDA1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC PB IZDA2	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
AACC EXIST	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.35	25
TC PB(2)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	
TC PB IDCHA1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC PB DCHA2	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
TC PB(3)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Banda.
TC PB ASEOS	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC S. PERSONAL	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
TC PB(4)	5750	0.3	4x4Cu	10.37	27	0.01	1.32	
RECUPERADOR PB	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	2.05	20
TERMO	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.6	1.93	20
COMPRESOR	2125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.1	1.42	20

Subcuadro FUERZA Y TC. MOD. D

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Banda.
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.24	
TC MODULO D1 (FD1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.98	20
TC MODULO D2 (FD2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.24	
TC MODULO D3 (FD3)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
TC MODULO D4 (FD4)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.24	
TC MODULO D5 (FD5)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
TC MODULO D6 (FD6)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.24	
TC MODULO D7 (FD7)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
TC MODULO D8 (FD8)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.24	
TC MODULO D9 (FD9)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
TC MODULO D10 (FD10)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
RECUPERADOR D1	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.43	20
AACC MODULO D1-1	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.26	25
AACC MODULO D1-2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.11	25
RECUPERADOR D2	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.43	20
AACC MODULO D2-1	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.26	25
AACC MODULO D2-2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.11	25

Subcuadro FUERZA Y TC MOD AB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.23	
TC MOD AB1 (FAB1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.97	20
TC MOD AB2 (FAB2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.23	
TC MOD AB4 (FAB4)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
TC MOD AB3 (FAB3)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	1.97	20
	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	21	0	1.23	
TC MOD AB5 (FAB5)								
	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.42	20
RECUPERADOR MOD B	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.42	20
AACC MODULO B2	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.11	25
AACC MODULO B1	9200	30	4x4+TTx4Cu	16.6	24	0.88	2.11	25
SIST. CONTROL PL. PISO.	262,6	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
RECUPERADOR MOD A	3750	30	2x4+TTx4Cu	20.38	27	2.19	3.42	20

Subcuadro FUERZA Y TCMOD. PB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Admi (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
TC PB(1)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	
TC PB IZDA1 (FPB1)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC PB IZDA2 (FPB2)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
AACC PB	10587.5	30	4x4+TTx4Cu	19.1	24	1.03	2.35	25
TC PB(2)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	
TC PB DCHA1 (FPB4)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC PB DCHA2 (FPB6)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
TC PB(3)	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	1.32	
TC PB ASEOS (FPB5)	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	2.06	20
TC S. PERSONAL (FPB7)	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.18	2.5	20
TC PB(4)	5750	0.3	4x4Cu	10.37	27	0.01	1.32	
RECUPERADOR PB	3750	10	2x4+TTx4Cu	20.38	27	0.73	2.05	20
TERMO (FPB3)	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.6	1.93	20
COMPRESOR	2125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.1	1.42	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD. PB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
ALPB1	5814	0.3	4x10Cu	10.49	50	0	1.05	
ALUMBRADO PB1	542	91.11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.36	15	2.42	3.48	16
ALUMBRADO PB2	5008	71.87	2x10+TTx10Cu	21.77	50	2.7	3.75	25
ALUMBRADO PB3	264	32.38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.15	15	0.42	1.47	16
EMRG_PB	600	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	15	0.88	1.94	16
ALPB2	2901.6	0.3	4x4Cu	5.24	27	0	1.05	
ALUMBRADO PB4	836.8	50.9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.64	15	2.1	3.15	16
ALUMBRADO PB5	316.8	38.68	2x1.5+TTx1.5Cu	1.38	15	0.6	1.65	16
ALUMBRADO PB6	552	61.84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	15	1.67	2.73	16
ALUMBRADO PB7	1196	127.35	2x4+TTx4Cu	5.2	27	2.81	3.86	20
PTRBPB	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	21	0	1.05	
SIST. CONTROL PL. BAJA.	68	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.03	0.53	20
P TRABAJO MOD PB1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.35	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD. D

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálcul (m)	Sección (mm ²)	I.Cálcul (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
	5627.2	0.3	4x10Cu	10.15	50	0	2.11	
ALUMBRADO D1	1169	95.93	2x4+TTx4Cu	5.08	27	2.07	4.17	20
ALUMBRADO D2	1166.4	104.06	2x4+TTx4Cu	5.07	27	2.24	4.34	20
ALUMBRADO D3	1166	114.08	2x6+TTx6Cu	5.07	36	1.63	3.74	25
ALUMBRADO D4	2125.8	60.43	2x4+TTx4Cu	9.24	27	2.39	4.49	20
EMRG_D	1200	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.22	21	1.77	3.88	20
	4876	0.3	4x16Cu	8.8	66	0	2.1	
ALUMBRADO D8	874.8	85.26	2x2.5+TTx2.5Cu	3.8	21	2.2	4.3	20
ALUMBRADO D7	874.8	73.19	2x2.5+TTx2.5Cu	3.8	21	1.89	3.99	20
ALUMBRADO D6	1166.4	69.31	2x2.5+TTx2.5Cu	5.07	21	2.39	4.49	20
ALUMBRADO 5	1960	100.57	2x10+TTx10Cu	8.52	50	1.45	3.56	25
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	2.11	
P. TRABAJO MOD1-1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	2.4	20
P. TRABAJO MOD D1-2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	2.4	20
	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	21	0	2.11	
P. TRABAJO MOD2-1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	2.4	20
P. TRABAJO MOD D2-2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	2.4	20

Subcuadro ALUMB Y PT MOD AB

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
	7617.6	0.3	4x4Cu	13.74	27	0.01	1.47	
ALUMBRADO AB1	1432	111.38	2x4+TTx4Cu	6.23	27	2.94	4.41	20
ALUMBRADO AB2	874.8	48.91	2x1.5+TTx1.5Cu	3.8	15	2.11	3.57	16
ALUMBRADO AB3	1494	52.94	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	21	2.35	3.81	20
ALUMBRADO AB4	1216.8	85.5	2x4+TTx4Cu	5.29	27	1.92	3.38	20
P. TRABAJO MOD B1	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.76	20
P. TRABAJO MOD B2	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.76	20
EMRG_AB	600	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	15	1.47	2.94	16

Subcuadro MOD EXIST ALMBR

Denominación	P.Cálcul (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc (A)	I.Adm (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
ALPB1	5814	0.3	4x10Cu	10.49	50	0	1.02	
ALUMBRADO EXIST1	542	91.11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.36	15	2.42	3.44	16
ALUMBRADO EXIST2	5008	71.87	2x10+TTx10Cu	21.77	50	2.7	3.72	25
ALUMBRADO EXIST3	264	32.38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.15	15	0.42	1.44	16
ALPB2	2901.6	0.3	4x4Cu	5.24	27	0	1.02	
ALUMBRADO EXIST4	836.8	50.9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.64	15	2.1	3.12	16
ALUMBRADO EXIST5	316.8	38.68	2x1.5+TTx1.5Cu	1.38	15	0.6	1.62	16
ALUMBRADO EXIST6	552	61.84	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	15	1.67	2.69	16
ALUMBRADO EXIST7	1196	127.35	2x4+TTx4Cu	5.2	27	2.81	3.83	20
PTRBPB	1000	0.3	4x2.5Cu	1.8	21	0	1.02	
P TRABAJO MOD EXIST	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.3	1.31	20

2.5. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmios x m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

Se trata de una empresa instaladora de Baja Tensión, registrada como tal en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma de Murcia.

3.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se exponen a continuación las características fundamentales que deben regir las instalaciones y obras descritas en este Proyecto, tanto en lo que se refiere a valores nominales y calidades de los elementos y materiales, como a las condiciones de ejecución.

En estas condiciones técnicas primará lo descrito en este Pliego, en su defecto, lo descrito en los restantes documentos del Proyecto, siempre que no entre en contradicción con la normativa legal vigente, y finalmente dicha normativa.

En caso de posible contradicción ó duda, la interpretación del Director Técnico resolverá.

Los materiales a emplear serán de procedencia Nacional, siempre que se ajusten a los requerimientos y calidades del Proyecto. Las calidades mínimas serán las aquí descritas.

Todos los materiales que se empleen en las obras e instalaciones serán nuevos, y de primera calidad, y antes de ser empleados podrán ser examinados por el Director Técnico, pudiéndose desechar los que no reúnan las condiciones técnicas, estéticas ó funcionales.

3.2.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores activos serán de Cu y con doble capa de aislamiento siendo su tensión nominal de 1.000 v para la derivación individual y de 750 v para el resto de la instalación debiendo estar homologados según las normas UNE, citadas en el REBT. Serán del tipo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Las secciones de estos conductores, vendrán impuestas por la caída de tensión desde el origen de la instalación interior a los puntos de utilización, siendo como máximo de 1.5%

Se utilizarán como mínimo las siguientes:

- 1,5 mm² para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente para alumbrado.
- 2,5 mm² para los circuitos de alimentación a las tomas de corriente para otros usos.

3.2.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo grado de aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que ellos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación ITC BT 018 pto. 3.4.

3.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: para el conductor neutro.
- Amarillo - verde: para la tierra y protección.
- Marrón, negro y gris: para los activos ó fases.

3.2.4. CANALIZACIONES

La instalación se realizará mediante conductores aislados bajo tubos corrugados de PVC empotrados ó bajo falso techo.

Los tubos protectores a emplear en instalación empotrada serán de PVC flexible empotrado, del tipo "no propagador de llama", de distintos diámetros.

Los diámetros interiores mínimos en mm., para los tubos protectores irán en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar.

Para más de 5 conductores por tubo ó para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deberán soportar como mínimo, sin deformación alguna las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por PVC ó polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

3.2.5.CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Serán de material aislante ó metálico aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Sus dimensiones serán tales que permita alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm, para su profundidad y 80 mm para el diámetro ó lado interior.

3.2.6.APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar la posición intermedia, serán del tipo cerrado y material aislante.

Las dimensiones de las piezas en contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 55°C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo, llevará marcada su intensidad y tensión nominal y estarán probadas a tensión entre 500 y 1.000 v.

3.2.7. APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito, estarán de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a los 60°C.

Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Tanto los disyuntores como los interruptores diferenciales cuando no pueden soportar las corrientes de cortocircuito, irán protegidos con fusibles calibrados.

Los fusibles se dispondrán sobre material incombustible y aislante y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán cambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominal de trabajo.

3.3. NORMAS PARA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Reglamento Electrotécnico para B.T, así como las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a su fabricación y control industrial o en su defecto, las normas UNE, específicas para cada uno de ellos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, Normas y Disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

3.4. REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA

Se efectuarán las pruebas específicas necesarias, así como los diferentes controles que a continuación se relacionan:

3.4.1. FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Puesta la instalación interior en tensión, accionar el botón de prueba estando el aparato en posición de cerrado.

Puesta la instalación interior en tensión, conectar en una base para toma de corriente el conductor de fase con el de protección a través de una lámpara aconsejable de 25 w incandescente, deberá actuar el diferencial.

3.4.2. FUNCIONAMIENTO DEL PEQUEÑO INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Abierto el pequeño interruptor automático, conectar mediante un puente los alvéolos de fase y neutro en la base de toma de corriente más alejada del Cuadro General de Distribución.

A continuación, se cierra el pequeño interruptor automático, realizando esta operación en los distintos circuitos y líneas derivadas, deberá actuar en cada uno de ellos el correspondiente PIA.

3.4.3. CORRIENTE DE FUGA

Cerrado el interruptor diferencial y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno, durante un tiempo no inferior a 5 minutos, durante los cuales no deberá actuar el interruptor diferencial.

3.4.4. FUNCIONAMIENTO DE PUNTOS DE LUZ

Conectar mediante su clavija un receptor alimentado por corriente eléctrica en cada uno de los distintos circuitos de la instalación. El receptor deberá funcionar.

3.4.5. PROTECCIÓN DE MOTORES TRIFÁSICOS

Poner el motor en funcionamiento y desconectar uno de los cortacircuitos fusibles de seguridad correspondiente a la derivación que alimenta dicho motor. Se deberá hacer en cada equipo motor instalado. El motor no debe funcionar.

3.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

MANTENIMIENTO

- Cuadro general de distribución:

Cada cinco años, se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos indirectos y directos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protege.

- Instalación interior:

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes al punto de luz. Para limpieza de las lámparas o cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor de tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohmios.

- Barra de puesta a tierra:

Cada dos años y en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado, así mismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une.

En cada uno de los tres puntos se reparan los defectos encontrados, haciéndose las comprobaciones específicas por instalador autorizado por la Consejería de Industria.

SEGURIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios, utilizándose herramientas aisladas y guantes aislantes. Cuando sea preciso el uso de aparatos ó herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento Clase II (como mínimo).

Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.6. REVISIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS REGLAMENTARIAS A EFECTUAR POR PARTE DE INSTALADORES, DE MANTENEDORES Y/O ORGANISMOS DE CONTROL

Al tratarse de un local de pública concurrencia, necesitará de una revisión periódica cada cinco años por parte de un Organismo de control.

3.7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN Y LISTADO DE ELEMENTOS SUJETOS A HOMOLOGACIÓN

Al finalizar la instalación el Técnico Autor del proyecto de instalación, emitirá un Certificado donde se acredite que toda la instalación se ha realizado de acuerdo con el correspondiente proyecto.

Igualmente si se hubiera realizado, por razones que el Técnico responsable hubiere considerado oportunas modificaciones sobre el proyecto original, éste lo hará constar mediante Certificado.

3.8. LIBRO DE ÓRDENES

Durante la ejecución de la presente instalación, el Técnico Director de la instalación, llevará un Libro de Órdenes, debidamente registrado, donde anotará las órdenes y observaciones realizadas al instalador durante las preceptivas visitas de supervisión efectuadas a la instalación durante la ejecución.

3.9. LIBRO DE MANTENIMIENTO

En el libro de mantenimiento se registrarán todas las revisiones periódicas realizadas a la instalación por instalador autorizado, notificando en el mismo si sigue reuniendo las condiciones reglamentarias, o bien si se ha producido alguna pequeña modificación en la instalación.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

4. CLIMATIZACIÓN

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.
4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.
6. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.
 - 6.1. TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.
 - 6.2. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.
 - 6.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.
 - 6.4. HIGIENE.
 - 6.5. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.
7. CONDICIONES EXTERIORES.
8. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO.
9. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.
10. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.
 - 10.1. SALA DE MAQUINAS.
 - 10.2. REDES DE CONDUCTOS.
 - 10.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
 - 10.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.
11. PRUEBAS.
 - 11.1. EQUIPOS.

11.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.

11.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.

11.4. PRUEBAS FINALES.

12. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.

12.1. INSTALACIONES IMPLICADAS.

12.2. ACCIONES PREVENTIVAS.

SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de _____ a petición de _____, con C.I.F.: _____ y domicilio social en _____ nº _____, de _____, y a instancia de la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de _____ y del Excmo. Ayuntamiento de _____.

4.1.2. OBJETO DEL PROYECTO

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

4.1.3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto de este proyecto estará situada en C/ _____, nº _____, de _____.

4.1.4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

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

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4

"Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".

- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.
- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.

- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN: 2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4.1.5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de plantas. El uso, superficie en planta, volumen y ocupación de cada dependencia se describe a continuación:

Local	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Ocupación
-------	------------------------------	---------------------------	-----------

El establecimiento está adosado en 3 de sus fachadas a edificios vecinos (medianerías), dando la fachada principal al exterior.

El horario de funcionamiento diario, semanal, mensual y anual será .

Los cerramientos exteriores estarán compuestos a base de y las particiones interiores a base de .

Los cerramientos acristalados llevarán protección solar a base de .

El aislamiento térmico de los cerramientos cumplirá lo exigido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 1 "Limitación de demanda energética".

4.1.6.CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

4.1.6.1. TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m^2), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano ($0,078 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$) y 1 clo en invierno ($0,155 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$) y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:

Temperatura: 23 a 25 $^\circ\text{C}$.

Humedad relativa: 45 a 60 %.

- Invierno:

Temperatura: 21 a 23 $^\circ\text{C}$.

Humedad relativa: 40 a 50 %.

4.1.6.2. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

4.1.6.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados. Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, éstas deberán consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican a continuación:

	<u>IDA 1</u>	<u>IDA 2</u>	<u>IDA 3</u>	<u>IDA 4</u>
ODA 1 (Aire puro)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (Aire con altas concent. partículas)	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3 (Aire con concent. muy altas partículas)	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

En locales habitables, almacenes de residuos y trasteros de edificios de viviendas, así como garajes y aparcamientos de edificios de cualquier uso, el caudal mínimo de ventilación será el siguiente:

- Dormitorios: 5 l/s.pers.
- Salas de estar y comedores: 3 l/s.pers.
- Aseos y Cuartos de baño: 15 l/s.local.
- Cocinas: 50 l/s.local.
- Trasteros y sus zonas comunes: 0,7 l/s.m².

- Aparcamientos y garajes: 120 l/s-plaza.
- Almacenes de residuos: 10 l/s·m².

En viviendas la ventilación podrá ser híbrida o mecánica, en almacenes de residuos y trasteros será natural, híbrida o mecánica, y en aparcamientos y garajes será natural o mecánica.

4.1.6.4. HIGIENE

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

4.1.6.5. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)			
Tipo de local		Día	Noche
Residencial Privado			
Estancias		45	40
Dormitorios		40	30
Servicios		50	-
Zonas comunes		50	-
Residencial Público			
Zonas de estancia		45	30
Dormitorios		40	-
Servicios		50	-
Zonas comunes		50	-
Administrativo y Oficinas			
Despachos profesionales		40	-
Oficinas		45	-
Zonas Comunes		50	-
Sanitario			
Zonas de estancia		45	-
Dormitorios		30	25
Zonas comunes		50	-
Docente			
Aulas		40	-
Sala lectura		35	-
Zonas comunes		50	-
Ocio		50	-
Comercial		55	-
Cultural y religioso		40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

4.1.7. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Meteorología).

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

4.1.8. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO

Se empleará el sistema Todo Aire, que únicamente introduce aire caliente o frío en los locales a acondicionar.

El sistema de climatización estará compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

Los citados equipos son:

- Unidad Climatizadora. Será la encargada de enfriar o calentar, deshumidificar o humidificar y limpiar el aire. Estará compuesta por ventiladores centrífugos, para asegurar el movimiento del aire, un conjunto de compuertas que permitan regular la admisión de aire de ventilación y aire de retorno, filtros, baterías de calentamiento o enfriamiento y humectadores.
- Redes de Conductos de aire. Se realizarán dos redes, una de impulsión, desde la unidad climatizadora hasta los locales, y otra de retorno, desde los locales hasta la unidad climatizadora.

- Unidades terminales. En los puntos finales de la red de impulsión se ubicarán rejillas y difusores, para lograr que el aire, convenientemente tratado en la unidad climatizadora, entre a los locales con unos niveles adecuados de velocidad y ruido. En los puntos iniciales de la red de retorno se ubicarán rejillas de aspiración.
- Equipos de regulación y control. Serán los encargados de reducir la potencia térmica suministrada al variar la demanda de los locales, a fin de acercar la eficiencia energética instantánea del sistema de producción a la máxima que corresponde al régimen de plena carga. Para ello se emplearán termostatos, humidostatos, presostatos, válvulas motorizadas y compuertas motorizadas.

4.1.9. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El consumo mensual de energía primaria será de _____ y las emisiones de dióxido de carbono serán de _____.

El consumo anual de energía primaria será de _____ y las emisiones de dióxido de carbono serán de _____.

Las fuentes de energía convencional utilizadas son _____.

Las fuentes de energía renovable utilizadas son _____.

Las fuentes de energía residual utilizadas son _____.

A continuación se relacionan los equipos consumidores de energía y su potencia:

-

-

-

-

Desde el punto de vista energético el sistema de producción será mediante bomba de calor, empleando acondicionadores de tipo centralizado para varios locales. No existe posibilidad de conexión a una red urbana de climatización al no existir ésta previamente.

Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí.

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos. La parcialización de la potencia suministrada podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Los espesores mínimos para conductos y accesorios serán de 20 mm en la distribución de aire caliente y 30 mm en la de aire frío. Cuando los componentes estén instalados en el exterior, el espesor indicado será incrementado en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes de la instalación serán las siguientes:

- Batería de calentamiento: 40 Pa.
- Batería de refrigeración en seco: 40 Pa.
- Batería de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Recuperadores de calor: 80 a 260 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Elementos de difusión de aire: 40 a 200 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.
- Secciones de filtración: Según fabricante.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán como:

- THM-C 0. Sólo Ventilación.
- THM-C 1. Ventilación y Calentamiento.
- THM-C 2. Ventilación, Calentamiento y Humidificación.
- THM-C 3. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración y Deshumidificación (no control. local).
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (no control. local).
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (control. local)

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados a continuación:

- IDA-C1. El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4. El sistema funciona por una señal de presencia.
- IDA-C5. El sistema funciona dependiente del número de personas presentes.
- IDA-C6. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO₂ o VOCs).

El sistema IDA-C1 será el utilizado con carácter general. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor de 70 kW dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio. También dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador y cuando exista compresor frigorífico de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, se recuperará la energía del aire expulsado. Sobre el lado del aire de extracción se instalará un aparato de enfriamiento adiabático.

En los locales de gran altura la estratificación se debe estudiar y favorecer durante los períodos de demanda térmica positiva y combatir durante los periodos de demanda térmica negativa.

La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento o la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

4.1.10. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

4.1.10.1. SALA DE MAQUINAS

Es el local técnico donde se alojarán los equipos de producción de frío o calor, así como otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW.

La sala de máquinas cumplirá las siguientes prescripciones:

- No se practicará el acceso normal a la sala a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a 1 l/s·m² bajo una presión diferencia de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llaves desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la Sala.
- El interruptor del sistema de ventilación forzada de la Sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.

- El nivel de iluminación medio en servicio de la Sala de Máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben alojarse pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de parte de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
 - Instrucciones para efectuar la parada en caso necesario, con señal de alarma y dispositivo de corte rápido.
 - Nombre, dirección y nº teléfono de la entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - La dirección y nº teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
 - Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
 - Plano con esquema de principio de la instalación.

Las Salas de Máquinas realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia o que trabajen a una temperatura superior a 110 °C, además de los requisitos anteriores, cumplirán las siguientes exigencias:

- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deberá situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse de manera adecuada y sin peligro las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción. La altura mínima de la sala será de 2,50 m, respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.

Toda sala de máquinas cerrada deberá disponer de medios suficientes de ventilación, natural directa por orificios o conductos, o forzada. Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios. En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$ de potencia térmica nominal.

Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

- Conductos verticales: $7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$.
- Conductos horizontales: $10 \text{ cm}^2/\text{kW}$.

Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.

Cuando sea necesaria la ventilación forzada, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m^3/h , de $1,8 \cdot \text{PN} + 10 \cdot \text{A}$, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW, y A la superficie de la sala en m^2 .

4.1.10.2. REDES DE CONDUCTOS

Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire. Otra terminación interior, adoptada principalmente para conductos de la clase B.3., está constituida por un film de polietileno o de neopreno que, además de reducir las pérdidas por fricción, aumenta de forma considerable la rigidez de la plancha.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc.) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rígidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón".

Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

Unidades terminales

Las unidades terminales se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que estén situadas.

El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.

- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

A fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos, las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo,

salvo cuando esos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo menor que 2 m deben estar diseñadas de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión.

4.1.10.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

4.1.10.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (conductos de ventilación, etc.).

Las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados en EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

4.1.11. PRUEBAS

4.1.11.1. EQUIPOS

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

4.1.11.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

4.1.11.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

4.1.11.4. PRUEBAS FINALES

El procedimiento de ensayo y control deberá efectuarse en el orden indicado a continuación:

Etapa 1ª. Controles del buen acabado.

Tendrá por objeto evaluar la correcta ejecución del montaje de la instalación, realizado completamente y de conformidad con las reglas técnicas pertinentes. Se incluyen los siguientes controles:

1. Comparación de los componentes del sistema instalado con las especificaciones, tanto en lo que concierne al volumen de material como también a sus características y a los repuestos.
2. Control de la conformidad con las reglas técnicas y los reglamentos.
3. Control de la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
4. Revisión de la limpieza del sistema (según ENV 12097).
5. Revisado de todos los documentos necesarios para la puesta en funcionamiento.

La comprobación del buen acabado se realizará según lo indicado en el anexo A de la norma UNE-EN 12599:01, con el fin de cumplir los siguientes requisitos:

a. Documentos a remitir al cliente.

- Lista de los datos básicos convenidos por el diseño: condiciones interiores y exteriores, cargas térmicas, caudal de ventilación, condiciones constructivas del edificio, nivel de presión acústica, etc.
- Contenido de los documentos de la instalación. Lista de inventario con especificaciones para todos los componentes del sistema de climatización: dibujos a escala, esquemas de montaje, mando y conexiones, certificados de homologación e informe de supervisión por la empresa instaladora.
- Documentos para el funcionamiento y mantenimiento: manual de instrucciones de funcionamiento, lista de repuestos y componentes del equipo de control, etc.

b. Pruebas.

- Pruebas generales de accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y mantenimiento, estado de limpieza de los aparatos y componentes, integridad del marcado, medidas de protección contra incendios, calorifugados previstos y dispositivos de estanquidad al vapor, protección contra la corrosión, dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, medidas de puesta a tierra, etc.
- Pruebas separadas de:
 - Aparatos centrales, ventiladores: placa caract., construcción, estanquidad, amortiguadores, velocidad, etc.
 - Cambiadores de calor: placa ident., estanquidad, material, conexión agua, válvulas de mando, etc.
 - Filtro de aire: sistema filtrado, montaje y sellado, presión diferencial, repuestos, limpieza, etc.
 - Humidificador: placa ident., volumen, elementos (bombas, evacuación, etc.), sistema distribución agua, etc.
 - Entrada aire exterior: dimensiones, material y diseño de la rejilla de aire exterior.
 - Componentes de hojas múltiples: control del sistema y sellado.

- Puertas cortafuegos: condiciones de montaje, certificación y enclavamiento.
- Red de conductos: estanquidad de las uniones, calidad de los accesorios y sellado del filtro.
- Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.
- Elementos terminales de difusión (impulsión/extracción de aire) conforme a proyecto.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: control de circuitos, sensores, reguladores, protección, etc.

Etapa 2ª. Controles funcionales.

Tendrá por objeto comprobar que la instalación cumple las exigencias de funcionamiento conforme a las especificaciones del proyecto.

a. Trabajos preliminares.

Los trabajos siguientes deberán ser efectuados antes de comenzar los controles funcionales:

- Ensayo de funcionamiento del sistema completo bajo diferentes cargas.
- Ajuste del caudal y de la distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de los elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de los sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de los mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste y registro de los dispositivos de paro contra incendios y humos.
- Ajuste de los elementos de regulación.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según las condiciones de diseño.

- Documento donde se recojan los resultados de las pruebas realizadas.
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación.

b. Modo operativo.

Los controles funcionales deberán ser efectuados sobre todos los equipos instalados. Antes de empezar dicha operación, se deberá establecer un listado de verificación. La extensión de los controles se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01. La localización de los controles se deberá acordar previamente entre las partes interesadas.

A continuación se muestran las instrucciones relativas al modo de operar y una lista de los controles funcionales corrientes:

- Aparatos centrales, ventiladores: sentido de rotación, regulación de velocidad o caudal de aire, conmutador de puesta a cero, puesta en marcha y parada de los sistemas de regulación y mando de las compuertas, sistema antihielo, sentido de movimiento de las compuertas de hojas múltiples, sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando y dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.
- Cambiadores de calor: sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando, sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor, función de mando de los cambiadores de calor rotativos y alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.
- Filtro de aire: indicación y control de la diferencia de presión.
- Humidificador: función de mando, alimentación y evacuación y funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.
- Compuertas de hojas múltiples: control del sentido de marcha de los servomotores.
- Compuertas cortafuegos: ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento y ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.
- Red de conductos: elementos de regulación y accesibilidad.

- Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.: control de las funciones de regulación y mando.
- Elementos terminales de aire (impulsión/extracción) y caudal de aire en el local: ensayo de funcionamiento por control localizado y ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una indicación de la circulación de aire en las zonas del mismo.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: valor de consigna de la temperatura y humedad interior, interruptor de arranque, funciones antihielo, compuertas de incendio, regulación del caudal de aire, sistemas de recuperación de calor y unión con los sistemas de protección contra incendios.

Etapa 3ª. Mediciones funcionales.

Tendrá por objeto garantizar que el sistema cumple las condiciones de diseño y los valores fijados. La extensión de las mediciones se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01.

a. Clasificación de las mediciones.

A continuación se indican las mediciones y registros necesarios para cada tipo de sistema de ventilación y de climatización.

<u>Tipo sistema/</u>	<u>Funcional</u>	<u>Sistema central / aparato</u>					<u>Local</u>				
		<u>Pam</u>	<u>Fa</u>	<u>Ta</u>	<u>Pcf</u>	<u>Aie</u>	<u>Taim y Tain</u>	<u>Ha</u>	<u>Npa</u>	<u>Vai</u>	
Ventilación	(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0	
	(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2	
	(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
	(F) M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2	
Climatizac. Parcial	(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2	
	(F) HM/HD/ CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2	
	(F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2	
	(F) HCM/MCD/ CHD/HMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2	
	(F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2	

Notas:

Pam: Potencia absorbida por el motor.

Fa: Flujo de aire (exterior, impulsión y extracción)

Ta: Temperatura aire (exterior, impulsión y extracción)

Pcf: Pérdida de carga en filtro.

Aie: Aire impulsado y extraído.

Taim y Tain: Temperatura del aire impulsado y temperatura del aire interior.

Ha: Humedad del aire.

Npa: Nivel de presión acústico.

Vai: Velocidad del aire interior.

0: Medición inútil.

1: Efectuar en todos los casos.

2: Efectuar nada más que con acuerdo contractual.

C: Frío.

D: Deshumidificador.

F: Filtro.

H: Calor.

M: Humidificador (humedad).

Z: Ausencia de toda función termodinámica de tratamiento de aire (cero).

b. Modo operativo.

Antes del comienzo de las mediciones se deben especificar los emplazamientos, y deben ser convenidos y precisados en los documentos técnicos los procedimientos operativos a seguir y los dispositivos de medición a utilizar.

Para espacios cuya superficie sea inferior o igual a 20 m² se precisa al menos un punto de medición; en consecuencia los de mayor tamaño deberían subdividirse. La situación de los puntos de medición debería escogerse dentro de la zona de ocupación y donde se esperan las condiciones más desfavorables.

En lo concerniente a la selección de los instrumentos de medición, se deberá tener en cuenta la incertidumbre (anexo G de la norma UNE-EN 12599:01). Se deberán usar aparatos calibrados.

c. Métodos y aparatos de medición.

Cumplirán las especificaciones del anexo E de la norma UNE-EN 12599:01.

d. Medición del caudal de aire.

Generalmente se calcula a partir de la velocidad del aire y de la sección recta correspondiente. La velocidad del aire puede ser medida por medio de un anemómetro apropiado o de una pérdida de carga a través de un dispositivo de obturación.

A los dispositivos terminales de difusión se les puede aplicar otros métodos (por ejemplo, el de la bolsa). Los dispositivos terminales de extracción de aire con una baja pérdida de carga pueden medirse según el método de compensación.

e. Medición de la velocidad del aire interior.

El flujo de aire interior es generalmente un flujo turbulento. En general, es suficiente medir la velocidad media del aire en los emplazamientos seleccionados.

f. Determinación de la temperatura del aire, así como las temperaturas radiante y de funcionamiento.

Las mediciones de la temperatura del aire pueden ser requeridas en el local, al nivel de la boca de evacuación o en el conducto.

g. Medición de la humedad del aire.

Las mediciones de la humedad y de la temperatura en el local facilitan información sobre el funcionamiento del sistema en lo que concierna a la humidificación o la deshumidificación.

h. Mediciones del nivel de presión acústica.

El nivel de presión acústica ponderada A deberá ser determinado en los lugares de trabajo. Fuera del edificio, las mediciones de ruido emitido pueden ser necesarias en ubicaciones tales como en lindes de propiedades ó 0,5 m enfrente de una ventana abierta.

En todos los casos, el nivel de presión acústica exterior deberá además medirse cuando el sistema no funciona.

i. Mediciones asociadas.

Es conveniente determinar los datos siguientes a fin de registrar las condiciones de funcionamiento en el curso de los ensayos funcionales:

- Temperatura y humedad exteriores.
- Temperatura del agua caliente y fría en el distribuidor o en el calentador/enfriador de aire.
- Caudal de agua en las tuberías de agua caliente y fría.
- Diferencia de presión en las bombas.

4.1.12. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

4.1.12.1. INSTALACIONES IMPLICADAS

Las instalaciones que pueden ser fuentes de contaminación son las siguientes:

- Instalaciones de mayor riesgo.
 - Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
 - Instalaciones de agua caliente para usos sanitarios con volumen de acumulación de capacidad mediana y grande.
 - Piscinas, vasos o bañeras de agua climatizada con agitación, a través de chorros de agua o inyección de aire.
- Instalaciones de menor riesgo.
 - Instalaciones interiores de agua fría para consumo humano.
 - Instalaciones de agua caliente sanitaria de pequeño volumen de acumulación.
 - Aparatos de enfriamiento, diabático o adiabático, de humectación o de lavado de aire por pulverización.

4.1.12.2. ACCIONES PREVENTIVAS

En general, es importante establecer unas estrategias de revisión del estado de las instalaciones y de evaluación de la calidad del agua, que constan, básicamente de 4 niveles:

- Establecimiento de unos parámetros como criterios de evaluación de la calidad del agua (temperatura, pH, nivel de cloro u otros biocidas, etc.) y de unos valores de referencia para los mismos.
- Elección de los puntos para su medición y comprobación de que se respetan los valores establecidos.
- Verificación periódica del cumplimiento de lo anterior en todos los puntos del sistema.
- Mantenimiento de unos registros de estas operaciones.

4.1.12.2.1. ACCIONES DURANTE LAS FASES DE DISEÑO Y MONTAJE

Se debe evitar, en lo posible, que la temperatura del agua permanezca entre 20 °C y 50 °C. Para ello, es necesario aislar térmicamente equipos, aparatos y tuberías.

Se deben seleccionar materiales que resistan la acción agresiva de los biocidas y desinfectantes en las dosis aplicadas, con el fin de evitar la formación de productos de la corrosión. Para el sellado de uniones debe evitarse el empleo de materiales que favorezcan el desarrollo de bacterias y hongos (cueros, materiales celulósicos y ciertos tipos de gomas, masillas y plásticos).

Se debe prevenir la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos en reserva, tramos de tuberías con fondo ciego, etc. En particular, los equipos y aparatos de reserva deben aislarse mediante válvulas de corte de cierre hermético y deben estar equipados de una válvula de drenaje situada en el punto más bajo.

Todos los equipos y aparatos deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza, desinfección y toma de muestras.

Las redes de tuberías deben estar dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes deben conducirse a un lugar visible y estar dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.

Las bandejas de recogida de agua de las baterías de refrigeración deben estar dotadas de fondos con fuerte pendiente (de más del 1 %) y de tubos de desagüe

dotados de sifón de cierre hidráulico de altura igual a la depresión creada por el ventilador, con un mínimo de 5 cm, y conexión abierta a la red de saneamiento. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar que el sifón quede seco.

Durante la fase de montaje debe evitarse la entrada de materiales extraños en los circuitos de distribución. En cualquier caso, los circuitos deben someterse a una limpieza a fondo antes de su puesta en servicio.

Aparatos de humidificación, lavado y enfriamiento adiabático

Los aparatos que presentan riesgo de proliferación de la legionela se clasifican en dos categorías:

- Aparatos que transfieren agua a la corriente de aire por contacto, sin formación de aerosol.
- Aparatos que transfieren agua a la corriente de aire mediante pulverización. El tamaño de las gotas de agua producidas, es decir, la eficiencia del aparato, depende del medio de pulverización adoptado (presión del agua, ultrasonidos, presión de aire comprimido, etc.).

En este caso, los equipos emplean agua que, procediendo de una bandeja, alcanza la temperatura de bulbo húmedo de la corriente de aire; el agua se ensucia con la materia contaminante transportada por el aire.

El aire tratado por estos equipos se introduce en los locales ocupados generalmente a través de una red de conductos o, en algunos casos, directamente. En el primer caso el riesgo es menor, ya que las paredes de los conductos actúan, en cierta manera, como separadores de gotas.

Como norma general, se recomienda adoptar las siguientes medidas:

- Los aparatos que basan su funcionamiento en la formación de un aerosol deben estar equipados de un separador de gotas muy eficiente (arrastre de agua menor que el 0,05 % del caudal de agua en circulación).
- Es recomendable el empleo de agua directamente de la red, sin recirculación, o de agua sometida previamente a tratamiento de desinfección. En caso de emplear agua de recirculación, se deben adoptar sistemas para la

desinfección del agua y, si ésta tiene tendencia a la formación de deposiciones calcáreas o tiene propiedades corrosivas, sistemas físicos o químicos de tratamiento contra los mismos. Se recomienda que el tratamiento químico del agua se realice en ausencia de ocupantes en el edificio. Además, se recomienda vaciar el aparato y utilizar agua nueva cada día.

- Se debe evitar la instalación de aparatos que creen un aerosol directamente en el ambiente.
- En los aparatos de contacto debe evitarse el empleo de materiales orgánicos, en particular la celulosa; se recomienda el uso de materiales cerámicos, fibras de vidrio o plásticos.

Aparatos evaporativos para el enfriamiento de la maquinaria frigorífica

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos trabajan, en general, con agua en un rango de temperatura, por lo menos durante la estación calurosa, entre 28 °C y 38 °C, favorable para la multiplicación de la legionela.

Como normal general, deben adoptarse las siguientes medidas:

1. Para disminuir el contacto de las personas con el aerosol generado por los equipos, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los equipos deben instalarse en lugares aislados y alejados de lugares con riesgo de exposición, preferentemente en la cubierta de los edificios.
- La descarga del aerosol debe estar a una cota de 2 m, por lo menos, por encima de la parte superior de cualquier elemento o lugar a proteger (ventanas, tomas de aire de sistemas de acondicionamiento de aire o ventilación, lugares frecuentados) o a una distancia de 10 m en horizontal.
- Los aparatos deben situarse a sotavento de los lugares antes citados, en relación con los vientos dominantes en la zona de emplazamiento.
- Los equipos deben estar dotados de separadores de gotas de eficiencia muy elevada; el caudal de agua arrastrado será inferior al 0,05 % del caudal de agua en circulación.

2. Para facilitar las labores de limpieza y mantenimiento se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los equipos deben situarse en lugares accesibles y deben tener puertas o paneles de registro amplios y de fácil acceso.
- Sus superficies interiores deben ser lisas y sin obstáculos para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.
- Los paneles de cerramiento deben ser desmontables para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección del material de relleno.
- La bandeja debe tener un pozo en el que se acumule la suciedad; el pozo debe estar equipado de válvula de vaciado. Se recomienda que la bandeja trabaje en seco, recogiendo el agua por gravedad en un tanque cerrado situado en un lugar resguardado de la intemperie (la sala de máquinas, por ejemplo).
- En el circuito existirán suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación de agua y de los sedimentos acumulados.
- Los materiales del aparato deben ser resistentes a fuertes concentraciones de desinfectantes, particularmente de cloro. Se recomienda evitar el empleo de materiales basados en celulosa.

3. En los circuitos de agua en contacto con la atmósfera se recomienda, además, la incorporación de los siguientes sistemas auxiliares para la realización de un tratamiento integral en continuo:

- Un sistema de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas procedentes del ambiente (hojas, insectos, etc.).
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos calcáreos.
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
- Un sistema permanente de tratamiento por medio de agentes biocidas o sistema físico o químico-físico.
- Un sistema de purga automática para controlar la concentración de sales en el circuito.

- Un sistema de limpieza automática de los tubos del condensador, en su caso.

Estos sistemas auxiliares deben instalarse en el caso de que las paradas de las torres y condensadores evaporativos sean inviables.

Conductos para el transporte de aire

En los conductos, en los cuales puede acumularse suciedad en zonas donde la velocidad del aire sea baja o existan turbulencias y se introduzca agua debido a la existencia de fugas en equipamientos y bombas o bien se produzcan condensaciones, hay riesgo de crecimiento de microorganismos, en particular de legionela.

Las medidas de prevención que se proponen para reducir ese riesgo son las siguientes:

- Deben instalarse secciones de filtración, de eficacia adecuada al uso del edificio (clase F5, como mínimo), para todo el aire en circulación, teniendo presente la gran importancia de la contaminación por partículas en el interior de los edificios.
- Se debe impedir la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante aplicación de aislamiento térmico, de espesor adecuado para las condiciones extremas de diseño.
- Se deben utilizar, preferentemente, conductos con superficie de baja rugosidad, fabricados con materiales resistentes a la corrosión y a la acción mecánica de la limpieza.
- En general, las secciones transversales circulares, ovalada o rectangulares con esquinas redondeadas son preferibles a las rectangulares, porque se facilitan las operaciones de limpieza.
- Se debe prestar atención al diseño y montaje de las redes para reducir, en lo posible, las turbulencias en los cambios de dirección o sección, derivaciones, etc.

- Las redes de conductos deben disponer de registros de inspección y trampillas de acceso para su limpieza, de acuerdo a las indicaciones de la Norma UNE-ENV 12097.
- Todos los elementos instalados en las redes de conductos deben ser desmontables y disponer de registros de inspección.

4.1.12.2.2. ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Las principales actuaciones en fase de explotación consisten en la revisión, mantenimiento y limpieza periódica y esmerada de aquellas partes de las instalaciones que son susceptibles de deteriorarse o ensuciarse, con el fin de eliminar el substrato de alimentación de la bacteria, así como la medición de los parámetros de evaluación de la calidad del agua.

Para llevarlas a cabo se elaborará un plano con todos los componentes de la instalación, donde se señalarán los puntos de muestreo del agua. Este plano se actualizará cada vez que se realice alguna modificación en la instalación.

1. En general, la limpieza debe efectuarse drenando el sistema, limpiándolo para eliminar las incrustaciones y otros depósitos, como el substrato biológico adherido. Para ello, se emplean productos desincrustantes, anticorrosivos, antioxidantes, biodispersantes y biocidas compatibles entre sí u otros sistemas, físicos o físico-químicos, que produzcan los mismos efectos.

Una vez completada la limpieza, la instalación se vuelve a llenar de agua y se desinfecta con cloro (u otro desinfectante), sistema físico o físico-químico.

Es importante resaltar que el tratamiento de desinfección del agua no es efectivo si la instalación no está o no se mantiene limpia.

Todos los vertidos deben cumplir la legislación medioambiental vigente. En particular, los derivados clorados deben ser neutralizados antes de su vertido.

Los productos químicos y los sistemas físicos o físico-químicos empleados en la limpieza y desinfección, además de poseer reconocida eficacia, deben suponer, cuando se apliquen correctamente, riesgos mínimos tanto para la integridad y estado

de las instalaciones como para la salud y seguridad de los operarios u otras personas que puedan quedar expuestas.

El personal debe estar provisto de los equipos de protección individual necesarios y ser adiestrado en su uso y la realización de su trabajo de manera que los riesgos para su salud y seguridad sean mínimos, de acuerdo a la legislación laboral vigente.

Cuando para la desinfección se utilice cloro, ya sea en forma de hipocloritos u otros compuestos, hay que tener en cuenta que su acción biocida depende del pH del agua, siendo máxima a pH neutro o menor que 7,0 y disminuyendo notablemente al aumentar el pH por encima de 8,0. El poder desinfectante del cloro disminuye mucho a $\text{pH} \geq 9,0$. Por otra parte, hay que tener presente que el efecto corrosivo del cloro aumenta también al disminuir el pH, por lo que se aconseja evitar que el pH baje de 6,5. El efecto desinfectante del cloro y también el corrosivo se incrementan al aumentar el tiempo de contacto.

2. Para asegurar la eficacia de las operaciones señaladas es necesario realizarlas de forma periódica y comprobar también periódicamente la calidad del agua del circuito y del agua de aportación. Es necesario que dichas operaciones sean llevadas a cabo por personal especializado.

3. Todas las instalaciones que hayan permanecido fuera de uso durante un cierto periodo de tiempo deben recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección justo antes de su puesta en marcha.

4. Se debe vigilar que los sistemas cumplan los requisitos de proyecto a lo largo de toda su vida útil.

Torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Las operaciones a realizar son la revisión de todas las partes de las instalaciones para comprobar su correcto funcionamiento, estado de conservación, limpieza y desinfección. Su frecuencia será la indicada a continuación:

	<u>Revisión</u>	<u>Limpieza</u>	<u>Desinfección</u>
Condensador	Semestral	Anual	Anual
Relleno	Semestral	Semestral	Semestral
Bandeja	Mensual	Mensual	Mensual
Separador de gotas	Anual	Anual	Anual

Además, debe asegurarse la calidad del agua del sistema, para lo cual debe revisarse su calidad físico-química y microbiológica. Los parámetros a determinar y los niveles de referencia o niveles límite de los mismos, así como la periodicidad de las determinaciones, se reflejan a continuación:

<u>Parámetros</u>	<u>Niveles límite</u>	<u>Frecuencia</u>
Temperatura	20 °C	Mensual
Turbidez	< 15 UNF	Mensual
Conductividad	RD 865/2003	Mensual
pH	6,5 - 9,0	Mensual
Hierro total	< 2 mg/l	Mensual
Nivel de biocida	Según fabricante	Diario
Legionela	100 UFC/l	Trimestral y 15 días después tratam. choque
Aerobios totales	10000 UFC/ml	Mensual

Cuando alguno de los parámetros del agua rebase el límite señalado se deben aplicar las medidas necesarias para su corrección.

Las condiciones del agua deben mantenerse bajo control en continuo, mediante aparatos automáticos para la purga de agua sucia y la reposición del agua limpia.

El funcionamiento de los tratamientos integrales en continuo se comprobará con frecuencia mensual.

Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos deben revisarse, limpiarse a fondo, eliminando sedimentos, material adherido a las paredes internas, incrustaciones calcáreas y productos de la corrosión, y desinfectarse con la frecuencia indicada anteriormente. Además, deben someterse a limpieza y desinfección en las siguientes circunstancias:

- Antes de puesta en marcha y después de una parada de duración igual o superior a un mes.
- Cuando se haya efectuado una reparación que afecte a las partes en contacto con el agua.
- Cuando la revisión rutinaria lo aconseje.
- Cuando lo determine la autoridad sanitaria.

Aparatos de humidificación, lavado y enfriamiento adiabático

Estos aparatos deben revisarse, limpiarse a fondo, eliminando incrustaciones y productos de la corrosión, y desinfectarse con la frecuencia indicada a continuación:

	Revisión	Limpieza	Desinfección
Separador de gotas	Semestral	Semestral	Semestral
Relleno	Semestral	Semestral	Semestral
Bandeja	Mensual	Mensual	Mensual

1. La limpieza y desinfección de los aparatos deben realizarse cuando no haya ocupantes en el edificio.
2. Las condiciones del agua deben mantenerse bajo control de forma continua y automática, mediante los aparatos de tratamiento químico y/o físico. La purga de agua sucia y la reposición de agua limpia deben ser también automáticas.
3. En el caso de aparatos que pulverizan agua a partir de un depósito o usan agua recirculada no se permite que el agua esté más de un día en el depósito o en el aparato.
4. Cuando el aparato no esté en uso durante un cierto periodo de tiempo, la bandeja debe quedar sin agua.

Unidades de tratamiento de aire

1. Todas las superficies en contacto con el aire deben limpiarse con frecuencia anual.

2. Las bandejas de recogida del agua condensada de las baterías de enfriamiento y deshumectación deben mantenerse secas a través del sistema de drenaje.

3. Las bandejas y las baterías deben limpiarse con frecuencia semestral.

Unidades terminales con batería

1. Todas las superficies de las unidades terminales dotadas de batería de enfriamiento (ventiloconvectores e inductores), así como las unidades autónomas, compactas o partidas, deben limpiarse a fondo con frecuencia mensual.

2. Las bandejas de recogida del agua condensada deben mantenerse secas.

Unidades terminales sin batería

Las superficies interiores de estas unidades terminales deben limpiarse con frecuencia semestral.

Conductos

Las redes de conductos de impulsión, retorno y toma de aire exterior deben inspeccionarse una vez al año y se debe proceder a la limpieza de aquellos tramos que presenten suciedad.

4.2. SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

4.2.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.2.1.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4.2.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES

4.2.1.2.1. 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.

4.2.1.2.2. 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.

4.2.1.2.3. 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 aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

4.2.1.2.4. 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.

4.2.1.2.5. 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.

4.2.1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

4.2.1.2.7. 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.

4.2.1.2.8. 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.

4.2.1.2.9. 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.

4.2.1.2.10. 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.

4.2.1.2.11. 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.

4.2.1.2.12. 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.

4.2.1.2.13. 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.

4.2.1.2.14. 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.

4.2.1.2.15. 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.

4.2.1.2.16. 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.

4.2.1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.2.1.3.1. 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.

4.2.1.3.2. 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.

4.2.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

4.2.1.4.1. 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.

4.2.1.4.2. 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.

4.2.1.4.3. 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.

4.2.2.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

4.2.2.1. INTRODUCCIÓN.

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.

4.2.2.2. 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.

4.2.2.2.1. 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).

4.2.2.2.2. 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.

4.2.2.2.3. 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.

4.2.2.2.4. ILUMINACIÓN

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- 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.

4.2.2.2.5. 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.

4.2.2.2.6. 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.

4.2.3.DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

4.2.3.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

4.2.3.2. OBLIGACIÓN 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 las señalizaciones 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.

4.2.4.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.2.4.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la

presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2.4.2. OBLIGACIÓN 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.

4.2.4.2.1. 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.

4.2.4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el

trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN 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.

4.2.4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.4.2.5. 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.

4.2.5.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

4.2.5.1. INTRODUCCIÓN.

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, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2.5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

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.

4.2.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 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 está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

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.

4.2.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cementación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de pallets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

4.2.5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

4.2.6.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

4.2.6.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

4.2.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

4.2.6.2.1. 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.

4.2.6.2.2. 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.

4.2.6.2.3. 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.

4.2.6.2.4. 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.

4.2.6.2.5. PROTECCIONES EN TAREAS DE PREVENCIÓN DE LEGIONELA.

<u>Tarea</u>	<u>Factor peligroso</u>	<u>Protección respiratoria</u>	<u>Ropa de protección</u>
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento ventilado, sin movimiento químico en espacio de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador fácil tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

4.3. ANEXO DE CÁLCULOS

4.3.1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

4.3.1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Q_{ct}".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

4.3.1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Q_{stm}".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

4.3.1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

4.3.1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "V_i".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m^3/h).

$\sum n \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m^3/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

4.3.1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

4.3.1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc.).

4.3.1.1.4. 1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

4.3.1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN "Qsv"

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

4.3.1.2. 1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Q_r" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

4.3.1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Q_{st}".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

4.3.1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Q_{sr}".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

4.3.1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Q_{str}".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.
- Color medio, b=0,78
- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

4.3.1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

4.3.1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

4.3.1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc.) (W).

4.3.1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño ($^{\circ}K$).

4.3.1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Qlt".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

4.3.1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

4.3.1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Qlai".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc.) (W).

4.3.1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Qlv".

$$Q_{lv} = Vv \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

4.3.1.3. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

4.3.1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t1rec".

t_{1rec} (invierno) = $t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)]$ (°C)

t_{1rec} (verano) = $t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)]$ (°C)

Siendo:

t_1 = Temperatura aire exterior (°C).

t_2 = Temperatura aire interior (°C).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

4.3.1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

$W_{1rec} = [h_{1rec} - (1,004 \cdot t_{1rec})] / [2500,6 + (1,86 \cdot t_{1rec})]$ (kgw/kg)

Siendo:

h_{1rec} (invierno) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg) = $h_1 + [(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1)]$

h_{1rec} (verano) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg) = $h_1 - [(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2)]$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si $Rec = 0$, $W_{1rec} = W_1$.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si $Ref = 0$, $W_{1rec} = W_1$.

h_1 = Entalpía aire exterior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t_1 + [W_1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_1)]$

h_2 = Entalpía aire interior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t_2 + [W_2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_2)]$

W_1 = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kg) = $(Hr_1/100) \cdot Ws_1$

W_2 = Humedad absoluta aire interior (kgw/kg) = $(Hr_2/100) \cdot Ws_2$

Hr_1 = Humedad relativa aire exterior (%).

Hr_2 = Humedad relativa aire interior (%).

Ws_1 = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs_1 / (P - Pvs_1)]$

Ws_2 = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs_2 / (P - Pvs_2)]$

P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325

Pvs_1 = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e^{[A - B/T_1]}$

T_1 = Temperatura aire exterior (°K).

Pvs_2 = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e^{[A - B/T_2]}$

T_2 = Temperatura aire interior (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

4.3.1.3.3. ENERGÍA TOTAL RECUPERADA "htr".

htr (invierno) = $(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1) \cdot 0,327 \cdot V_v$ (W)

htr (verano) = $(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2) \cdot 0,327 \cdot V_v$ (W)

V_v = Caudal de ventilación (m^3/h).

4.3.1.3.4. ENERGÍA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

hsr (invierno) = $(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1) \cdot 0,33 \cdot V_v$ (W)

hsr (verano) = $(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2) \cdot 0,33 \cdot V_v$ (W)

V_v = Caudal de ventilación (m^3/h).

4.3.1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).

1/h_i = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).

1/h_e = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).

r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).

4.3.1.5. CONDENSACIONES

4.3.1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).

T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

R_(x,x-1) = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

4.3.1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e [A - B/T_x]$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

4.3.1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{vT}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

P_{v_{x-1}} = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

R_{v(x, x-1)} = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

R_{vT} = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

4.3.1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CAPAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{Rx} = B / (A - \ln P_{vx})$$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

P_{vx} = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

4.4. DATOS GENERALES.

4.4.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Almacén	9.45	24.61	No habitable	
Almacén	9.71	25.3	No habitable	
Almacén	6.45	16.8	No habitable	
Almacén	4.09	10.64	No habitable	
Almacén	34.2	89.44	No habitable	
Almacén	32.25	84.34	No habitable	
Almacén	31.69	82.86	No habitable	
Almacén	22.88	59.82	No habitable	
Almacén	22.72	59.41	No habitable	
Almacén	24.49	64.03	No habitable	
Almacén	4.83	12.62	No habitable	
Almacén	21.02	54.97	No habitable	
Almacén	4.98	13.02	No habitable	
Oficina	19.35	50.59	Habitable	Baja
Oficina	19.34	50.56	Habitable	Baja
Vestuario	50.34	131.63	Habitable	Baja
Sala de estar	29.77	77.84	Habitable	Baja
Sala de reuniones	74.53	194.9	Habitable	Alta
Vestíbulo	75.85	198.33	Habitable	Baja
Vestíbulo	41.19	107.72	Habitable	Baja
Vestíbulo	49.34	129.01	Habitable	Baja
Oficina	12.91	33.74	Habitable	Baja
Archivo	25.22	65.93	Habitable	Baja
Oficina	12.66	33.11	Habitable	Baja
Sala de ordenadores	11.92	31.16	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	39.91	104.35	Habitable	Baja
Clínica	20.99	54.89	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	8.74	22.85	Habitable	Baja
Clínica	18.63	48.72	Habitable	Baja

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Clínica	18.78	49.1	Habitable	Baja
Clínica	18.32	47.9	Habitable	Baja
Clínica	18.44	48.23	Habitable	Baja
Clínica	21.17	55.36	Habitable	Baja
Clínica	35.11	91.81	Habitable	Baja
Vestuario	16.32	42.68	Habitable	Baja
Sala de reuniones	64.81	169.46	Habitable	Alta
Quirófano y anexos	24.34	63.66	Habitable	Baja
Quirófano y anexos	20.17	52.74	Habitable	Baja
Clínica	20.05	52.43	Habitable	Baja
Clínica	19.28	50.41	Habitable	Baja
Clínica	20.13	52.65	Habitable	Baja
Clínica	19.25	50.35	Habitable	Baja
Aseo Vivienda	5.4	14.11	Habitable	Baja
Sala de descanso	15.42	40.32	Habitable	Baja
Clínica	19.45	50.86	Habitable	Baja
Clínica	21.03	54.99	Habitable	Baja
Aseo publico	27.79	72.68	Habitable	Baja
Pasillo	35.3	92.3	Habitable	Baja
Almacén	13.24	34.63	No habitable	
Oficina	21.19	55.41	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	40.68	106.38	Habitable	Baja
Aseo publico	28.31	74.04	Habitable	Baja
Vestuario	30.82	80.58	Habitable	Baja
Vestuario	31.32	81.89	Habitable	Baja
Clínica	23.74	62.09	Habitable	Baja
Almacén	12.03	31.45	No habitable	
Gimnasio	94.67	247.54	Habitable	Alta
Sala de fisioterapia	6.82	17.83	Habitable	Baja
Sala de fisioterapia	6.5	17	Habitable	Baja
Sala de fisioterapia	6.31	16.5	Habitable	Baja
Sala de fisioterapia	6.35	16.59	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	194.4	508.33	Habitable	Baja
Quirófano y anexos	30.25	79.1	Habitable	Baja
Sala de curas	26.37	68.94	Habitable	Baja
Clínica	19.94	52.15	Habitable	Baja
Clínica	20.14	52.65	Habitable	Baja
Clínica	20.21	52.85	Habitable	Baja
Clínica	19.85	51.92	Habitable	Baja
Clínica	20.18	52.77	Habitable	Baja
Clínica	19.88	51.97	Habitable	Baja
Clínica	20.04	52.4	Habitable	Baja
Clínica	20.45	53.47	Habitable	Baja
Clínica	19.81	51.79	Habitable	Baja
Clínica	20.84	54.49	Habitable	Baja

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Sala de espera y recepción	191.91	501.84	Habitable	Baja
Clínica	21.18	55.38	Habitable	Baja
Clínica	20.64	53.98	Habitable	Baja
Clínica	19.7	51.52	Habitable	Baja
Clínica	20.66	54.03	Habitable	Baja
Clínica	19.71	51.53	Habitable	Baja
Clínica	20.65	54.01	Habitable	Baja
Clínica	19.84	51.87	Habitable	Baja
Clínica	20.52	53.66	Habitable	Baja
Clínica	19.7	51.51	Habitable	Baja
Clínica	20.25	52.95	Habitable	Baja
Quirófano y anexos	25.65	67.06	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	228.47	595.16	Habitable	Baja
Sala de espera y recepción	137.1	357.14	Habitable	Baja

4.4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

4.4.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Tabique lad.hueco sencillo (panderete)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

Dónde:

U (W/m² °K): 2.35

Kg/m² : 67

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Tabicón lad.hueco doble (panderete)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	9				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

Dónde:

U (W/m² °K): 1.84

Kg/m² : 110.7

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Fab. lad.hueco (4+11) cámara y aislante

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		18,92	10,68	12,81	21,77
Enlucido de yeso d<1000	1,5	18,61	10,5	12,66	21,35
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4	17,86	9,68	11,98	20,37
Cámara aire sin ventilar	2	16,45	9,64	11,95	18,63
PUR Proyección con hidrofluorcarbono HFC [0.028 W/[mK]]	3	7,54	5,31	8,91	10,38
Tabicón de LH triple [100mm<E<110mm]	11	5,4	1,96	7,06	8,97
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5	5,33	1,44	6,8	8,92
Exterior		5	1,44	6,8	8,72

Dónde:

U (W/m² °K): 0.55

Kg/m² : 187.55

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Muro hormigón (30)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Hormigón armado 2300<d<2500	30				
Terreno					

Dónde:

U (W/m² °K): 1.05

Kg/m² : 720

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Fab. bloque hueco (10)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5				
BH convencional espesor 100 mm	10				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5				
Superficial					
Interior					

Dónde:

U (W/m² °K): 2.3

Kg/m² : 184

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Fab.lad.hue.(4),lad.perf.(11,5)cam.aisl.bvap

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4				
Cámara aire sin ventilar	2				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
PUR Proyección con hidrofluorcarbono HFC [0.028 W/[mK]]	3				
1/2 pie LP métrico o catalán 40mm<G<60mm	11,5				
Exterior					

Dónde:

U (W/m² °K): 0.58

Kg/m² : 186.04

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

4.4.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

Dónde:

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.02
 U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.57
 kg/m^2 : 526.5
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forjado exterior sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts ($^\circ C$)	Tr ($^\circ C$)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		14,64	10,68	12,81	16,59
Plaqueta o baldosa cerámica	1	14,33	10,6	12,74	16,26
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d>2000$	3	13,8	10,52	12,67	15,71
Arena y grava [$1700<d<2200$]	4	13,17	9,98	12,22	15,08
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	6,52	1,51	6,84	9,68
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d>2000$	1,5	6,26	1,44	6,8	9,51
Exterior		5	1,44	6,8	8,72

Dónde:

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.46
 U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
 kg/m^2 : 544.5
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas con aislam. (flotante)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	3				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

Dónde:

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.83

U flujo descendente (W/m² °K): 0.74

kg/m²: 469.79

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forjado exterior con aislamiento (flotante)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	3				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5				
Exterior					

Dónde:

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.89
 U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.84
 kg/m²: 487.79
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

4.4.2.3. TERRAZAS.

4.4.2.4. CUBIERTAS.

4.4.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: Suelo con barr. gran. imperm. y aislam.

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts ($^\circ C$)	Tr ($^\circ C$)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable a gases [0.03 W/[mK]]	3				
Betún fieltro o lámina	0,3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	20				
Terreno					

Dónde:

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.5 (P = 617 m, A = 166 m²)
 U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.5 (P = 617 m, A = 166 m²)
 kg/m²: 713.65
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

4.4.2.6. 2.2.6. PUERTAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm.

Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 5.88
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 6.02
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm.

Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 3.85
U marco sep. int. (W/m² °K): 4.28
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 3.94
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm.

Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 5.88
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 6.02
f(m³/h·m): 1.2

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm.

Acristalamiento doble 30 a 70 %, cámara 6 mm

U panel sep. ext. (W/m² °K): 4.04
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 4.55
f(m³/h·m): 1.5

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Acristalamiento doble 30 a 70 %, cámara 6 mm

U panel sep. int. ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 3.43
U marco sep. int. ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 4.28
Fracción marco (%): 20
U puerta ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 3.6
 $f(m^3/h \cdot m)$: 15

4.4.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: MADERA, VER Madera de densidad media baja, acristalamiento VER Monolítico 4 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
U marco ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 2
Fracción marco (%): 20
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 4.96
 $f(m^3/h \cdot m)$: 3
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 0.85
Dispositivo sombra: Retranqueo 0 cm

- Tipo de carpintería: MADERA, VER Madera de densidad media baja, acristalamiento VER Monolítico 4 (sin revestir)

Vidrio: DOBLE, Vidrios de 6 mm
Protección: Sin pers.
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
U marco ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 2
Fracción marco (%): 20
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 4.96
 $f(m^3/h \cdot m)$: 3
Factor atenuación radiación solar: 0.8
Factor solar vidrio: 0.68
Dispositivo sombra: Retranqueo 0 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER Monolítico 6 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
U marco ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.36
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.9
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 0.85
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER Sin rotura de puente térmico, acristalamiento VER Monolítico 6 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
U marco ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ }^\circ K$): 5.7
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.9
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 0.85
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

4.4.3.FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA).

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA		D3	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>		Zona de alta carga interna
MUROS (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
N/NE/NO	Pared int. ENH	34,4	1,77	60,89	ΣA = 315,09
	Pared int. ENH	9,09	1,61	14,63	
	Pared int. ENH	22,2	1,96	43,51	ΣA·U = 367,01
	Pared int. ENH	65,95	2	142,45	
	Pared ext.	154,4	0,58	89,55	UMm = ΣA·U / ΣA = 1,16
	Pared ext.	29,05	0,55	15,98	
O	Pared ext.	37,89	0,58	21,98	ΣA = 39
	Pared ext.	1,11	0,55	0,61	ΣA·U = 22,59
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
S	Pared ext.	6,54	0,58	3,79	ΣA = 6,54
					ΣA·U = 3,79
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
SE	Pared ext.	47,3	0,58	27,43	ΣA = 50,47
	Pared ext.	3,17	0,55	1,74	ΣA·U = 29,17
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
SO	Pared ext.	298,03	0,58	172,86	ΣA = 333,62
	Pared int. ENH	6,22	1,77	11,01	ΣA·U = 200,02
	Pared ext.	29,37	0,55	16,15	UMm = ΣA·U / ΣA = 0,6
C-TER	Muro	127,29	1,16	147,66	ΣA = 127,29
					ΣA·U = 147,66
					UTm = ΣA·U / ΣA = 1,16
SUELOS (USm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Suelo terr.		285,17	0,5	142,59	ΣA = 2.252,27
Suelo ext.		1.967,10	0,84	1.652,36	ΣA·U = 1.794,95
					USm = ΣA·U / ΣA = 0,8

HUECOS (UHm, FHm)								
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)			Resultados	
N/NE/NO	Ventana	255,26	5,36	1.368,19			$\Sigma A = 307,76$ $\Sigma A \cdot U = 1.667,44$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 5,42$	
	Ventana	52,5	5,7	299,25				
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados	
O	Ventana	6,75	5,36	0,63	36,18	4,25	$\Sigma A = 13$ $\Sigma A \cdot U = 71,81$ $\Sigma A \cdot F = 8,19$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 5,52$ $FHm = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,63$	
	Ventana	6,25	5,7	0,63	35,63	3,94		
SE	Ventana	13,5	5,36	0,59	72,36	7,96		$\Sigma A = 13,5$ $\Sigma A \cdot U = 72,36$ $\Sigma A \cdot F = 7,96$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 5,36$ $FHm = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,59$
SO	Ventana	90,64	5,36	0,51	485,83	46,23	$\Sigma A = 149,74$ $\Sigma A \cdot U = 820,46$ $\Sigma A \cdot F = 81,29$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 5,48$ $FHm = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,54$	
	Ventana	6,6	5,36	0,54	35,38	3,56		
	Ventana	52,5	5,7	0,6	299,25	31,5		

ZONA CLIMÁTICA D3		Zona de baja carga interna Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>			
MUROS (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	39,08	0,58	22,67	ΣA = 39,08
					ΣA·U = 22,67
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
O	Pared ext.	18,36	0,58	10,65	ΣA = 18,36
					ΣA·U = 10,65
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
SE	Pared ext.	17,67	0,58	10,25	ΣA = 17,67
					ΣA·U = 10,25
					UMm = ΣA·U / ΣA = 0,58
SO	Pared ext.	17,68	0,58	10,25	ΣA = 27,41
	Pared int. ENH	9,73	1,77	17,22	ΣA·U = 27,47
					UMm = ΣA·U / ΣA = 1
C-TER	Muro	52,03	1,16	60,35	ΣA = 52,03
					ΣA·U = 60,35
					UTm = ΣA·U / ΣA = 1,16
SUELOS (USm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Suelo terr.		74,53	0,5	37,26	ΣA = 234
Suelo ext.		159,47	0,84	133,95	ΣA·U = 171,21
					USm = ΣA·U / ΣA = 0,73

HUECOS (UHm, FHm)							
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		Resultados	
N/NE/NO	Ventana	16,11	5,36	86,35		ΣA = 16,11	
					ΣA·U = 86,53	UHm = ΣA·U / ΣA = 5,36	
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados
SE	Ventana	7,5	5,36	0,59	40,2	4,42	ΣA = 7,5
					ΣA·U = 40,2	ΣA·F = 4,42	UHm = ΣA·U / ΣA = 5,36
						FHm = ΣA·F / ΣA = 0,59	

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA D3		Zona de baja carga interna ☒		Zona de alta carga interna		
Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica			$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$	
Muros						
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno						
Suelos						
Cubiertas						
Huecos y lucernarios						
Medianerías						
Particiones interiores			$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$	
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)						
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)						
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)						
Particiones verticales (unidades del mismo uso)						
MUROS DE FACHADA			HUECOS			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$ $F_{Hlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	1.16 (!!)	≤ 0.66	5.42 (!!)	≤ 2.1		
E				≤ 3.5		
O	0.58		5.52 (!!)	≤ 3.5	0.63	
S	0.58			≤ 3.5		
SE	0.58		5.36 (!!)	≤ 3.5	.59	
SO	0.6		5.48 (!!)	≤ 3.5	0.54	
CERR. CONTACTO TERRENO		SUELOS		CUBIERTAS Y LUCERNARIOS		
$U_{Tm}^{(4)}$ $U_{Mlim}^{(5)}$		$U_{Sm}^{(4)}$ $U_{Slim}^{(5)}$		$U_{Cm}^{(4)}$ $U_{Clim}^{(5)}$		
1.16 (!!)	≤ 0.66	0.8 (!!)	≤ 0.49		≤ 0.38	
				$F_{Lm}^{(4)}$ $F_{Llim}^{(5)}$		
				≤ 0.28		

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales	C. intersticiales												
	fRsi >= fRsmin	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
Fab. lad.huero (4+11) cámara y aislante	fRsi	0.86	Psat,n	2135	2037	1863	1038	897	892					
	fRsmin	0.61	Pn	1266	1198	1195	891	706	680					

4.4.4. CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Albacete (Los Llanos)

Localidad Real: Albacete (Los Llanos)

Altitud s.n.m. (m): 680

Longitud : 1° 51' Oeste

Latitud : 38° 57' Norte

Zona Climática : D3

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

4.4.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 97.5

Tª seca (°C): -3,7

Tª seca corregida (°C): -3,7

Grados día anuales base 15°C: 1.673

Intensidad viento dominante (m/s): 3,3

Dirección viento dominante: Noroeste

Tª seca recuperador en zona ZM1 (°C): 9,05

Tª seca recuperador en zona ZMA (°C): 9,64

Tª seca recuperador en zona ZMB1 (°C): 9,27

Tª seca recuperador en zona ZMB2 (°C): 9,05

Tª seca recuperador en zona ZMC (°C): 9,27

Tª seca recuperador en zona ZMD1 (°C): 9,27

Tª seca recuperador en zona ZMD2 (°C): 9,27

4.4.4.2. VERANO

- ZONA: ZM1

Mes proyecto: Julio
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 33,1
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 20,3
Humedad relativa (%): 30,42
Humedad absoluta (gw/kg): 9,6
Tª seca recuperador (°C): 28,4
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,6

- ZONA: ZM MOD-A

Mes proyecto: Agosto
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 33,1
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 20,3
Humedad relativa (%): 30,42
Humedad absoluta (gw/kg): 9,6
Tª seca recuperador (°C): 28,19
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,6

- ZONA: ZM MOD-B1

Mes proyecto: Junio
Hora solar proyecto: 11
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 27,7
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 19,15
Humedad relativa (%): 44,53
Humedad absoluta (gw/kg): 10,31
Tª seca recuperador (°C): 25,76
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 10,31

- ZONA: ZM MOD-B2

Mes proyecto: Agosto
Hora solar proyecto: 16
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 32,5
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 20,3
Humedad relativa (%): 32,25
Humedad absoluta (gw/kg): 9,85
Tª seca recuperador (°C): 28,11
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,85

- ZONA: ZM MOD-C

Mes proyecto: Julio
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 33,1
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 20,3
Humedad relativa (%): 30,42
Humedad absoluta (gw/kg): 9,6
Tª seca recuperador (°C): 28,32
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,6

- ZONA: ZM MOD-D1

Mes proyecto: Julio
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (°C): 16
Oscilación media anual OMA (°C): 39,2
Tª seca (°C): 33,1
Tª seca corregida (°C): 33,1
Tª húmeda (°C): 20,3
Tª húmeda corregida (°C): 20,3
Humedad relativa (%): 30,42
Humedad absoluta (gw/kg): 9,6
Tª seca recuperador (°C): 28,32
Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,6

- ZONA: ZM MOD-D2

Mes proyecto: Julio

Hora solar proyecto: 15

Nivel percentil (%): 2.5

Oscilación media diaria OMD (°C): 16

Oscilación media anual OMA (°C): 39,2

T^a seca (°C): 33,1

T^a seca corregida (°C): 33,1

T^a húmeda (°C): 20,3

T^a húmeda corregida (°C): 20,3

Humedad relativa (%): 30,42

Humedad absoluta (gw/kg): 9,6

T^a seca recuperador (°C): 28,32

Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 9,6

4.4.5. CONDICIONES INTERIORES.

4.4.5.1. INVIERNO.

T^a locales no calefactados (°C): 8

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

4.4.5.2. VERANO.

T^a locales no refrigerados (°C)

- Zona: ZM1 (Julio, 15 horas) = 30,1

- Zona: ZM_MOD-A (Agosto, 15 horas) = 30,1

- Zona: ZM_MOD-B1 (Junio, 11 horas) = 24,7

- Zona: ZM_MOD-B2 (Agosto, 16 horas) = 29,5

- Zona: ZM_MOD-C (Julio, 15 horas) = 30,1

- Zona: ZM_MOD-D1 (Julio, 15 horas) = 30,1

- Zona: ZM_MOD-D2 (Julio, 15 horas) = 30,1

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

4.4.6. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

4.4.6.1. ZONA ZM1.

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	7.93	13	237
Pared terreno		1.16	9.55	24.7	274
Suelo terreno	Horizontal	0.5	19.35	24.7	239
Techo int.	Horizontal	0.83	19.35	13	209
TOTAL (W)					959

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.95	355

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
959		0.1		0.1	96

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	9.54	24.7	273
Suelo terreno	Horizontal	0.5	19.34	24.7	239
Techo int.	Horizontal	0.83	19.34	13	209
TOTAL (W)					721

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.95	355

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
721		0.1		0.1	72

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	21.77	24.7	624
Suelo terreno	Horizontal	0.5	50.34	24.7	622
Techo int.	Horizontal	0.83	50.34	13	543
TOTAL (W)					1789

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.95	355

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1789		0.1		0.1	179

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de estar
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	12.87	24.7	369
Suelo terreno	Horizontal	0.5	29.77	24.7	368
Techo int.	Horizontal	0.83	29.77	13	321
TOTAL (W)					1058

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	10.8	54 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
54	0.33	11.95	213

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1058		0.1		0.1	106

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de reuniones
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	15.61	24.7	447
Pared terreno		1.16	4.15	24.7	119
Pared int.		1.84	3.68	13	88
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.16	13	139
Pared terreno		1.16	32.27	24.7	925
Suelo terreno	Horizontal	0.5	74.53	24.7	921
Techo int.	Horizontal	0.83	74.53	13	804
TOTAL (W)					3605

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	28.8	720 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
720	0.33	11.95	2840

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3605		0.1		0.1	361

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		1.84	3.3	13	79
Ventana madera		4.96	1.26	13	81
Ventana madera		4.96	1.26	13	81
Ventana madera		4.96	1.26	13	81
Pared terreno		1.16	35.14	24.7	1007
Puerta metálica		6.02	4.2	24.7	625
Pared int.		2.3	7.05	13	211
Pared int.		2.3	7.65	13	229
Pared int.		2.3	4.22	13	126
Pared int.		2.3	4.92	13	147
Pared int.		2.3	4.8	13	143
Pared int.		2.3	4.16	13	124
Suelo terreno	Horizontal	0.5	75.85	24.7	937
Techo int.	Horizontal	0.83	75.85	13	818
TOTAL (W)					4689

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4689		0.1		0.1	469

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	2.04	13	61
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	4.32	13	129
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	7.45	13	223
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	7.2	13	215
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared terreno		1.16	38.43	24.7	1101
Pared int.		2.3	2.1	13	63
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	11.96	13	358
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	11.72	13	350
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	7.94	13	237
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	0.31	13	9
Pared int.		2.3	7.87	13	235
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	8.63	13	258
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Pared int.		2.3	7.1	13	212
Puerta metálica		3.94	1.89	13	97
Suelo terreno	Horizontal	0.5	41.19	24.7	509
Techo int.	Horizontal	0.83	41.19	13	444
TOTAL (W)					5471

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5471		0.1		0.1	547

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		1.84	3.92	13	94
Pared int.		1.84	21.57	13	516
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Ventana madera		4.96	2.52	13	162
Pared int.		1.84	0.07	13	2
Suelo terreno	Horizontal	0.5	49.34	24.7	609
Techo int.	Horizontal	0.83	49.34	13	532
TOTAL (W)					3859

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3859		0.1		0.1	386

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Oficina	959	0	0	96	10	1160	355	1516
Oficina	721	0	0	72	10	872	355	1227
Vestuario	1789	0	0	179	10	2165	355	2520
Sala de estar	1058	0	0	106	10	1280	213	1493
Sala de reuniones	3605	0	0	361	10	4363	2840	7203
Vestíbulo	4689	0	0	469	10	5674	0	5674
Vestíbulo	5471	0	0	547	10	6620	0	6620
Vestíbulo	3859	0	0	386	10	4670	0	4670
Suma	22151	0	0	2216		26804	4118	

Total Zona (W): 30922

4.4.6.2. ZONA ZMA.

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.58	3.66	24.7	52
Ventana metálica	N	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	N	0.58	4.19	24.7	60
Ventana metálica	N	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	N	0.58	1.24	24.7	18
Pared ext.	O	0.58	9.39	24.7	135
Suelo ext.	Horizontal	0.84	12.91	24.7	268
Techo int.	Horizontal	0.83	12.91	13	139
TOTAL (W)					876

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
876	0.05	0.1	0.05	0.2	175

DENOMINACIÓN LOCAL: Archivo
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	4.03	24.7	58
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NE	0.58	3.86	24.7	55
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NE	0.58	2.25	24.7	32
Pared ext.	N	0.58	4.98	24.7	71
Ventana metálica	N	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	N	0.58	3.36	24.7	48
Ventana metálica	N	5.36	0.77	24.7	102
Suelo ext.	Horizontal	0.84	25.22	24.7	523
Techo int.	Horizontal	0.83	25.22	13	272
TOTAL (W)					1467

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
25.22	2.99	75.34 *							

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
75.34	0.33	11.36	282

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1467	0.05	0.1	0.05	0.2	293

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	0.09	24.7	1
Pared ext.	NE	0.58	2.9	24.7	42
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NE	0.58	3.15	24.7	45
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	24.7	102
Suelo ext.	Horizontal	0.84	12.66	24.7	263
Techo int.	Horizontal	0.83	12.66	13	137
TOTAL (W)					692

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.36	337

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
692		0.1	0.05	0.15	104

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de ordenadores
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo ext.	Horizontal	0.84	11.92	24.7	247
Techo int.	Horizontal	0.83	11.92	13	129
TOTAL (W)					376

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	28.8	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.36	540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
376		0.1		0.1	38

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo ext.	Horizontal	0.84	39.91	24.7	828
Techo int.	Horizontal	0.83	39.91	13	431
TOTAL (W)					1259

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			20	28.8	576 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
576	0.33	11.36	2160

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1259		0.1		0.1	126

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	8.4	24.7	120
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.99	24.7	436
Techo int.	Horizontal	0.83	20.99	13	227
TOTAL (W)					1133

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.36	810

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1133		0.1		0.1	113

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.15	24.7	102
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	18.63	24.7	387
Techo int.	Horizontal	0.83	18.63	13	201
TOTAL (W)					1040

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.36	540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1040		0.1		0.1	104

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.23	24.7	104
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	18.78	24.7	390
Techo int.	Horizontal	0.83	18.78	13	203
TOTAL (W)					1047

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.36	540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1047		0.1		0.1	105

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	6.99	24.7	100
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	18.32	24.7	380
Techo int.	Horizontal	0.83	18.32	13	198
TOTAL (W)					1028

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.36	540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1028		0.1		0.1	103

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.06	24.7	101
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	18.44	24.7	383
Techo int.	Horizontal	0.83	18.44	13	199
TOTAL (W)					1033

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.36	540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1033		0.1		0.1	103

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	8.49	24.7	122
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	21.17	24.7	439
Techo int.	Horizontal	0.83	21.17	13	228
TOTAL (W)					1139

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.36	810

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1139		0.1		0.1	114

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	14.97	24.7	214
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Pared int.		2.3	15.31	13	458
Suelo ext.	Horizontal	0.84	35.11	24.7	728
Techo int.	Horizontal	0.83	35.11	13	379
TOTAL (W)					2304

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			4	72	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	11.36	1080

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2304		0.1		0.1	230

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de reuniones
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.58	17.67	24.7	253
Ventana metálica	SE	5.36	7.5	24.7	993
Pared ext.	NE	0.58	11.25	24.7	161
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Pared int.		2.3	5.19	13	155
Puerta metálica		3.94	2.1	13	108
Pared ext.	SO	0.58	17.68	24.7	253
Suelo ext.	Horizontal	0.84	64.81	24.7	1345
Techo int.	Horizontal	0.83	64.81	13	699
TOTAL (W)					4861

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			22	28.8	633.6 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
633.6	0.33	11.36	2376

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4861		0.1	0.05	0.15	729

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	4.58	13	137
Puerta metálica		3.94	2.31	13	118
Pared int.		2.3	3.32	13	99
Puerta metálica		3.6	4.2	13	197
Pared int.		2.3	1.52	13	45
Pared int.		2.3	1.52	13	46
Pared int.		2.3	1.3	13	39
Pared int.		2.3	1.22	13	37
Pared int.		2.3	1.31	13	39
Pared int.		2.3	1.19	13	36
Puerta metálica		3.94	2.1	13	108
Pared int.		2.3	1.23	13	37
Pared int.		2.3	1.44	13	43
Pared int.		2.3	1.46	13	44
Pared int.		2.3	0.98	13	29
Pared int.		2.3	1.1	13	33
Pared int.		2.3	1.56	13	47
Pared int.		2.3	1.33	13	40
Pared int.		2.3	9.96	13	298
Pared int.		2.3	6.8	13	203
Pared ext.	NE	0.55	20.89	24.7	284
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Pared ext.	SE	0.55	3.17	24.7	43
Puerta metálica	SE	4.55	4.2	24.7	472
Pared ext.	SO	0.55	29.37	24.7	399
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	24.7	1056
Pared int.		2.3	15.24	13	456
Suelo ext.	Horizontal	0.84	228.47	24.7	4740
Techo int.	Horizontal	2.02	228.47	13	6000
TOTAL (W)					22517

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			115	28.8	3312 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
3312	0.33	11.36	12418

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
22517		0.1	0.05	0.15	3378

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMA

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Oficina	876	0	0	175	10	1156	337	1493
Archivo	1467	0	0	293	10	1936	282	2218
Oficina	692	0	0	104	10	876	337	1213
Sala de ordenadores	376	0	0	38	10	455	540	995
Sala de espera y recepción	1259	0	0	126	10	1524	2160	3684
Clínica	1133	0	0	113	10	1371	810	2181
Clínica	1040	0	0	104	10	1258	540	1798
Clínica	1047	0	0	105	10	1267	540	1807
Clínica	1028	0	0	103	10	1244	540	1784
Clínica	1033	0	0	103	10	1250	540	1790
Clínica	1139	0	0	114	10	1378	810	2188
Clínica	2304	0	0	230	10	2787	1080	3867
Sala de reuniones	4861	0	0	729	10	6149	2376	8525
Sala de espera y recepción	22517	0	0	3378	10	28484	12418	40902
Suma	40772	0	0	5715		51136	23310	
Total Zona (W):								74446

4.4.6.3. ZONA ZMB1.

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.58	8.33	24.7	119
Puerta metálica	SE	4.55	3.15	24.7	354
Pared ext.	NE	0.58	4.7	24.7	67
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Pared ext.	SE	0.58	0.69	24.7	10
Ventana metálica	SE	5.36	6.75	24.7	894
Pared ext.	NO	0.55	1.11	24.7	15
Ventana metálica	NO	5.7	6.25	24.7	880
Pared ext.	NE	0.55	8.17	24.7	111
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	24.7	1056
Pared int.		2.3	4.52	13	135
Puerta metálica		3.94	2.1	13	108
Suelo ext.	Horizontal	0.84	137.1	24.7	2845
Techo int.	Horizontal	2.02	137.1	13	3600
TOTAL (W)					17262

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			69	28.8	1987.2 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1987.2	0.33	11.73	7694

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
17262		0.1	0.05	0.15	2589

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMB1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de espera y recepción	17262	0	0	2589	10	21836	7694	29530
Suma	17262	0	0	2589		21836	7694	
Total Zona (W):								29530

4.4.6.4. ZONA ZMB2.

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.58	12.96	24.7	186
Pared ext.	SO	0.58	10.2	24.7	146
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	24.34	24.7	505
Techo int.	Horizontal	0.83	24.34	13	263
TOTAL (W)					1450

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.95	852

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1450		0.1		0.1	145

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	8	24.7	115
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.17	24.7	418
Techo int.	Horizontal	0.83	20.17	13	218
TOTAL (W)					1101

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.95	852

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1101		0.1		0.1	110

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.94	24.7	114
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.05	24.7	416
Techo int.	Horizontal	0.83	20.05	13	216
TOTAL (W)					1096

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.95	852

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1096		0.1		0.1	110

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.53	24.7	108
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.28	24.7	400
Techo int.	Horizontal	0.83	19.28	13	208
TOTAL (W)					1066

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.95	568

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1066		0.1		0.1	107

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.98	24.7	114
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.13	24.7	418
Techo int.	Horizontal	0.83	20.13	13	217
TOTAL (W)					1099

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.95	852

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1099		0.1		0.1	110

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.54	24.7	108
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.25	24.7	399
Techo int.	Horizontal	0.83	19.25	13	208
TOTAL (W)					1065

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.95	568

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1065		0.1		0.1	107

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de descanso
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	5.33	13	159
Pared int.		2.3	6.92	13	207
Pared ext.	SO	0.58	8.65	24.7	124
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	15.42	24.7	320
Techo int.	Horizontal	0.83	15.42	13	166
TOTAL (W)					1326

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.95	355

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1326		0.1		0.1	133

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	5.33	13	159
Pared ext.	SO	0.58	7.62	24.7	109
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.45	24.7	404
Techo int.	Horizontal	0.83	19.45	13	210
TOTAL (W)					1232

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.95	568

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1232		0.1		0.1	123

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	1.63	13	49
Pared int.		2.3	12.96	13	388
Pared ext.	SO	0.58	8.45	24.7	121
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	21.03	24.7	436
Techo int.	Horizontal	0.83	21.03	13	227
TOTAL (W)					1571

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.95	852

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1571		0.1		0.1	157

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMB2

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Quirófano y anexos	1450	0	0	145	10	1754	852	2606
Quirófano y anexos	1101	0	0	110	10	1332	852	2184
Clínica	1096	0	0	110	10	1327	852	2179
Clínica	1066	0	0	107	10	1290	568	1858
Clínica	1099	0	0	110	10	1330	852	2182
Clínica	1065	0	0	107	10	1289	568	1857
Sala de descanso	1326	0	0	133	10	1605	355	1960
Clínica	1232	0	0	123	10	1490	568	2058
Clínica	1571	0	0	157	10	1901	852	2753
Suma	11006	0	0	1102		13319	6319	
Total Zona (W):								19638

4.4.6.5. ZONA ZMC.

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.58	3.38	24.7	48
Ventana metálica	N	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NO	0.58	4.1	24.7	59
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NO	0.58	3.71	24.7	53
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NO	0.58	2.43	24.7	35
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	24.7	102
Pared ext.	NO	0.58	1.01	24.7	14
Pared ext.	SO	0.58	3.52	24.7	50
Pared int.		2.3	7.91	13	237
Suelo ext.	Horizontal	0.84	21.19	24.7	440
Techo int.	Horizontal	0.83	21.19	13	229
TOTAL (W)					1573

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	11.73	523

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1573	0.05	0.1	0.05	0.2	315

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	7.92	13	237
Pared ext.	NE	0.58	10.18	24.7	146
Ventana metálica	NE	5.36	5	24.7	662
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	5.22	24.7	691
Pared int.		2.3	9.97	13	298
Pared int.		2.3	1.2	13	36
Suelo ext.	Horizontal	0.84	40.68	24.7	844
Techo int.	Horizontal	0.83	40.68	13	439
TOTAL (W)					5141

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			21	28.8	604.8 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
604.8	0.33	11.73	2342

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5141		0.1		0.1	514

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.71	24.7	110
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	30.82	24.7	639
Techo int.	Horizontal	0.83	30.82	13	333
TOTAL (W)					1432

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1432		0.1		0.1	143

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		2.3	11.98	13	358
Pared int.		2.3	1.65	13	49
Pared int.		2.3	8.06	13	241
Pared ext.	SO	0.58	8.68	24.7	124
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	31.32	24.7	650
Techo int.	Horizontal	0.83	31.32	13	338
TOTAL (W)					2110

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.73	348

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2110		0.1		0.1	211

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	9.97	24.7	143
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	23.74	24.7	493
Techo int.	Horizontal	0.83	23.74	13	256
TOTAL (W)					1242

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1242		0.1		0.1	124

DENOMINACIÓN LOCAL: Gimnasio
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NE	0.58	27.83	24.7	399
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	NE	5.36	1.44	24.7	191
Pared ext.	NO	0.58	18.36	24.7	263
Pared int.		2.3	9.73	13	291
Puerta metálica		3.94	3.57	13	183
Suelo ext.	Horizontal	0.84	94.67	24.7	1964
Techo int.	Horizontal	0.83	94.67	13	1021
TOTAL (W)					5362

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			19	72	1368 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1368	0.33	11.73	5297

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5362		0.1		0.1	536

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		2.3	6.22	13	186
Pared ext.	SO	0.58	4.74	24.7	68
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	6.82	24.7	141
Techo int.	Horizontal	0.83	6.82	13	74
TOTAL (W)					644

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.73	279

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
644		0.1		0.1	64

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.46	24.7	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	6.5	24.7	135
Techo int.	Horizontal	0.83	6.5	13	70
TOTAL (W)					444

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.73	279

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
444		0.1		0.1	44

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.29	24.7	61
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	6.31	24.7	131
Techo int.	Horizontal	0.83	6.31	13	68
TOTAL (W)					435

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.73	279

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
435		0.1		0.1	44

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.32	24.7	62
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	6.35	24.7	132
Techo int.	Horizontal	0.83	6.35	13	68
TOTAL (W)					437

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.73	279

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
437		0.1		0.1	44

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMC

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Oficina	1573	0	0	315	10	2077	523	2600
Sala de espera y recepción	5141	0	0	514	10	6220	2342	8562
Vestuario	1432	0	0	143	10	1732	348	2080
Vestuario	2110	0	0	211	10	2553	348	2901
Clínica	1242	0	0	124	10	1503	836	2339
Gimnasio	5362	0	0	536	10	6488	5297	11785
Sala de fisioterapia	644	0	0	64	10	779	279	1058
Sala de fisioterapia	444	0	0	44	10	537	279	816
Sala de fisioterapia	435	0	0	44	10	527	279	806
Sala de fisioterapia	437	0	0	44	10	529	279	808
Suma	18820	0	0	2039		22945	10810	
Total Zona (W):								33755

4.4.6.6. ZONA ZMD1.

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.58	7.97	24.7	114
Puerta metálica	SE	4.55	3.15	24.7	354
Pared ext.	NE	0.58	15.27	24.7	219
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Pared ext.	SE	0.58	3.69	24.7	53
Ventana metálica	SE	5.36	6.75	24.7	894
Pared int.		2.3	1.42	13	43
Pared int.		2.3	0.15	13	5
Pared int.		2.3	0.84	13	25
Puerta metálica		3.94	3.15	13	161
Pared int.		2.3	0.54	13	16
Pared int.		2.3	3.67	13	110
Pared int.		2.3	1.4	13	42
Suelo ext.	Horizontal	0.84	194.4	24.7	4033
Techo int.	Horizontal	0.83	194.4	13	2098
TOTAL (W)					20683

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			98	28.8	2822.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2822.4	0.33	11.73	10928

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
20683		0.1	0.05	0.15	3102

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.01	24.7	115
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	24.7	291
Suelo ext.	Horizontal	0.84	30.25	24.7	628
Techo int.	Horizontal	0.83	30.25	13	326
TOTAL (W)					1360

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			4	72	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	11.73	1115

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1360		0.1		0.1	136

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de curas
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	6.7	24.7	96
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	24.7	291
Suelo ext.	Horizontal	0.84	26.37	24.7	547
Techo int.	Horizontal	0.83	26.37	13	284
TOTAL (W)					1218

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1218		0.1		0.1	122

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.35	24.7	105
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.94	24.7	414
Techo int.	Horizontal	0.83	19.94	13	215
TOTAL (W)					1084

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1084		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.45	24.7	107
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.14	24.7	418
Techo int.	Horizontal	0.83	20.14	13	217
TOTAL (W)					1092

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1092		0.1		0.1	109

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.48	24.7	107
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.21	24.7	419
Techo int.	Horizontal	0.83	20.21	13	218
TOTAL (W)					1094

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1094		0.1		0.1	109

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.31	24.7	105
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.85	24.7	412
Techo int.	Horizontal	0.83	19.85	13	214
TOTAL (W)					1081

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1081		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.47	24.7	107
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.18	24.7	419
Techo int.	Horizontal	0.83	20.18	13	218
TOTAL (W)					1094

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1094		0.1		0.1	109

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.32	24.7	105
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.88	24.7	412
Techo int.	Horizontal	0.83	19.88	13	214
TOTAL (W)					1081

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1081		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.4	24.7	106
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.04	24.7	416
Techo int.	Horizontal	0.83	20.04	13	216
TOTAL (W)					1088

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1088		0.1		0.1	109

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.6	24.7	109
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.45	24.7	424
Techo int.	Horizontal	0.83	20.45	13	221
TOTAL (W)					1104

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1104		0.1		0.1	110

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.28	24.7	104
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.81	24.7	411
Techo int.	Horizontal	0.83	19.81	13	214
TOTAL (W)					1079

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1079		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.58	13.65	24.7	196
Pared ext.	SO	0.58	7.8	24.7	112
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.84	24.7	432
Techo int.	Horizontal	0.83	20.84	13	225
TOTAL (W)					1315

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1315		0.1		0.1	132

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMD1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de espera y recepción	20683	0	0	3102	10	26164	10928	37092
Quirófano y anexos	1360	0	0	136	10	1646	1115	2761
Sala de curas	1218	0	0	122	10	1474	836	2310
Clínica	1084	0	0	108	10	1311	558	1869
Clínica	1092	0	0	109	10	1321	836	2157
Clínica	1094	0	0	109	10	1323	836	2159
Clínica	1081	0	0	108	10	1308	558	1866
Clínica	1094	0	0	109	10	1323	836	2159
Clínica	1081	0	0	108	10	1308	558	1866
Clínica	1088	0	0	109	10	1317	836	2153
Clínica	1104	0	0	110	10	1335	836	2171
Clínica	1079	0	0	108	10	1306	558	1864
Clínica	1315	0	0	132	10	1592	836	2428
Suma	34373	0	0	4470		42727	20127	
Total Zona (W):								62854

4.4.6.7. ZONA ZMD2.

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Fluido calefacción: Refrigerante

Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	1.33	13	40
Pared int.		2.3	3.61	13	108
Pared int.		2.3	0.68	13	20
Pared int.		2.3	0.93	13	28
Puerta metálica		3.94	3.15	13	161
Pared int.		2.3	0.29	13	9
Ventana metálica		5.36	1.25	13	87
Pared ext.	NO	0.58	3.93	24.7	56
Ventana metálica	NO	5.36	6.75	24.7	894
Pared ext.	NE	0.58	15.62	24.7	224
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	24.7	894
Pared ext.	NO	0.58	7.77	24.7	111
Puerta metálica	NO	4.55	3.15	24.7	354
Suelo ext.	Horizontal	0.84	191.91	24.7	3982
Techo int.	Horizontal	0.83	191.91	13	2071
TOTAL (W)					20661

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			96	28.8	2764.8 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2764.8	0.33	11.73	10705

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
20661		0.1	0.05	0.15	3099

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	NO	0.58	13.69	24.7	196
Pared ext.	SO	0.58	7.94	24.7	114
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	21.18	24.7	439
Techo int.	Horizontal	0.83	21.18	13	229
TOTAL (W)					1328

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1328		0.1		0.1	133

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.55	24.7	108
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Pared ext.	SO	0.58	0.12	24.7	2
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.64	24.7	428
Techo int.	Horizontal	0.83	20.64	13	223
TOTAL (W)					1111

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1111		0.1		0.1	111

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	24.7	103
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.7	24.7	409
Techo int.	Horizontal	0.83	19.7	13	213
TOTAL (W)					1075

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1075		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.68	24.7	110
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.66	24.7	429
Techo int.	Horizontal	0.83	20.66	13	223
TOTAL (W)					1112

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1112		0.1		0.1	111

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	24.7	103
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.71	24.7	409
Techo int.	Horizontal	0.83	19.71	13	213
TOTAL (W)					1075

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1075		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.68	24.7	110
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.65	24.7	429
Techo int.	Horizontal	0.83	20.65	13	223
TOTAL (W)					1112

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1112		0.1		0.1	111

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.58	24.7	123
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.84	24.7	412
Techo int.	Horizontal	0.83	19.84	13	214
TOTAL (W)					924

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
924		0.1		0.1	92

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.61	24.7	109
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.52	24.7	426
Techo int.	Horizontal	0.83	20.52	13	221
TOTAL (W)					1106

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1106		0.1		0.1	111

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	24.7	103
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	19.7	24.7	409
Techo int.	Horizontal	0.83	19.7	13	213
TOTAL (W)					1075

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.73	558

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1075		0.1		0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Fluido calefacción: Refrigerante
 Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.47	24.7	107
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	24.7	175
Suelo ext.	Horizontal	0.84	20.25	24.7	420
Techo int.	Horizontal	0.83	20.25	13	218
TOTAL (W)					1095

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1095		0.1		0.1	110

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.58	6.45	24.7	92
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	24.7	291
Suelo ext.	Horizontal	0.84	25.65	24.7	532
Techo int.	Horizontal	0.83	25.65	13	277
TOTAL (W)					1192

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
216	0.33	11.73	836

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1192		0.1		0.1	119

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZMD2

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de espera y recepción	20661	0	0	3099	10	26136	10705	36841
Clínica	1328	0	0	133	10	1607	836	2443
Clínica	1111	0	0	111	10	1344	836	2180
Clínica	1075	0	0	108	10	1301	558	1859
Clínica	1112	0	0	111	10	1345	836	2181
Clínica	1075	0	0	108	10	1301	558	1859
Clínica	1112	0	0	111	10	1345	836	2181
Clínica	924	0	0	92	10	1118	558	1676
Clínica	1106	0	0	111	10	1339	836	2175
Clínica	1075	0	0	108	10	1301	558	1859
Clínica	1095	0	0	110	10	1326	836	2162
Quirófano y anexos	1192	0	0	119	10	1442	836	2278
Suma	32866	0	0	4321		40906	18789	
Total Zona (W):								59695

4.4.6.8. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)	
ZM1	30922	
ZMA	74446	
ZMB1	29530	
ZMB2	19638	
ZMC	33755	
ZMD1	62854	
ZMD2	59695	
Carga Total Edificio (W)		310839

4.4.7. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.4.7.1. ZONA ZM1. (Julio, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	9.54	9.1	101
Suelo terreno	Horizontal	0.5	19.34	9.1	88
Techo int.	Horizontal	0.74	19.34	6.1	87
Total (W)					276

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
193	142		335

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.4	131

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da·C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Q_{stm}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Q _{stm} (W)
Pared int.		2.3	7.93	6.1	111
Pared terreno		1.16	9.55	9.1	101
Suelo terreno	Horizontal	0.5	19.35	9.1	88
Techo int.	Horizontal	0.74	19.35	6.1	87
Total (W)					387

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
193	142		335

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.4	131

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	21.77	9.1	230
Suelo terreno	Horizontal	0.5	50.34	9.1	229
Techo int.	Horizontal	0.74	50.34	6.1	227
Total (W)					686

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
302	1924		2226

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.4	131

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1872	0	1872

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de estar
 Ocupación: 6 m²/pers.
 Actividad: Sentado, trabajo ligero
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared terreno		1.16	12.87	9.1	136
Suelo terreno	Horizontal	0.5	29.77	9.1	135
Techo int.	Horizontal	0.74	29.77	6.1	134
Total (W)					405

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
179	350		529

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	10.8	54 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
54	0.33	4.4	78

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
235	0	235

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
54	0.84	0.33	15

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de reuniones

Ocupación: 3 m²/pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Q_{stm}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Q _{stm} (W)
Pared terreno		1.16	15.61	9.1	165
Pared terreno		1.16	4.15	9.1	44
Pared int.		1.84	3.68	6.1	41
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.16	6.1	65
Pared terreno		1.16	32.27	9.1	341
Suelo terreno	Horizontal	0.5	74.53	9.1	339
Techo int.	Horizontal	0.74	74.53	6.1	336
Total (W)					1407

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
745	1750		2495

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			25	28.8	720 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
720	0.33	4.4	1046

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1175	0	1175

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
720	0.84	0.33	202

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		1.84	3.3	6.1	37
Ventana madera		4.96	1.26	6.1	38
Ventana madera		4.96	1.26	6.1	38
Ventana madera		4.96	1.26	6.1	38
Pared terreno		1.16	35.14	9.1	371
Puerta metálica		6.02	4.2	9.1	230
Pared int.		2.3	7.05	6.1	99
Pared int.		2.3	7.65	6.1	107
Pared int.		2.3	4.22	6.1	59
Pared int.		2.3	4.92	6.1	69
Pared int.		2.3	4.8	6.1	67
Pared int.		2.3	4.16	6.1	58
Suelo terreno	Horizontal	0.5	75.85	9.1	345
Techo int.	Horizontal	0.74	75.85	6.1	342
Total (W)					1898

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
455	592		1047

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
576	0	576

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Persona que pasea
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	2.04	6.1	29
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	4.32	6.1	61
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	7.45	6.1	105
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	7.2	6.1	101
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared terreno		1.16	38.43	9.1	406
Pared int.		2.3	2.1	6.1	29
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	11.96	6.1	168
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	11.72	6.1	164
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	7.94	6.1	111
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	0.31	6.1	4
Pared int.		2.3	7.87	6.1	110
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	8.63	6.1	121
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Pared int.		2.3	7.1	6.1	100
Puerta metálica		3.94	1.89	6.1	45
Suelo terreno	Horizontal	0.5	41.19	9.1	187
Techo int.	Horizontal	0.74	41.19	6.1	186
Total (W)					2377

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
247	370		617

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
360	0	360

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestíbulo

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		1.84	3.92	6.1	44
Pared int.		1.84	21.57	6.1	242
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Ventana madera		4.96	2.52	6.1	76
Pared int.		1.84	0.07	6.1	1
Suelo terreno	Horizontal	0.5	49.34	9.1	224
Techo int.	Horizontal	0.74	49.34	6.1	223
Total (W)					1722

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
296	370		666

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
360	0	360

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina			276		335	10	672	131	803	
Oficina			387		335	10	794	131	925	
Vestuario			686		2226	10	3203	131	3334	
Sala de estar			405		529	10	1027	78	1105	
Sala de reuniones			1407		2495	10	4292	1046	5338	
Vestíbulo			1898		1047	10	3240		3240	
Vestíbulo			2377		617	10	3293		3293	
Vestíbulo			1722		666	10	2627		2627	
SUMA			9158		8250		19149	1517	20666	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	120	10	132	25	157	
Oficina	0	120	10	132	25	157	
Vestuario	0	1872	10	2059	25	2084	
Sala de estar	0	235	10	258	15	274	
Sala de reuniones	0	1175	10	1292	202	1494	
Vestíbulo	0	576	10	634		634	
Vestíbulo	0	360	10	396		396	
Vestíbulo	0	360	10	396		396	
SUMA		4818		5300	292	5592	

Carga Total Zona (W)	26258	Carga Sensible Total Zona (W)	20666
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.2. ZONA ZM_MOD-A. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	155
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	155
Total (W)							310

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	6.99	4.89	20
Total (W)					20

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	18.32	9.1	148
Techo int.	Horizontal	0.74	18.32	6.1	83
Total (W)					359

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
110	166		276

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.19	199

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Archivo
 Ocupación: 40 m²/pers.
 Actividad: Oficinista, actividad moderada
 Alumbrado Fluorescente: 12 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	0.77	1.28	1	0.29	91
Ventana metálica	NE	320.99	0.77	1.28	1	0.29	91
Ventana metálica	N	33.73	0.77	1.28	1	0.92	31
Ventana metálica	N	33.73	0.77	1.28	1	0.92	31
Total (W)							244

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	4.03	4.89	11
Pared ext.	NE	0.58	3.86	4.89	11
Pared ext.	NE	0.58	2.25	4.89	6
Pared ext.	N	0.58	4.98	4.26	12
Pared ext.	N	0.58	3.36	4.26	8
Total (W)					48

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	N	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	N	5.36	0.77	9.1	38
Suelo ext.	Horizontal	0.89	25.22	9.1	204
Techo int.	Horizontal	0.74	25.22	6.1	114
Total (W)					470

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
303	71		374

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
25.22	2.99	75.34 *							

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
75.34	0.33	4.19	104

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
60	0	60

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
75.34	0.84	0.33	21

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Total (W)							308

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.23	4.89	21
Total (W)					21

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	18.78	9.1	152
Techo int.	Horizontal	0.74	18.78	6.1	85
Total (W)					365

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
113	166		279

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.19	199

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Total (W)							308

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.06	4.89	20
Total (W)					20

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	18.44	9.1	149
Techo int.	Horizontal	0.74	18.44	6.1	83
Total (W)					360

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
111	166		277

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.19	199

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Total (W)							308

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	NE	0.58	8.49	4.89	24
Total (W)					24

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	21.17	9.1	171
Techo int.	Horizontal	0.74	21.17	6.1	96
Total (W)					395

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
127	249		376

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.19	298

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de reuniones

Ocupación: 3 m²/pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SE	459.39	7.5	1.28	1	0.45	1972
Ventana metálica	NE	320.99	6.75	1.28	1	0.28	769
Total (W)							2741

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.58	17.67	9.13	94
Pared ext.	NE	0.58	11.25	4.89	32
Pared ext.	SO	0.58	17.68	14.08	144
Total (W)					270

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SE	5.36	7.5	9.1	366
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Pared int.		2.3	5.19	6.1	73
Puerta metálica		3.94	2.1	6.1	50
Suelo ext.	Horizontal	0.89	64.81	9.1	525
Techo int.	Horizontal	0.74	64.81	6.1	293
Total (W)					1636

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
648	1540		2188

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			22	28.8	633.6 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
633.6	0.33	4.19	875

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1034	0	1034

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
633.6	0.84	0.33	178

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Oficinista, actividad moderada
 Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	N	33.73	0.77	1.28	1	0.92	31
Ventana metálica	N	33.73	0.77	1.28	1	0.92	31
Total (W)							62

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.58	3.66	4.26	9
Pared ext.	N	0.58	4.19	4.26	10
Pared ext.	N	0.58	1.24	4.26	3
Pared ext.	O	0.58	9.39	11.19	61
Total (W)					83

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	N	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	N	5.36	0.77	9.1	38
Suelo ext.	Horizontal	0.89	12.91	9.1	105
Techo int.	Horizontal	0.74	12.91	6.1	58
Total (W)					239

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
129	142		271

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.19	124

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	0.77	1.28	1	0.29	92
Ventana metálica	NE	320.99	0.77	1.28	1	0.29	92
Total (W)							184

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	2.9	4.89	8
Pared ext.	NE	0.58	3.15	4.89	9
Total (W)					17

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	NE	5.36	0.77	9.1	38
Suelo ext.	Horizontal	0.89	12.66	9.1	103
Techo int.	Horizontal	0.74	12.66	6.1	57
Total (W)					236

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
127	142		269

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.19	124

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción
 Ocupación: 2 m²/pers.
 Actividad: Persona de pie
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo ext.	Horizontal	0.89	39.91	9.1	323
Techo int.	Horizontal	0.74	39.91	6.1	180
Total (W)					503

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
239	1420		1659

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			20	28.8	576 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
576	0.33	4.19	796

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1200	0	1200

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
576	0.84	0.33	162

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de ordenadores
 Ocupación: 2.5 m²/pers.
 Actividad: Oficinista, actividad moderada
 Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo ext.	Horizontal	0.89	11.92	9.1	97
Techo int.	Horizontal	0.74	11.92	6.1	54
Total (W)					151

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
119	355		474

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	28.8	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.19	199

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
300	0	300

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da·C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Total (W)							308

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	NE	0.58	7.15	4.89	20
Total (W)					20

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	18.63	9.1	151
Techo int.	Horizontal	0.74	18.63	6.1	84
Total (W)					363

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
112	166		278

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.19	199

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	154
Total (W)							308

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	8.4	4.89	24
Total (W)					24

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.99	9.1	170
Techo int.	Horizontal	0.74	20.99	6.1	95
Total (W)					393

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
126	249		375

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.19	298

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	152
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	152
Ventana metálica	NE	320.99	1.32	1.28	1	0.28	152
Total (W)							456

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	14.97	4.89	42
Total (W)					42

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Pared int.		2.3	15.31	6.1	215
Suelo ext.	Horizontal	0.89	35.11	9.1	284
Techo int.	Horizontal	0.74	35.11	6.1	158
Total (W)					849

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
211	332		543

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			4	72	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	4.19	398

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
316	0	316

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	0.33	81

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción
 Ocupación: 2 m²/pers.
 Actividad: Persona de pie
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	320.99	7.5	1.28	1	0.27	848
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Ventana metálica	SO	460.55	6.75	1.28	1	0.6	2382
Sombra		33.73	0.75	1.28	1	0.94	30
Total (W)							17732

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.55	20.89	4.88	56
Pared ext.	SE	0.55	7.37	9.14	37
Pared ext.	SO	0.55	29.37	14.04	227
Total (W)					320

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	4.58	6.1	64
Puerta metálica		3.94	2.31	6.1	56
Pared int.		2.3	3.32	6.1	47
Puerta metálica		3.6	4.2	6.1	92
Pared int.		2.3	1.52	6.1	21
Pared int.		2.3	1.52	6.1	21
Pared int.		2.3	1.3	6.1	18
Pared int.		2.3	1.22	6.1	17
Pared int.		2.3	1.31	6.1	18
Pared int.		2.3	1.19	6.1	17
Puerta metálica		3.94	2.1	6.1	50
Pared int.		2.3	1.23	6.1	17
Pared int.		2.3	1.44	6.1	20
Pared int.		2.3	1.46	6.1	20
Pared int.		2.3	0.98	6.1	14
Pared int.		2.3	1.1	6.1	15
Pared int.		2.3	1.56	6.1	22
Pared int.		2.3	1.33	6.1	19
Pared int.		2.3	9.96	6.1	140
Pared int.		2.3	6.8	6.1	95
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Ventana metálica	SO	5.7	7.5	9.1	389
Pared int.		2.3	15.24	6.1	214
Suelo ext.	Horizontal	0.89	228.47	9.1	1850
Techo int.	Horizontal	1.57	228.47	6.1	2188
Total (W)					8147

	CARGA SENSIBLE									
Sala de espera y recepción			503		1659	10	2378	796	3174	
Sala de ordenadores			151		474	10	688	199	886	
Clínica	308	20	363		278	10	1066	199	1265	
Clínica	308	24	393		375	10	1210	298	1508	
Clínica	456	42	849		543	10	2079	398	2477	
Sala de espera y recepción	17732	320	8147		9536	10	39308	4575	43884	
SUMA	23269	909	14466		17175		61401	8587	69988	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Archivo	0	60	10	66	21	87	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Sala de reuniones	0	1034	10	1137	178	1315	
Oficina	0	120	10	132	25	157	
Oficina	0	120	10	132	25	157	
Sala de espera y recepción	0	1200	10	1320	162	1482	
Sala de ordenadores	0	300	10	330	40	370	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	316	10	348	81	429	
Sala de espera y recepción	0	6900	10	7590	931	8521	
SUMA		11156		12272	1745	14017	

Carga Total Zona (W)	84004	Carga Sensible Total Zona (W)	69988
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.3. ZONA ZM_MOD-B1. (Junio, 11 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	418.68	6.75	1.26	1	0.41	1459
Ventana metálica	NE	418.68	6.75	1.26	1	0.41	1459
Ventana metálica	SE	350.06	5.33	1.26	1	0.6	1410
Sombra		53.5	1.42	1.26	1	0.91	87
Ventana metálica	NO	418.68	6.25	1.26	1	0.29	948
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Ventana metálica	NE	418.68	7.5	1.26	1	0.41	1622
Total (W)							15095

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.58	11.48	7.88	52
Pared ext.	NE	0.58	4.7	7.2	20
Pared ext.	SE	0.58	0.69	7.88	3
Pared ext.	NO	0.55	1.11	-1.23	-1
Pared ext.	NE	0.55	8.17	7.21	32
Total (W)					106

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	3.7	134
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	3.7	134
Ventana metálica	SE	5.36	6.75	3.7	134
Ventana metálica	NO	5.7	6.25	3.7	132
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Ventana metálica	NE	5.7	7.5	3.7	158
Pared int.		2.3	4.52	0.7	7
Puerta metálica		3.94	2.1	0.7	6
Suelo ext.	Horizontal	0.89	137.1	3.7	451
Techo int.	Horizontal	1.57	137.1	0.7	151
Total (W)					2097

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
823	4899		5722

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			69	28.8	1987.2 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
1987.2	0.33	1.76	1153

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
4140	0	4140

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da·C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
1987.2	0.84	1.04	1744

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM MOD-B1

Local	CARGA SENSIBLE									
	Q _{sr} (W)	Q _{str} (W)	Q _{stm} (W)	Q _{si} (W)	Q _{sai} (W)	F _s (%)	Q _s (W)	Q _{sv} (W)	Q _{st} (W)	Q _{se} (W)
Sala de espera y recepción	15095	106	2097		5722	10	25322	1153	26475	
SUMA	15095	106	2097		5722		25322	1153	26475	

Local	CARGA LATENTE						
	Q _{li} (W)	Q _{lai} (W)	F _s (%)	Q _l (W)	Q _{lv} (W)	Q _{lt} (W)	Q _{le} (W)
Sala de espera y recepción	0	4140	10	4554	1744	6298	
SUMA		4140		4554	1744	6298	

Carga Total Zona (W)	32773	Carga Sensible Total Zona (W)	26475
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.4. ZONA ZM_MOD-B2. (Agosto, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.6	364
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.6	364
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							752

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.58	12.96	7.68	58
Pared ext.	SO	0.58	10.2	17.65	104
Total (W)					162

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	24.34	8.5	184
Techo int.	Horizontal	0.74	24.34	5.5	99
Total (W)					403

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
146	249		395

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.11	293

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.58	106

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							760

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	8	17.65	82
Total (W)					82

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.17	8.5	153
Techo int.	Horizontal	0.74	20.17	5.5	82
Total (W)					355

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.11	293

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.58	106

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							760

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.94	17.65	81
Total (W)					81

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.05	8.5	152
Techo int.	Horizontal	0.74	20.05	5.5	82
Total (W)					354

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
120	249		369

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.11	293

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.58	106

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	367
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	367
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							758

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.53	17.65	77
Total (W)					77

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.28	8.5	146
Techo int.	Horizontal	0.74	19.28	5.5	78
Total (W)					344

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
116	166		282

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.11	195

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.58	71

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							760

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.98	17.65	82
Total (W)					82

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.13	8.5	152
Techo int.	Horizontal	0.74	20.13	5.5	82
Total (W)					354

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.11	293

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.58	106

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	367
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	367
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							758

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.54	17.65	77
Total (W)					77

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.25	8.5	146
Techo int.	Horizontal	0.74	19.25	5.5	78
Total (W)					344

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
116	166		282

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.11	195

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.58	71

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de descanso

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.6	364
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.6	364
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							752

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.65	17.65	89
Total (W)					89

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	5.33	5.5	67
Pared int.		2.3	6.92	5.5	88
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	15.42	8.5	117
Techo int.	Horizontal	0.74	15.42	5.5	63
Total (W)					455

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
93	134		227

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.11	122

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
70	0	70

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.58	44

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	368
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							760

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.62	17.65	78
Total (W)					78

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	5.33	5.5	67
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.45	8.5	147
Techo int.	Horizontal	0.74	19.45	5.5	79
Total (W)					413

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
117	166		283

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.11	195

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.58	71

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	369
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Ventana metálica	SO	460.55	1.03	1.28	1	0.61	369
Sombra		33.73	0.29	1.28	1	0.93	12
Total (W)							762

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.45	17.65	87
Total (W)					87

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	1.63	5.5	21
Pared int.		2.3	12.96	5.5	164
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	8.5	60
Suelo ext.	Horizontal	0.89	21.03	8.5	159
Techo int.	Horizontal	0.74	21.03	5.5	86
Total (W)					550

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
126	249		375

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.11	293

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.58	106

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM MOD-B2

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Quirófano y anexos	752	162	403		395	10	1883	293	2176	
Quirófano y anexos	760	82	355		370	10	1724	293	2017	
Clínica	760	81	354		369	10	1720	293	2013	
Clínica	758	77	344		282	10	1607	195	1802	
Clínica	760	82	354		370	10	1723	293	2016	
Clínica	758	77	344		282	10	1607	195	1802	
Sala de descanso	752	89	455		227	10	1675	122	1797	
Clínica	760	78	413		283	10	1687	195	1882	
Clínica	762	87	550		375	10	1951	293	2244	
SUMA	6822	815	3572		2953		15578	2172	17750	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Quirófano y anexos	0	237	10	261	106	367	
Quirófano y anexos	0	237	10	261	106	367	
Clínica	0	237	10	261	106	367	
Clínica	0	158	10	174	71	245	
Clínica	0	237	10	261	106	367	
Clínica	0	158	10	174	71	245	
Sala de descanso	0	70	10	77	44	121	
Clínica	0	158	10	174	71	245	
Clínica	0	237	10	261	106	367	
SUMA		1729		1902	787	2689	

Carga Total Zona (W)	20439	Carga Sensible Total Zona (W)	17750
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.5. ZONA ZM_MOD-C. (Julio, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Oficina

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	N	46.52	0.77	1.28	1	0.92	42
Ventana metálica	NO	400.07	0.25	1.28	1	0.3	39
Sombra		46.52	0.52	1.28	1	0.92	29
Ventana metálica	NO	400.07	0.25	1.28	1	0.3	39
Sombra		46.52	0.52	1.28	1	0.92	29
Ventana metálica	NO	400.07	0.25	1.28	1	0.3	39
Sombra		46.52	0.52	1.28	1	0.92	29
Total (W)							246

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.58	3.38	4.26	8
Pared ext.	NO	0.58	4.1	6.36	15
Pared ext.	NO	0.58	3.71	6.36	14
Pared ext.	NO	0.58	2.43	6.36	9
Pared ext.	NO	0.58	1.01	6.36	4
Pared ext.	SO	0.58	3.52	12.66	26
Total (W)					76

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	N	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	9.1	38
Ventana metálica	NO	5.36	0.77	9.1	38
Pared int.		2.3	7.91	6.1	111
Suelo ext.	Horizontal	0.89	21.19	9.1	172
Techo int.	Horizontal	0.74	21.19	6.1	96
Total (W)					531

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
212	213		425

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	4.32	193

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
180	0	180

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	0.33	38

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	400.07	5	1.28	1	0.28	719
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.28	971
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.28	971
Ventana metálica	NE	400.07	5.22	1.28	1	0.28	751
Total (W)							3412

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	10.18	5.05	30
Total (W)					30

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	7.92	6.1	111
Ventana metálica	NE	5.36	5	9.1	244
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	5.22	9.1	255
Pared int.		2.3	9.97	6.1	140
Pared int.		2.3	1.2	6.1	17
Suelo ext.	Horizontal	0.89	40.68	9.1	329
Techo int.	Horizontal	0.74	40.68	6.1	184
Total (W)					1938

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
244	1491		1735

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			21	28.8	604.8 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
604.8	0.33	4.32	863

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1260	0	1260

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
604.8	0.84	0.33	170

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.59	272
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.59	272
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							588

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.71	12.66	57
Total (W)					57

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	30.82	9.1	250
Techo int.	Horizontal	0.74	30.82	6.1	139
Total (W)					517

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
185	1184		1369

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.32	128

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1152	0	1152

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	9.97	12.66	73
Total (W)					73

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	23.74	9.1	192
Techo int.	Horizontal	0.74	23.74	6.1	107
Total (W)					427

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
142	249		391

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Vestuario

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	272
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	272
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							588

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.68	12.66	64
Total (W)					64

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	11.98	6.1	168
Pared int.		2.3	1.65	6.1	23
Pared int.		2.3	8.06	6.1	113
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	31.32	9.1	254
Techo int.	Horizontal	0.74	31.32	6.1	141
Total (W)					827

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
188	1184		1372

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
						90 *			

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	4.32	128

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1152	0	1152

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.33	25

DENOMINACIÓN LOCAL: Gimnasio

Ocupación: 5 m²/pers.

Actividad: Persona en trabajo penoso

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.32	1.28	1	0.27	185
Ventana metálica	NE	400.07	1.44	1.28	1	0.27	202
Total (W)							1312

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.58	27.83	5.05	81
Pared ext.	NO	0.58	18.36	6.36	68
Total (W)					149

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	NE	5.36	1.44	9.1	70
Pared int.		2.3	9.73	6.1	136
Puerta metálica		3.94	3.57	6.1	86
Suelo ext.	Horizontal	0.89	94.67	9.1	767
Techo int.	Horizontal	0.74	94.67	6.1	427
Total (W)					1870

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
947	2907		3854

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			19	72	1368 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
1368	0.33	4.32	1951

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
5149	0	5149

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
1368	0.84	0.33	385

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							287

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.74	12.66	35
Total (W)					35

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	6.22	6.1	87
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	6.82	9.1	55
Techo int.	Horizontal	0.74	6.82	6.1	31
Total (W)					237

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
41	83		124

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	4.32	103

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
79	0	79

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
72	0.84	0.33	20

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	267
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							289

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.46	12.66	33
Total (W)					33

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	6.5	9.1	53
Techo int.	Horizontal	0.74	6.5	6.1	29
Total (W)					146

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
39	83		122

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	4.32	103

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
79	0	79

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
72	0.84	0.33	20

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							287

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.32	12.66	32
Total (W)					32

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	6.35	9.1	51
Techo int.	Horizontal	0.74	6.35	6.1	29
Total (W)					144

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
38	83		121

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	4.32	103

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
79	0	79

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
72	0.84	0.33	20

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de fisioterapia

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	267
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							289

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	4.29	12.66	31
Total (W)					31

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	6.31	9.1	51
Techo int.	Horizontal	0.74	6.31	6.1	28
Total (W)					143

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
38	83		121

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	4.32	103

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
79	0	79

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
72	0.84	0.33	20

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM MOD-C

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	246	76	531		425	10	1406	193	1599	
Sala de espera y recepción	3412	30	1938		1735	10	7826	863	8690	
Vestuario	588	57	517		1369	10	2784	128	2912	
Clínica	586	73	427		391	10	1625	308	1933	
Vestuario	588	64	827		1372	10	3136	128	3264	
Gimnasio	1312	149	1870		3854	10	7904	1951	9854	
Sala de fisioterapia	287	35	237		124	10	751	103	854	
Sala de fisioterapia	289	33	146		122	10	649	103	752	
Sala de fisioterapia	287	32	144		121	10	642	103	745	
Sala de fisioterapia	289	31	143		121	10	642	103	745	
SUMA	7884	580	6780		9634		27366	3983	31349	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	180	10	198	38	236	
Sala de espera y recepción	0	1260	10	1386	170	1556	
Vestuario	0	1152	10	1267	25	1292	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Vestuario	0	1152	10	1267	25	1292	
Gimnasio	0	5149	10	5664	385	6049	
Sala de fisioterapia	0	79	10	87	20	107	
Sala de fisioterapia	0	79	10	87	20	107	
Sala de fisioterapia	0	79	10	87	20	107	
Sala de fisioterapia	0	79	10	87	20	107	
SUMA		9446		10391	784	11175	

Carga Total Zona (W)	42523	Carga Sensible Total Zona (W)	31349
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.6. ZONA ZM_MOD-D1. (Julio, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	SE	394.26	6.75	1.28	1	0.44	1512
Total (W)							14462

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.58	11.12	8.44	54
Pared ext.	NE	0.58	15.27	5.05	45
Pared ext.	SE	0.58	3.69	8.44	18
Total (W)					117

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	SE	5.36	6.75	9.1	329
Pared int.		2.3	1.42	6.1	20
Pared int.		2.3	0.15	6.1	2
Pared int.		2.3	0.84	6.1	12
Puerta metálica		3.94	3.15	6.1	76
Pared int.		2.3	0.54	6.1	8
Pared int.		2.3	3.67	6.1	52
Pared int.		2.3	1.4	6.1	20
Suelo ext.	Horizontal	0.89	194.4	9.1	1574
Techo int.	Horizontal	0.74	194.4	6.1	878
Total (W)					7577

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1166	6958		8124

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			98	28.8	2822.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
2822.4	0.33	4.32	4026

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
5880	0	5880

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
2822.4	0.84	0.33	794

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	270
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	270
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							584

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.35	12.66	54
Total (W)					54

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.94	9.1	162
Techo int.	Horizontal	0.74	19.94	6.1	90
Total (W)					380

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
120	166		286

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.45	12.66	55
Total (W)					55

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.14	9.1	163
Techo int.	Horizontal	0.74	20.14	6.1	91
Total (W)					382

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.48	12.66	55
Total (W)					55

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.21	9.1	164
Techo int.	Horizontal	0.74	20.21	6.1	91
Total (W)					383

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.47	12.66	55
Total (W)					55

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.18	9.1	163
Techo int.	Horizontal	0.74	20.18	6.1	91
Total (W)					382

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.31	12.66	54
Total (W)					54

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.85	9.1	161
Techo int.	Horizontal	0.74	19.85	6.1	90
Total (W)					379

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
119	166		285

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.32	12.66	54
Total (W)					54

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.88	9.1	161
Techo int.	Horizontal	0.74	19.88	6.1	90
Total (W)					379

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
119	166		285

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.6	12.66	56
Total (W)					56

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.45	9.1	166
Techo int.	Horizontal	0.74	20.45	6.1	92
Total (W)					386

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
123	249		372

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							574

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.58	13.65	8.44	67
Pared ext.	SO	0.58	7.8	12.66	57
Total (W)					124

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.84	9.1	169
Techo int.	Horizontal	0.74	20.84	6.1	94
Total (W)					391

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
125	249		374

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de curas
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	1.6	1.28	1	0.58	472
Sombra		46.52	0.6	1.28	1	0.93	33
Total (W)							505

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	6.7	12.66	49
Total (W)					49

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	9.1	107
Suelo ext.	Horizontal	0.89	26.37	9.1	214
Techo int.	Horizontal	0.74	26.37	6.1	119
Total (W)					440

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
158	249		407

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	1.6	1.28	1	0.59	474
Sombra		46.52	0.6	1.28	1	0.93	33
Total (W)							507

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.01	12.66	59
Total (W)					59

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	9.1	107
Suelo ext.	Horizontal	0.89	30.25	9.1	245
Techo int.	Horizontal	0.74	30.25	6.1	137
Total (W)					489

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
181	332		513

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			4	72	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	4.32	411

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
316	0	316

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	0.33	81

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.4	12.66	54
Total (W)					54

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.04	9.1	162
Techo int.	Horizontal	0.74	20.04	6.1	90
Total (W)					380

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
120	249		369

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.28	12.66	53
Total (W)					53

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.81	9.1	160
Techo int.	Horizontal	0.74	19.81	6.1	89
Total (W)					377

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
119	166		285

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM MOD-D1

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Sala de espera y recepción	14462	117	7577		8124	10	33308	4026	37334	
Clínica	584	54	380		286	10	1434	205	1639	
Clínica	586	55	382		370	10	1532	308	1840	
Clínica	586	55	383		370	10	1533	308	1841	
Clínica	586	55	382		370	10	1532	308	1840	
Clínica	586	54	379		285	10	1434	205	1639	
Clínica	586	54	379		285	10	1434	205	1639	
Clínica	586	56	386		372	10	1540	308	1848	
Clínica	574	124	391		374	10	1609	308	1917	
Sala de curas	505	49	440		407	10	1541	308	1849	
Quirófano y anexos	507	59	489		513	10	1725	411	2136	
Clínica	586	54	380		369	10	1528	308	1836	
Clínica	586	53	377		285	10	1431	205	1636	
SUMA	21320	839	12325		12410		51583	7413	58996	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Sala de espera y recepción	0	5880	10	6468	794	7262	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Sala de curas	0	237	10	261	61	322	
Quirófano y anexos	0	316	10	348	81	429	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
SUMA		8487		9336	1462	10798	

Carga Total Zona (W)	69794	Carga Sensible Total Zona (W)	58996
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.7. ZONA ZM_MOD-D2. (Julio, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: Sala de espera y recepción

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	NO	400.07	4.93	1.28	1	0.3	761
Sombra		46.52	1.82	1.28	1	0.94	102
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Ventana metálica	NE	400.07	6.75	1.28	1	0.27	925
Total (W)							13813

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	0.58	3.93	6.36	14
Pared ext.	NE	0.58	15.62	5.05	46
Pared ext.	NO	0.58	10.92	6.36	40
Total (W)					100

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		2.3	1.33	6.1	19
Pared int.		2.3	3.61	6.1	51
Pared int.		2.3	0.68	6.1	9
Pared int.		2.3	0.93	6.1	13
Puerta metálica		3.94	3.15	6.1	76
Pared int.		2.3	0.29	6.1	4
Ventana metálica		5.36	1.25	6.1	41
Ventana metálica	NO	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Ventana metálica	NE	5.36	6.75	9.1	329
Suelo ext.	Horizontal	0.89	191.91	9.1	1554
Techo int.	Horizontal	0.74	191.91	6.1	866
Total (W)					7568

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1151	6816		7967

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			96	28.8	2764.8 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
2764.8	0.33	4.32	3944

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
5760	0	5760

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
2764.8	0.84	0.33	777

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.61	12.66	56
Total (W)					56

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.52	9.1	166
Techo int.	Horizontal	0.74	20.52	6.1	93
Total (W)					387

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
123	249		372

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	12.66	53
Total (W)					53

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.7	9.1	160
Techo int.	Horizontal	0.74	19.7	6.1	89
Total (W)					377

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
118	166		284

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Quirófano y anexos

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	1.6	1.28	1	0.58	472
Sombra		46.52	0.6	1.28	1	0.93	33
Total (W)							505

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	6.45	12.66	47
Total (W)					47

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	2.2	9.1	107
Suelo ext.	Horizontal	0.89	25.65	9.1	208
Techo int.	Horizontal	0.74	25.65	6.1	116
Total (W)					431

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
154	249		403

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.57	265
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.92	22
Total (W)							574

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	0.58	13.69	6.36	50
Pared ext.	SO	0.58	7.94	12.66	58
Total (W)					108

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	21.18	9.1	172
Techo int.	Horizontal	0.74	21.18	6.1	96
Total (W)					396

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
127	249		376

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	12.66	53
Total (W)					53

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.7	9.1	160
Techo int.	Horizontal	0.74	19.7	6.1	89
Total (W)					377

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
118	166		284

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.68	12.66	56
Total (W)					56

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.66	9.1	167
Techo int.	Horizontal	0.74	20.66	6.1	93
Total (W)					388

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
124	249		373

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sri}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.2	12.66	53
Total (W)					53

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.71	9.1	160
Techo int.	Horizontal	0.74	19.71	6.1	89
Total (W)					377

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
118	166		284

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sri}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.68	12.66	56
Total (W)					56

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.65	9.1	167
Techo int.	Horizontal	0.74	20.65	6.1	93
Total (W)					388

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
124	249		373

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo sedentario

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Fluido refrigeración: Refrigerante

Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	270
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							292

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	SO	0.58	8.58	12.66	63
Total (W)					63

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	19.84	9.1	161
Techo int.	Horizontal	0.74	19.84	6.1	90
Total (W)					315

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
119	166		285

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	4.32	205

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
158	0	158

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	0.33	40

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	271
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							586

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.55	12.66	55
Pared ext.	SO	0.58	0.12	12.66	1
Total (W)					56

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.64	9.1	167
Techo int.	Horizontal	0.74	20.64	6.1	93
Total (W)					388

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
124	249		373

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

DENOMINACIÓN LOCAL: Clínica
 Ocupación: 10 m²/pers.
 Actividad: Trabajo sedentario
 Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².
 Fluido refrigeración: Refrigerante
 Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacén.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	270
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Ventana metálica	SO	394.26	0.92	1.28	1	0.58	270
Sombra		46.52	0.4	1.28	1	0.93	22
Total (W)							584

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.58	7.47	12.66	55
Total (W)					55

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Ventana metálica	SO	5.36	1.32	9.1	64
Suelo ext.	Horizontal	0.89	20.25	9.1	164
Techo int.	Horizontal	0.74	20.25	6.1	91
Total (W)					383

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
121	249		370

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	72	216 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
216	0.33	4.32	308

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
237	0	237

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
216	0.84	0.33	61

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM MOD-D2

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Sala de espera y recepción	13813	100	7568		7967	10	32393	3944	36337	
Clínica	586	56	387		372	10	1541	308	1849	
Clínica	586	53	377		284	10	1430	205	1635	
Quirófano y anexos	505	47	431		403	10	1525	308	1833	
Clínica	574	108	396		376	10	1599	308	1907	
Clínica	586	53	377		284	10	1430	205	1635	
Clínica	586	56	388		373	10	1543	308	1851	
Clínica	586	53	377		284	10	1430	205	1635	
Clínica	586	56	388		373	10	1543	308	1851	
Clínica	292	63	315		285	10	1050	205	1256	
Clínica	586	56	388		373	10	1543	308	1851	
Clínica	584	55	383		370	10	1531	308	1839	
SUMA	19870	756	11775		11744		48560	6920	55480	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Sala de espera y recepción	0	5760	10	6336	777	7113	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Quirófano y anexos	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	158	10	174	40	214	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
Clínica	0	237	10	261	61	322	
SUMA		8051		8856	1364	10220	

Carga Total Zona (W)	65700	Carga Sensible Total Zona (W)	55480
----------------------	-------	-------------------------------	-------

4.4.7.8. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

ZONA	SENSIBLE		LATENTE		Qt
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1	20666		5592		26258
ZM_MOD-A	69988		14017		84004
ZM_MOD-B1	26475		6298		32773
ZM_MOD-B2	17750		2689		20439
ZM_MOD-C	31349		11175		42523
ZM_MOD-D1	58996		10798		69794
ZM_MOD-D2	55480		10220		65700
SUMA	280704		60788		341491

Carga Total Edificio (W)	341491	Carga Sensible Total Edificio (W)	280704
--------------------------	--------	-----------------------------------	--------

4.4.7.9. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 / Junio						2.224	6.412	10.632
ZM1 / Julio						2.95	7.164	11.358
ZM1 / Agosto						2.95	7.164	11.358
ZM1 / Septiembre						0.593	4.786	8.987
ZM_MOD-A / Junio						42.78	46.983	50.959
ZM_MOD-A / Julio						44.842	48.714	52.436
ZM_MOD-A / Agosto						46.131	49.325	52.571
ZM_MOD-A / Septiembre						40.547	42.596	45.563
ZM_MOD-B1 / Junio						20.319	25.023	28.189
ZM_MOD-B1 / Julio						20.176	24.747	27.825
ZM_MOD-B1 / Agosto						17.907	21.947	24.715
ZM_MOD-B1 / Septiembre						12.136	15.051	17.599
ZM_MOD-B2 / Junio						8.287	8.755	9.587
ZM_MOD-B2 / Julio						9.215	9.588	10.359
ZM_MOD-B2 / Agosto						10.32	10.526	11.238
ZM_MOD-B2 / Septiembre						9.602	9.701	10.333
ZM_MOD-C / Junio						26.411	29.433	31.773
ZM_MOD-C / Julio						26.833	29.694	31.921
ZM_MOD-C / Agosto						26.117	28.596	30.558
ZM_MOD-C / Septiembre						21.863	23.662	25.452
ZM_MOD-D1 / Junio						42.957	50.077	55.06
ZM_MOD-D1 / Julio						43.712	50.451	55.178
ZM_MOD-D1 / Agosto						41.89	47.478	51.499
ZM_MOD-D1 / Septiembre						33.074	36.63	40.057
ZM_MOD-D2 / Junio						42.116	48.947	53.35
ZM_MOD-D2 / Julio						42.558	49.001	53.14
ZM_MOD-D2 / Agosto						39.998	45.328	48.765
ZM_MOD-D2 / Septiembre						30.394	33.845	36.728

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 / Junio	13.144	15.675	18.27	20.88	22.837	24.783	25.535	24.783
ZM1 / Julio	13.89	16.421	19.016	21.623	23.564	25.535	26.258*	25.535
ZM1 / Agosto	13.89	16.421	19.016	21.623	23.564	25.535	26.258	25.535
ZM1 / Septiembre	11.5	14.001	16.58	19.166	21.121	23.077	23.8	23.077
ZM_MOD-A / Junio	53.649	54.811	59.666	67.345	71.717	77.737	79.395	78.718
ZM_MOD-A / Julio	55.007	55.996	59.668	68.893	73.305	80.022	81.81	81.234
ZM_MOD-A / Agosto	55.105	56.018	61.335	69.874	74.987	81.956	84.004*	83.639
ZM_MOD-A / Septiembre	48.325	43.328	55.202	63.144	68.739	73.662	78.502	78.376
ZM_MOD-B1 / Junio	28.426	26.488	32.773*	32.167	31.32	32.53	32.604	31.384
ZM_MOD-B1 / Julio	28.013	25.798	32.689	32.151	31.085	32.565	32.643	31.436
ZM_MOD-B1 / Agosto	24.971	20.26	30.22	30.164	29.643	30.741	30.933	29.838
ZM_MOD-B1 / Septiembre	18.256	21.99	23.397	24.099	24.189	23.493	25.517	24.627
ZM_MOD-B2 / Junio	10.456	11.324	10.384	12.24	14.934	16.842	17.643	17.867
ZM_MOD-B2 / Julio	11.197	12.01	10.372	12.794	15.662	17.771	18.587	18.9
ZM_MOD-B2 / Agosto	12.012	12.771	10.02	13.808	16.68	19.131	20.052	20.439*
ZM_MOD-B2 / Septiembre	11.038	6.79	9.616	13.142	15.935	18.714	19.784	20.171
ZM_MOD-C / Junio	32.513	32.086	36.532	38.159	40.067	41.424	42.058	41.586
ZM_MOD-C / Julio	32.569	31.971	36.382	38.36	40.394	41.874	42.523*	42.125
ZM_MOD-C / Agosto	31.165	29.959	34.585	37.517	39.703	41.512	42.203	41.946
ZM_MOD-C / Septiembre	26.245	26.735	29.606	32.712	35.052	37.425	38.145	38.049
ZM_MOD-D1 / Junio	55.981	53.212	61.882	62.549	64.627	68.127	68.765	66.915
ZM_MOD-D1 / Julio	55.945	52.63	61.395	62.92	65.054	69.151	69.794*	68.112
ZM_MOD-D1 / Agosto	52.21	44.847	57.001	61.085	63.898	68.333	69.158	67.868
ZM_MOD-D1 / Septiembre	41.13	41.069	46.381	51.391	54.899	57.715	61.058	60.271
ZM_MOD-D2 / Junio	53.623	50.386	59.025	59.614	62.149	64.004	65.066	63.777
ZM_MOD-D2 / Julio	53.219	49.419	58.265	59.619	62.488	64.607	65.7*	64.601
ZM_MOD-D2 / Agosto	48.75	40.887	53.31	56.988	60.237	62.935	64.322	63.596
ZM_MOD-D2 / Septiembre	37.089	37.248	42.035	46.682	50.425	54.436	55.741	55.453

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 / Junio	23.514	22.229						
ZM1 / Julio	24.244	22.979						
ZM1 / Agosto	24.244	22.979						
ZM1 / Septiembre	21.805	20.518						
ZM_MOD-A / Junio	74.786	52.84						
ZM_MOD-A / Julio	77.192	53.298						
ZM_MOD-A / Agosto	79.495	53.054						
ZM_MOD-A / Septiembre	74.303	46.353						
ZM_MOD-B1 / Junio	29.788	18.607						
ZM_MOD-B1 / Julio	29.839	18.877						
ZM_MOD-B1 / Agosto	28.321	18.872						
ZM_MOD-B1 / Septiembre	23.254	16.576						
ZM_MOD-B2 / Junio	16.917	11.837						
ZM_MOD-B2 / Julio	17.881	11.951						
ZM_MOD-B2 / Agosto	19.367	11.816						
ZM_MOD-B2 / Septiembre	19.13	9.902						
ZM_MOD-C / Junio	40.051	31.503						
ZM_MOD-C / Julio	40.56	31.757						
ZM_MOD-C / Agosto	40.396	31.641						
ZM_MOD-C / Septiembre	36.571	28.476						
ZM_MOD-D1 / Junio	62.821	42.03						
ZM_MOD-D1 / Julio	63.973	42.362						
ZM_MOD-D1 / Agosto	63.915	42.183						
ZM_MOD-D1 / Septiembre	56.838	36.642						
ZM_MOD-D2 / Junio	60.431	39.946						
ZM_MOD-D2 / Julio	61.218	40.267						
ZM_MOD-D2 / Agosto	60.358	40.07						
ZM_MOD-D2 / Septiembre	52.591	34.769						

4.4.8. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR

4.4.8.1. ZONA ZM1 INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 30,922.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Oficina	1516
Oficina	1227
Vestuario	2520
Sala de estar	1493
Sala de reuniones	7203
Vestíbulo	5674
Vestíbulo	6620
Vestíbulo	4670

4.4.8.2. ZONA ZMA INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 74,446.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Oficina	1493
Archivo	2218
Oficina	1213
Sala de ordenadores	995
Sala de espera y recepción	3684
Clínica	2181
Clínica	1798
Clínica	1807
Clínica	1784
Clínica	1790
Clínica	2188
Clínica	3867
Sala de reuniones	8525
Sala de espera y recepción	40902

4.4.8.3. ZONA ZMB1 INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 29,53.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Sala de espera y recepción	29530

4.4.8.4. ZONA ZMB2 INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 19,638.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Quirófano y anexos	2606
Quirófano y anexos	2184
Clínica	2179
Clínica	1858
Clínica	2182
Clínica	1857
Sala de descanso	1960
Clínica	2058
Clínica	2753

4.4.8.5. ZONA ZMC INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 33,755.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Oficina	2600
Sala de espera y recepción	8562
Vestuario	2080
Vestuario	2901
Clínica	2339
Gimnasio	11785
Sala de fisioterapia	1058
Sala de fisioterapia	816
Sala de fisioterapia	806
Sala de fisioterapia	808

4.4.8.6. ZONA ZMD1 INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 62,854.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Sala de espera y recepción	37092
Quirófano y anexos	2761
Sala de curas	2310
Clínica	1869
Clínica	2157
Clínica	2159
Clínica	1866
Clínica	2159
Clínica	1866
Clínica	2153
Clínica	2171
Clínica	1864
Clínica	2428

4.4.8.7. ZONA ZMD2 INVIERNO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 59,695.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Sala de espera y recepción	36841
Clínica	2443
Clínica	2180
Clínica	1859
Clínica	2181
Clínica	1859
Clínica	2181
Clínica	1676
Clínica	2175
Clínica	1859
Clínica	2162
Quirófano y anexos	2278

4.4.8.8. ZONA ZM1 VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 26,258

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	1082	925
Oficina	960	803
Vestuario	5418	3334
Sala de estar	1379	1105
Sala de reuniones	6833	5338
Vestíbulo	3873	3240
Vestíbulo	3689	3293
Vestíbulo	3023	2627

4.4.8.9. ZONA ZM_MOD-A VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 84,005

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	1002	844
Archivo	1441	1354
Oficina	1058	901
Sala de ordenadores	1256	886
Sala de espera y recepción	4656	3174
Clínica	1830	1508
Clínica	1479	1265
Clínica	1483	1269
Clínica	1474	1260
Clínica	1474	1260
Clínica	1833	1511
Clínica	2906	2477
Sala de reuniones	9709	8394
Sala de espera y recepción	52404	43884

4.4.8.10. ZONA ZM_MOD-B1 VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 32,773

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refriger. (W)	Pot. sens. refriger. (W)
Sala de espera y recepción	32773	26475

4.4.8.11. ZONA ZM_MOD-B2 VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 20,439

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refriger. (W)	Pot. sens. refriger. (W)
Quirófano y anexos	2543	2176
Quirófano y anexos	2383	2017
Clínica	2380	2013
Clínica	2047	1802
Clínica	2382	2016
Clínica	2047	1802
Sala de descanso	1918	1797
Clínica	2127	1882
Clínica	2611	2244

4.4.8.12. ZONA ZM_MOD-C VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 42,523

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	1835	1599
Sala de espera y recepción	10246	8690
Vestuario	4204	2912
Vestuario	4556	3264
Clínica	2254	1933
Gimnasio	15903	9854
Sala de fisioterapia	961	854
Sala de fisioterapia	859	752
Sala de fisioterapia	852	745
Sala de fisioterapia	852	745

4.4.8.13. ZONA ZM_MOD-D1 VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 69,794

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de espera y recepción	44596	37334
Quirófano y anexos	2564	2136
Sala de curas	2171	1849
Clínica	1853	1639
Clínica	2162	1840
Clínica	2163	1841
Clínica	1853	1639
Clínica	2162	1840
Clínica	1853	1639
Clínica	2158	1836
Clínica	2170	1848
Clínica	1850	1636
Clínica	2239	1917

4.4.8.14. ZONA ZM_MOD-D2 VERANO

Fluido: Refrigerante.

Sistema: Refrigerante recirculación aire interior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 65,7

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de espera y recepción	43450	36337
Clínica	2229	1907
Clínica	2173	1851
Clínica	1849	1635
Clínica	2173	1851
Clínica	1849	1635
Clínica	2173	1851
Clínica	1469	1256
Clínica	2171	1849
Clínica	1849	1635
Clínica	2161	1839
Quirófano y anexos	2154	1833

4.4.8.15. RESUMEN EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM1	Exterior		26,258	20,666	30,922	1.044
		Interior	Oficina	1,082	0,925	1,516	90
		Interior	Oficina	0,96	0,803	1,227	90
		Interior	Vestuario	5,418	3,334	2,52	90
		Interior	Sala de estar	1,379	1,105	1,493	54
		Interior	Sala de reuniones	6,833	5,338	7,203	720
		Interior	Vestíbulo	3,873	3,24	5,674	0
		Interior	Vestíbulo	3,689	3,293	6,62	0
		Interior	Vestíbulo	3,023	2,627	4,67	0
		Refr.rec.aire int.	ZMA	Exterior			
Interior	Oficina					1,493	90
Interior	Archivo					2,218	75,34
Interior	Oficina					1,213	90
Interior	Sala de ordenadores					0,995	144
Interior	Sala de espera y recepción					3,683	576
Interior	Clínica					2,181	216
Interior	Clínica					1,798	144
Interior	Clínica					1,807	144
Interior	Clínica					1,784	144
Interior	Clínica					1,79	144
Interior	Clínica					2,188	216
Interior	Clínica					3,867	288
Interior	Sala de reuniones					8,525	633,6
Interior	Sala de espera y recepción			40,903	3.312		

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-A	Exterior		84,005	69,988		6.216,94
		Interior	Oficina	1,002	0,845		90
		Interior	Archivo	1,441	1,354		75,34
		Interior	Oficina	1,058	0,901		90
		Interior	Sala de ordenadores	1,256	0,886		144
		Interior	Sala de espera y recepción	4,656	3,174		576
		Interior	Clínica	1,83	1,508		216
		Interior	Clínica	1,479	1,265		144
		Interior	Clínica	1,483	1,269		144
		Interior	Clínica	1,474	1,26		144
		Interior	Clínica	1,474	1,26		144
		Interior	Clínica	1,833	1,511		216
		Interior	Clínica	2,906	2,477		288
		Interior	Sala de reuniones	9,709	8,393		633,6
		Interior	Sala de espera y recepción	52,404	43,883		3.312
Refr.rec.aire int.	ZMB2	Exterior				19,638	1.602
		Interior	Quirófano y anexos			2,607	216
		Interior	Quirófano y anexos			2,184	216
		Interior	Clínica			2,179	216
		Interior	Clínica			1,858	144
		Interior	Clínica			2,182	216
		Interior	Clínica			1,857	144
		Interior	Sala de descanso			1,96	90
		Interior	Clínica			2,058	144
Interior	Clínica			2,753	216		

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-B2	Exterior		20,439	17,75		1.602
		Interior	Quirófano y anexos	2,543	2,176		216
		Interior	Quirófano y anexos	2,383	2,017		216
		Interior	Clínica	2,38	2,013		216
		Interior	Clínica	2,047	1,802		144
		Interior	Clínica	2,382	2,016		216
		Interior	Clínica	2,047	1,802		144
		Interior	Sala de descanso	1,918	1,797		90
		Interior	Clínica	2,127	1,882		144
		Interior	Clínica	2,611	2,244		216
		Refr.rec.aire int.	ZMC	Exterior			
Interior	Oficina					2,6	135
Interior	Sala de espera y recepción					8,562	604,8
Interior	Vestuario					2,08	90
Interior	Vestuario					2,901	90
Interior	Clínica					2,339	216
Interior	Gimnasio					11,785	1.368
Interior	Sala de fisioterapia					1,058	72
Interior	Sala de fisioterapia					0,816	72
Interior	Sala de fisioterapia					0,806	72
Interior	Sala de fisioterapia			0,808	72		

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-C	Exterior		42,523	31,349		2.791,8
		Interior	Oficina	1,835	1,599		135
		Interior	Sala de espera y recepción	10,245	8,69		604,8
		Interior	Vestuario	4,204	2,912		90
		Interior	Vestuario	4,556	3,264		90
		Interior	Clínica	2,254	1,933		216
		Interior	Gimnasio	15,903	9,854		1.368
		Interior	Sala de fisioterapia	0,961	0,854		72
		Interior	Sala de fisioterapia	0,859	0,752		72
		Interior	Sala de fisioterapia	0,852	0,745		72
		Interior	Sala de fisioterapia	0,852	0,745		72
Refr.rec.aire int.	ZMD1	Exterior				62,854	5.198,4
		Interior	Sala de espera y recepción			37,092	2.822,4
		Interior	Quirófano y anexos			2,761	288
		Interior	Sala de curas			2,31	216
		Interior	Clínica			1,869	144
		Interior	Clínica			2,157	216
		Interior	Clínica			2,159	216
		Interior	Clínica			1,866	144
		Interior	Clínica			2,159	216
		Interior	Clínica			1,866	144
		Interior	Clínica			2,153	216
Interior	Clínica			2,171	216		
Interior	Clínica			1,864	144		
Interior	Clínica			2,428	216		

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-D1	Exterior		69,794	58,996		5.198,4
		Interior	Sala de espera y recepción	44,596	37,334		2.822,4
		Interior	Quirófano y anexos	2,564	2,136		288
		Interior	Sala de curas	2,171	1,849		216
		Interior	Clínica	1,853	1,639		144
		Interior	Clínica	2,162	1,84		216
		Interior	Clínica	2,163	1,841		216
		Interior	Clínica	1,853	1,639		144
		Interior	Clínica	2,162	1,84		216
		Interior	Clínica	1,853	1,639		144
		Interior	Clínica	2,158	1,836		216
		Interior	Clínica	2,17	1,848		216
		Interior	Clínica	1,85	1,636		144
		Interior	Clínica	2,239	1,917		216
Refr.rec.aire int.	ZMD2	Exterior				59,695	4.852,8
		Interior	Sala de espera y recepción			36,841	2.764,8
		Interior	Clínica			2,443	216
		Interior	Clínica			2,18	216
		Interior	Clínica			1,859	144
		Interior	Clínica			2,181	216
		Interior	Clínica			1,859	144
		Interior	Clínica			2,181	216
		Interior	Clínica			1,676	144
		Interior	Clínica			2,175	216
		Interior	Clínica			1,859	144
Interior	Clínica			2,162	216		
Interior	Quirófano y anexos			2,278	216		

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m ³ /h)
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-D2	Exterior		65,7	55,48		4.852,8
		Interior	Sala de espera y recepción	43,45	36,337		2.764,8
		Interior	Clínica	2,229	1,907		216
		Interior	Clínica	2,173	1,851		216
		Interior	Clínica	1,849	1,635		144
		Interior	Clínica	2,173	1,851		216
		Interior	Clínica	1,849	1,635		144
		Interior	Clínica	2,173	1,851		216
		Interior	Clínica	1,469	1,256		144
		Interior	Clínica	2,171	1,849		216
		Interior	Clínica	1,849	1,635		144
		Interior	Clínica	2,161	1,839		216
		Interior	Clínica	2,154	1,833		216
Refr.rec.aire int.	ZMB1	Exterior				29,53	1.987,2
		Interior	Sala de espera y recepción			29,53	1.987,2
Refr.rec.aire int.	ZM_MOD-B1	Exterior		32,773	26,475		1.987,2
		Interior	Sala de espera y recepción	32,773	26,475		1.987,2

4.4.9. RECUPERADORES ENERGÍA.

Denominación	Tipo	Nº Rec.	Caudal total	Efic.sens.	Efic.entalp.	Efic.entalp.	Presión	Pot. elect.
	Recuper.	paralelo	(m ³ /h)	(%)	calef. (%)	refrig. (%)	disp. (Pa)	total (W)
R1	Sensible	1	1900	51.6				746
R2	Sensible	1	450	50.7				300
RA	Sensible	2	9000	54				3000
RB1	Sensible	1	3100	52.5				1100
RB2	Sensible	1	1900	51.6				746
RC	Sensible	1	3100	52.5				1100
RD1	Sensible	1	5600	52.5				3000
RD2	Sensible	1	5600	52.5				3000

4.4.9.1. RECUPERADOR: R1

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM1		1617.73		4390.98

4.4.9.2. RECUPERADOR: R2

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM2				0

4.4.9.3. RECUPERADOR: RA

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-A		10081.52		
ZMA				27364.13

4.4.9.4. RECUPERADOR: RB1

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-B1		1273.84		
ZMB1				8503.78

4.4.9.5. RECUPERADOR: RB2

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-B2		2318.7		
ZMB2				6737.88

4.4.9.6. RECUPERADOR: RC

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-C		4401.48		
ZMC				11946.88

4.4.9.7. RECUPERADOR: RD1

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-D1		8195.67		
ZMD1				22245.38

4.4.9.8. RECUPERADOR: RD2

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ZM_MOD-D2		7650.8		
ZMD2				20766.46

4.5. CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m³).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m³/h).

A = Area (mm²).

Conductos

$$\Delta P_{t_{ij}} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (\epsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

De = Diámetro equivalente (mm).

ϵ = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{t_{ij}} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

4.5.1.Red Conductos MOD-PB

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,73	-201,38	-166,65				
2	34,73	54,43	89,16				
3	34,73	53,34	88,07				
4	34,73	46,86	81,59				
5	34,73	45,76	80,49				
37	34,73	-197,01	-162,28				
38	34,73	-190,53	-155,8				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
41	34,73	-189,44	-154,7				
6	34,73	34,17	68,9				
7	34,73	40,65	75,38				
8	34,73	25,4	60,13				
9	25,89	35,82	61,71				
10	29,18	17,06	46,24				
11	25,89	23,74	49,62				
12	27,83	22,57	50,4				
13	2	31,57	33,57				
14	27,83	13,26	41,08	406,97	3,44	0*	37,64
15	19,73	22,77	42,5				
16	19,73	17,58	37,3	406,97	3,44	0	33,86
17	17,71	20,3	38,01				
18	17,71	16,49	34,2				
19	19,98	14,59	34,57				
20	1,04	22,66	23,7				
21	19,98	9,45	29,42				
22	14,85	15,12	29,97				
23	1,36	15,59	16,94				
24	14,85	13,77	28,62				
25	14,85	9,77	24,62				
26	14,85	2,57	17,42				
27	10,2	6,9	17,09				
28	10,52	1,73	12,26				
29	10,2	5,29	15,49				
30	10,2	2,26	12,46				
42	34,73	-177,66	-142,93				
43	34,73	-184,14	-149,41				
44	34,73	-170,23	-135,5				
45	34,73	-161,82	-127,09				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
46	34,73	-150,18	-115,45	-1.270,91	-4,4	0	111,05
47	25,89	-128,21	-102,33				
48	25,89	-116,3	-90,41	-263,18	-4,4	0	86,01
49	27,83	-113,65	-85,82				
50	27,83	-103,35	-75,52	-406,97	-3,44	0	72,08
51	19,73	-88,45	-68,72				
52	19,73	-85,03	-65,3	-406,97	-3,44	0	61,86
53	17,71	-77,63	-59,92				
54	17,71	-72,4	-54,68	-189,49	-2,96	0	51,72
55	19,98	-71,17	-51,2				
56	19,98	-67,62	-47,65	-216,44	-3,04	0	44,61
57	14,85	-57,99	-43,14				
58	14,85	-55,85	-41				
59	14,85	-51,86	-37,01				
60	14,85	-50,65	-35,8				
61	14,85	-46,65	-31,8				
62	14,85	-43	-28,15	-603,06	-2,4	0	25,75
63	10,2	-33,32	-23,12				
64	10,2	-31,18	-20,98				
65	10,2	-28,15	-17,95				
66	10,2	-24,64	-14,44				
67	10,2	-21,61	-11,41				
33	1,36	15,1	16,46	216,44	8,2	0	8,26
34	1,04	22,28	23,32	189,49	8,9	0	14,42
35	2	31,03	33,03	263,18	8,2	0	24,83
36	29,18	10,28	39,46	1.270,91	8,6	0	30,86
68	10,2	-13,8	-3,6	-751,39	-3,6	0	
31	10,2	-2,01	8,19	751,39	6,4	1,79 (!)	
32	10,52	-1,82	8,7	603,06	8,7	0	
39	34,73	-201,03	-166,3	-0	-16,4	0*	149,9
40	34,73	-197,75	-163,02				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.108,41				-255,81
3	3	4		Codo		Imp./0,1867	4.108,41				6,483
2	2	3	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	4.108,41	500x300	420	7,61(*)	1,087
4	5	4	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	1,095
6	7	5	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	5,11
7	6	8	4,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	4.108,41	500x300	420	7,61	8,765
10	9	11	7,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0179	2.837,5	400x300	378	6,57	12,084
13	12	14	5,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.574,32	350x300	354	6,81	9,316
15	15	16	4,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0184	2.167,35	350x300	354	5,73	5,195
17	17	18	2,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0189	1.760,38	300x300	328	5,43	3,814
20	19	21	3,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.570,88	275x275	301	5,77	5,145
23	22	24	1,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.354,44	275x275	301	4,98	1,351
25	25	26	6,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.354,44	275x275	301	4,98	7,209
28	27	29	1,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	751,39	225x225	246	4,12	1,6
30	30	31	3,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	751,39	225x225	246	4,12	4,276
31	28	32	2,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0216	603,06	200x200	219	4,19	3,557
32	23	33	2,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	216,44	200x200	219	1,5	0,486
33	20	34	2,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0269	189,49	200x200	219	1,32	0,381
34	13	35	1,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0251	263,18	200x200	219	1,83	0,542

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
35	10	36	2,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.270,91	225x225	246	6,97	6,782
37	37	38		Codo		Asp./0,1867	-4.108,41				6,483
38	1	39	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	0,358
40	40	37	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	0,741
40	41	38	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	4.108,41	500x300	420	7,61	1,095
42	43	41	2,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	4.108,41	500x300	420	7,61	5,292
43	42	44	4,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	7,432
45	45	46	6,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.108,41	500x300	420	7,61	11,644
47	47	48	7,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0179	-2.837,5	400x300	378	6,57	11,914
49	49	50	5,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	-2.574,32	350x300	354	6,81	10,303
51	51	52	2,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0184	-2.167,35	350x300	354	5,73	3,423
53	53	54	4,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0189	-1.760,38	300x300	328	5,43	5,236
55	55	56	2,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0191	-1.570,88	275x275	301	5,77	3,547
57	57	58	1,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.354,44	275x275	301	4,98	2,135
59	59	60	1,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.354,44	275x275	301	4,98	1,211
61	61	62	3,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.354,44	275x275	301	4,98	3,655
63	63	64	1,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-751,39	225x225	246	4,12	2,141
65	65	66	3,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-751,39	225x225	246	4,12	3,508

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
67	67	68	7,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-751,39	225x225	246	4,12	7,812
6	6	7		Codo		Imp./0,1867	-4.108,41				6,483
8	8	9		Derivación T		Imp./-0,0608	2.837,5				-1,574
9	8	10		Derivación T		Imp./0,4761	1.270,91				13,892
11	11	12		Derivación T		Imp./-0,0279	2.574,32				-0,777
12	11	13		Derivación T		Imp./8,0077	263,18				16,049
14	14	15		Rejilla		Imp./-0,0758	2.167,35				-1,415
16	16	17		Rejilla		Imp./-0,0422	1.760,38				-0,708
18	18	19		Derivación T		Imp./-0,0184	1.570,88				-0,368
19	18	20		Derivación T		Imp./10,1012	189,49				10,495
21	21	22		Derivación T		Imp./-0,0371	1.354,44				-0,55
22	21	23		Derivación T		Imp./9,2055	216,44				12,478
24	24	25		Codo		Imp./0,2691	1.354,44				3,996
26	26	27		Derivación T		Imp./0,0316	751,39				0,322
27	26	28		Derivación T		Imp./0,4902	603,06				5,159
29	29	30		Codo		Imp./0,2971	751,39				3,03
42	42	43		Codo		Asp./0,1867	4.108,41				6,483
44	44	45		Codo		Asp./0,242	-4.108,41				8,405
46	46	47		Rejilla		Asp./0,5367	-2.837,5				13,122
48	48	49		Rejilla		Asp./0,1744	-2.574,32				4,588
50	50	51		Rejilla		Asp./0,3641	-2.167,35				6,797
52	52	53		Rejilla		Asp./0,3205	-1.760,38				5,38
54	54	55		Rejilla		Asp./0,1841	-1.570,88				3,489
56	56	57		Rejilla		Asp./0,3198	-1.354,44				4,51
58	58	59		Codo		Asp./0,2691	-1.354,44				3,996
60	60	61		Codo		Asp./0,2691	-1.354,44				3,996
62	62	63		Rejilla		Asp./0,5166	-751,39				5,024
64	64	65		Codo		Asp./0,2971	-751,39				3,03
66	66	67		Codo		Asp./0,2971	-751,39				3,03
39	39	40		Rejilla		Asp./0,1	-4.108,41				3,272

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
14	Vestuario	Simple Deflex.H	406,97	3,44	2,64	5,5	18	350x200				
16	Vestuario	Simple Deflex.H	406,97	3,44	2,64	5,5	18	350x200				
47	Sala de reuniones	Simple Deflex.H	1.270,91	4,4	2,96		25,2	750x250				
49	Sala de estar	Simple Deflex.H	263,18	4,4	2,96		18,9	300x150				
51	Vestuario	Simple Deflex.H	406,97	3,44	2,64		18	350x200				
53	Vestuario	Simple Deflex.H	406,97	3,44	2,64		18	350x200				
55	Oficina	Simple Deflex.H	189,49	2,96	2,4		13,5	250x150				
57	Oficina	Simple Deflex.H	216,44	3,04	2,48		14,4	300x150				
63	Vestíbulo	Simple Deflex.H	603,06	2,4	2,16		16,2	500x250				
33	Oficina	Circular conos regulables	216,44	8,2	3,7	1,3	17		200			
34	Oficina	Circular conos regulables	189,49	8,9	3,9	1	16		160			
35	Sala de estar	Circular conos regulables	263,18	8,2	3,7	1,3	17		200			
36	Sala de reuniones	Circular conos regulables	1.270,91	8,6	3,8	2,7	23		450			
68	Vestíbulo	Simple Deflex.H	751,39	3,6	2,72		21,6	600x200				
31	Vestíbulo	Circular conos regulables	751,39	6,4	3,3	1,9	17		355			
32	Vestíbulo	Circular conos regulables	603,06	8,7	3,8	1,9	21		315			
40		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 335,81

Caudal "Q" (m³/h) = 4.108,41

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (335,81 x 4.108,41) / (3600 x 0,762) = 503

Wesp = 441 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.2.Red Conductos MOD-A

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/7

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	36,35	-153,27	-116,92				
2	36,35	57,5	93,84				
3	36,35	56,2	92,55				
4	36,35	48,69	85,04				
24	36,35	-129,93	-93,58				
25	36,35	-122,42	-86,08				
28	36,35	-143,51	-107,17				
29	36,35	-135,34	-98,99				
26	36,35	-152,14	-115,79	-0	-16,4	0	99,39
27	36,35	-148,71	-112,36				
5	36,35	40,28	76,63				
6	36,35	47,78	84,13				
11	36,35	9,79	46,14				
12	28,03	19,44	47,47				
13	3,72	20,99	24,72				
14	28,03	17,65	45,67				
15	28,03	10,98	39,01				
16	28,03	-1,66	26,37				
17	22,86	5,12	27,98				
18	9,86	3,64	13,5				
19	22,86	-6,25	16,61				
20	22,86	-11,75	11,11				
30	36,35	-113,78	-77,43				
31	36,35	-121,28	-84,93				
34	36,35	-104,19	-67,84	-358,69	-18	0*	49,84
35	28,03	-90,21	-62,18				
36	28,03	-89,25	-61,23				
37	28,03	-82,59	-54,56				
38	28,03	-74,85	-46,82	-583,61	-17,68	0	29,14
39	22,86	-61,62	-38,76				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
40	22,86	-60,17	-37,31				
41	22,86	-54,68	-31,82				
42	22,86	-54,31	-31,45				
43	22,86	-48,82	-25,96				
21	22,86	-18,56	4,3	1.999,85	4,3	0*	
22	9,86	1,12	10,97	583,61	6,4	0	4,57
23	3,72	20,01	23,73	358,69	6,5	0	17,23
44	22,86	-38,22	-15,36	-1.999,85	-15,36	0	
81	36,35	33,53	69,88				
82	36,35	25,36	61,71				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N. Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd. Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			2.942,15				- 210,769
3	3	4		Codo		Imp./0,2064	2.942,15				7,503
2	2	3	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	2.942,15	350x300	354	7,78(*)	1,298
5	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	- 2.942,15	350x300	354	7,78	0,912
13	12	14	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.583,46	350x300	354	6,83	1,792
15	15	16	7,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.583,46	350x300	354	6,83	12,638
18	17	19	7,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0186	1.999,85	300x300	328	6,17	11,372
20	20	21	4,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0186	1.999,85	300x300	328	6,17	6,813

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
21	18	22	2,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0217	583,61	200x200	219	4,05	2,525
22	13	23	1,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0236	358,69	200x200	219	2,49	0,983
24	24	25		Codo		Asp./0,2064	- 2.942,15				7,503
24	1	26	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	- 2.942,15	350x300	354	7,78	1,132
27	28	29		Codo		Asp./0,2248	- 2.942,15				8,171
26	27	28	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	- 2.942,15	350x300	354	7,78	5,195
28	29	24	2,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	- 2.942,15	350x300	354	7,78	5,415
30	31	25	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	2.942,15	350x300	354	7,78	1,14
35	35	36	0,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	- 2.583,46	350x300	354	6,83	0,957
37	37	38	4,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	- 2.583,46	350x300	354	6,83	7,735
39	39	40	0,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0186	- 1.999,85	300x300	328	6,17	1,451
41	41	42	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0186	- 1.999,85	300x300	328	6,17	0,369
43	43	44	6,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0186	- 1.999,85	300x300	328	6,17	10,597
25	26	27		Rejilla		Asp./0,1	- 2.942,15				3,433
5	5	6		Codo		Imp./0,2064	- 2.942,15				7,503
11	11	12		Derivación T		Imp./- 0,0474	2.583,46				-1,329
12	11	13		Derivación T		Imp./5,7543	358,69				21,421
14	14	15		Codo		Imp./0,2379	2.583,46				6,667

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
16	16	17		Derivación T		Imp./-0,0704	1.999,85				-1,609
17	16	18		Derivación T		Imp./1,3061	583,61				12,872
19	19	20		Codo		Imp./0,2403	1.999,85				5,493
30	30	31		Codo		Asp./0,2064	2.942,15				7,503
34	34	35		Rejilla		Asp./0,2137	- 2.583,46				5,661
36	36	37		Codo		Asp./0,2379	- 2.583,46				6,667
38	38	39		Rejilla		Asp./0,3724	- 1.999,85				8,06
40	40	41		Codo		Asp./0,2403	- 1.999,85				5,493
42	42	43		Codo		Asp./0,2403	- 1.999,85				5,493
77	81	82		Codo		Imp./0,2248	2.942,15				8,171
76	5	81	2,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	2.942,15	350x300	354	7,78	6,745
78	82	11	6,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	2.942,15	350x300	354	7,78	15,573
39	30	34	4,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	- 2.942,15	350x300	354	7,78	9,587

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
27		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
35	Clínica	Simple Deflex.H	358,69	18	6		32,4	200x150				
39	Clínica	Simple Deflex.H	583,61	17,68	5,92		34,2	300x150				
21	Sala de reuniones	Circular conos regulables	1.999,85	4,3	2,7	2,8	15		630			

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
22	Clínica	Circular conos regulables	583,61	6,4	3,3	1,7	16		315			
23	Clínica	Circular conos regulables	358,69	6,5	3,3	1,4	15		250			
44	Sala de reuniones	Simple Deflex.H	1.999,85	15,36	5,52		37,8	600x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 290,769

Caudal "Q" (m³/h) = 2.942,15

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (290,769 x 2.942,15) / (3600 x 0,762) = 312

Wesp = 382 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.3.Red Conductos MOD-B1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,04	22,88	56,92				
2	34,04	-146,46	-112,43				
3	34,04	21,94	55,98				
4	34,04	15,81	49,85				
5	34,04	9,09	43,13				
6	34,04	15,22	49,25				
7	34,04	6,51	40,55				
8	29	13,42	42,42				
9	31,37	-5,8	25,57				
10	29	1,66	30,66				
11	21,78	9,84	31,62				
12	31,37	-12,31	19,06				
13	21,78	0,07	21,86				
14	15,13	6,85	21,98				
15	31,37	-17,21	14,16				
16	15,13	0,04	15,17				
17	15,13	-3,9	11,23				
18	15,13	-6,01	9,12	1.626,88	9,1	0*	0,02

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
19	31,37	-22,27	9,1	1.626,88	9,1	0	
20	31,37	-18,14	13,23	1.626,88	9,1	0	4,13
21	31,37	-11,53	19,84	1.626,88	9,1	0	10,74
22	34,04	-146,03	-111,99				
23	34,04	-137,18	-103,14				
24	34,04	-135,92	-101,88	-0	-16,4	0	85,48
25	34,04	-132,72	-98,68				
26	34,04	-131,74	-97,7				
27	34,04	-125,61	-91,58				
28	34,04	-118,89	-84,85				
29	34,04	-125,01	-90,98				
30	34,04	-117,64	-83,6				
31	34,04	-108,79	-74,75				
32	34,04	-107,4	-73,36				
33	34,04	-98,55	-64,51				
34	34,04	-93,5	-59,47	-1.626,88	-3,2	0	56,27
35	29	-77,26	-48,26				
36	29	-65,04	-36,03	-1.626,88	-3,2	0	32,83
37	21,78	-46,87	-25,09				
38	21,78	-35,35	-13,56	-1.626,88	-3,2	0*	10,36
39	15,13	-22,49	-7,36				
40	15,13	-18,33	-3,2	-1.626,88	-3,2	0	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-6.507,5				- 169,347
3	3	4		Codo		Imp./0,18	6.507,5				6,127
2	1	3	0,63	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0163	6.507,5	800x300	520	7,53(*)	0,943
5	5	6		Codo		Imp./0,18	-6.507,5				6,127
5	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	0,599
7	7	8		Derivación T		Imp./-0,0645	4.880,62				-1,872
8	7	9		Derivación T		Imp./0,4774	1.626,88				14,976
6	5	7	1,72	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0163	6.507,5	800x300	520	7,53	2,578
10	10	11		Derivación T		Imp./-0,0444	3.253,75				-0,967
11	10	12		Derivación T		Imp./0,3698	1.626,88				11,601
9	8	10	8,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0168	4.880,62	650x300	474	6,95	11,762
13	13	14		Derivación T		Imp./-0,008	1.626,88				-0,121
14	13	15		Derivación T		Imp./0,2454	1.626,88				7,697
12	11	13	8,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0176	3.253,75	500x300	420	6,03	9,769
16	16	17		Codo		Imp./0,2606	1.626,88				3,942
15	14	16	6,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.626,88	300x300	328	5,02	6,805
17	17	18	1,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0191	1.626,88	300x300	328	5,02	2,109
18	15	19	1,85	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.626,88	250x250	273	7,23	5,059
19	12	20	2,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.626,88	250x250	273	7,23	5,83

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
20	9	21	2,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.626,88	250x250	273	7,23	5,734
22	22	23		Codo		Asp./0,26	-6.507,5				8,85
21	2	22	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	0,433
24	24	25		Rejilla		Asp./0,1	-6.507,5				3,196
23	23	24	0,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	1,263
26	26	27		Codo		Asp./0,18	-6.507,5				6,127
25	25	26	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	0,982
28	28	29		Codo		Asp./0,18	6.507,5				6,127
28	29	27	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	6.507,5	800x300	520	7,53	0,599
30	30	31		Codo		Asp./0,26	-6.507,5				8,85
29	28	30	0,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	1,247
32	32	33		Codo		Asp./0,26	-6.507,5				8,85
31	31	32	0,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	1,392
34	34	35		Rejilla		Asp./0,4108	-4.880,6				11,209
33	33	34	3,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0163	-6.507,5	800x300	520	7,53	5,044
36	36	37		Rejilla		Asp./0,5325	-3.253,7				10,947
35	35	36	8,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0168	-4.880,6	650x300	474	6,95	12,224
38	38	39		Rejilla		Asp./0,432	-1.626,8				6,197
37	37	38	9,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0176	-3.253,7	500x300	420	6,03	11,525
39	39	40	3,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0191	-1.626,8	300x300	328	5,02	4,165

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
18	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.626,88	9,1	3,9	3,2	25		500			
19	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.626,88	9,1	3,9	3,2	25		500			
20	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.626,88	9,1	3,9	3,2	25		500			
21	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.626,88	9,1	3,9	3,2	25		500			
25		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
35	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.626,88	3,2	2,8		24	1200x250				
37	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.626,88	3,2	2,8		24	1200x250				
39	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.626,88	3,2	2,8		24	1200x250				
40	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.626,88	3,2	2,8		24	1000x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 249,347

Caudal "Q" (m³/h) = 6.507,5

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (249,347 x 6.507,5) / (3600 x 0,762) = 592

Wesp = 327 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.4.Red Conductos_MOD-B2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	32,79	-142,81	-110,03				
2	32,79	36,04	68,83				
3	32,79	32,65	65,44				
4	32,79	25,72	58,51				
5	32,79	17,97	50,75				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
6	32,79	24,9	57,68				
7	32,79	11,21	44				
8	32,79	3,67	36,45				
9	32,79	1,18	33,97				
10	29,66	6,13	35,78				
11	7,71	9,82	17,53				
12	29,66	-1,65	28,01				
13	26,27	3,3	29,58				
14	6,57	7,83	14,4				
15	26,27	-5,1	21,17				
16	20,84	1,38	22,22				
17	6,54	1,69	8,23				
18	20,84	-4,8	16,04				
19	14,67	2,08	16,75				
20	5,23	1,61	6,84				
21	14,67	-3,82	10,85				
22	5,23	4,45	9,67				
23	6,56	-0,28	6,28				
24	5,23	1,81	7,04				
25	5,23	0,13	5,36				
26	5,23	-0,83	4,4	424,97	4,4	0	
27	6,56	-1,3	5,26	476,06	4,4	0	0,86
28	5,23	1	6,22	424,97	4,4	0	1,82
29	6,54	1,03	7,57	475,51	4,4	0	3,17
30	6,57	7,15	13,72	476,34	4,4	0	9,32
31	7,71	8,57	16,28	516,34	6,4	0*	9,88
34	32,79	-138,34	-105,55				
35	32,79	-131,41	-98,62				
36	32,79	-123,65	-90,87				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
37	32,79	-130,58	-97,8				
38	32,79	-121,74	-88,95	-516,34	-2,1	0*	86,85
39	29,66	-109,77	-80,12				
40	29,66	-108,14	-78,49				
41	29,66	-101,32	-71,67				
42	29,66	-95,13	-65,47	-476,34	-3,4	0	62,07
43	26,27	-83,06	-56,78				
44	26,27	-73,85	-47,58	-475,51	-3,4	0	44,18
45	20,84	-59,34	-38,5				
46	20,84	-52,61	-31,77	-424,97	-2,8	0	28,97
47	14,67	-38,5	-23,84				
48	14,67	-36,42	-21,76				
49	14,67	-32,24	-17,57				
50	14,67	-31,63	-16,96				
51	14,67	-27,45	-12,78				
52	14,67	-24,24	-9,57	-476,06	-3,4	0	6,17
53	5,23	-10,58	-5,36				
54	5,23	-8,03	-2,8	-424,97	-2,8	0	
32	32,79	-142,14	-109,35	-0	-16,4	0	92,95
33	32,79	-139,04	-106,26				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			2.794,19				- 178,851
3	3	4		Codo		Imp./0,2114	2.794,19				6,93
2	2	3	1,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0179	2.794,19	350x300	354	7,39(*)	3,386
5	5	6		Codo		Imp./0,2114	-2.794,2				6,93
6	7	8		Codo		Imp./0,2302	2.794,19				7,547
5	5	7	3,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0179	2.794,19	350x300	354	7,39	6,753
8	9	10		Derivación T		Imp./- 0,0613	2.277,85				-1,818
9	9	11		Derivación T		Imp./2,1305	516,34				16,435
7	8	9	1,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0179	2.794,19	350x300	354	7,39	2,485
11	12	13		Derivación T		Imp./- 0,0595	1.801,52				-1,564
12	12	14		Derivación T		Imp./2,0738	476,34				13,615
10	10	12	3,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	2.277,85	300x300	328	7,03	7,773
14	15	16		Derivación T		Imp./- 0,0504	1.326,01				-1,051
15	15	17		Derivación T		Imp./1,9775	475,51				12,938
13	13	15	4,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.801,52	275x275	301	6,62	8,405
17	18	19		Derivación T		Imp./- 0,0481	901,04				-0,705
18	18	20		Derivación T		Imp./1,7608	424,97				9,202
16	16	18	3,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.326,01	250x250	273	5,89	6,181
20	21	22		Derivación T		Imp./0,2241	424,97				1,171
21	21	23		Derivación T		Imp./0,6966	476,06				4,568

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
19	19	21	3,88	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0205	901,04	225x225	246	4,94	5,9
23	24	25		Codo		Imp./0,3221	424,97				1,683
22	22	24	3,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0229	424,97	200x200	219	2,95	2,636
24	25	26	1,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0229	424,97	200x200	219	2,95	0,955
25	23	27	1,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0224	476,06	200x200	219	3,31	1,021
26	20	28	0,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0229	424,97	200x200	219	2,95	0,617
27	17	29	0,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0224	475,51	200x200	219	3,3	0,66
28	14	30	0,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0224	476,34	200x200	219	3,31	0,679
29	11	31	1,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0221	516,34	200x200	219	3,59	1,247
30	1	32	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0179	-2.794,2	350x300	354	7,39	0,673
33	34	35		Codo		Asp./0,2114	-2.794,2				6,93
32	33	34	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0179	-2.794,2	350x300	354	7,39	0,701
35	36	37		Codo		Asp./0,2114	2.794,19				6,93
35	37	35	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0179	2.794,19	350x300	354	7,39	0,828
37	38	39		Rejilla		Asp./0,3148	-2.277,9				8,833
36	36	38	0,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0179	-2.794,19	350x300	354	7,39	1,915
39	40	41		Codo		Asp./0,2299	-2.277,9				6,819
38	39	40	0,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0183	-2.277,9	300x300	328	7,03	1,632
41	42	43		Rejilla		Asp./0,3489	-1.801,5				8,687

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
40	41	42	3,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0183	-2.277,9	300x300	328	7,03	6,195
43	44	45		Rejilla		Asp./0,4588	-1.326,0				9,081
42	43	44	4,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0188	-1.801,5	275x275	301	6,62	9,204
45	46	47		Rejilla		Asp./0,5684	-901,04				7,939
44	45	46	3,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.326,0	250x250	273	5,89	6,725
47	48	49		Codo		Asp./0,2852	-901,04				4,183
46	47	48	1,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0205	-901,04	225x225	246	4,94	2,079
49	50	51		Codo		Asp./0,2852	-901,04				4,183
48	49	50	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0205	-901,04	225x225	246	4,94	0,611
51	52	53		Rejilla		Asp./0,8419	-424,97				4,213
50	51	52	2,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0205	-901,04	225x225	246	4,94	3,209
52	53	54	3,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0229	-424,97	200x200	219	2,95	2,559
31	32	33		Rejilla		Asp./0,1	-2.794,2				3,097
53	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0179	-2.794,2	350x300	354	7,39	0,828

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
26	Clínica	Circular conos regulables	424,97	4,4	2,7	1,4	10		315			
27	Clínica	Circular conos regulables	476,06	4,4	2,7	1,4	10		315			
28	Clínica	Circular conos regulables	424,97	4,4	2,7	1,4	10		315			
29	Clínica	Circular conos regulables	475,51	4,4	2,7	1,4	10		315			
30	Quirófano y anexos	Circular conos regulables	476,34	4,4	2,7	1,4	10		315			
31	Quirófano y anexos	Circular conos regulables	516,34	6,4	3,3	1,7	16		315			
39	Quirófano y anexos	Doble Deflex.H-V	516,34	2,1	2,3		14	500x250				
43	Quirófano y anexos	Doble Deflex.H-V	476,34	3,4	2,9		19	350x250				
45	Clínica	Doble Deflex.H-V	475,51	3,4	2,9		19	350x250				
47	Clínica	Doble Deflex.H-V	424,97	2,8	2,6		16	450x200				
53	Clínica	Doble Deflex.H-V	476,06	3,4	2,9		19	450x200				
54	Clínica	Doble Deflex.H-V	424,97	2,8	2,6		16	600x150				
33		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 258,851

Caudal "Q" (m³/h) = 2.794,19

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (258,851 x 2.794,19) / (3600 x 0,762) = 264

Wesp = 340 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.5.Red Conductos_MOD-C

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	38,31	-174,75	-136,45				
2	38,31	23,03	61,33				
3	38,31	21,14	59,44				
4	38,31	14,24	52,55				
5	38,31	6,45	44,75				
6	38,31	13,34	51,65				
7	38,31	3,68	41,99				
8	26,71	16,23	42,94				
9	32,02	-1,94	30,08				
10	26,71	12,22	38,93				
11	26,71	5,73	32,43				
12	26,71	3,52	30,22				
13	29,75	1,27	31,02				
14	1,16	12,5	13,66				
15	29,75	-2,06	27,69				
16	26,37	2,21	28,59				
17	0,92	8,33	9,25				
18	26,37	-0,11	26,26				
19	23,21	3,84	27,05				
20	0,91	9	9,91				
21	23,21	0,97	24,19				
22	26,47	-1,59	24,88				
23	0,9	8,9	9,79				
24	26,47	-5,39	21,08				
25	24,07	-1,55	22,53				
26	6,08	1,64	7,73				
27	24,07	-2,98	21,1				
28	24,07	-8,71	15,36				
29	24,07	-13,42	10,66	2.052,35	6,7	0*	3,96

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
30	32,02	-8,82	23,2	2.366,72	6,7	0	16,5
31	1,16	12,08	13,24	200,4	8,2	0	5,04
32	0,92	7,98	8,9	177,9	8,9	0	
33	0,91	8,66	9,57	177,07	8,9	0	0,67
34	0,9	8,55	9,45	176,24	8,9	0	0,55
35	6,08	0,38	6,47	458,46	4,4	0	2,07
38	38,31	-165,76	-127,45				
39	38,31	-158,86	-120,56				
36	38,31	-170,7	-132,4	-0	-16,4	-116 (!)	
37	38,31	-167,1	-128,8				
40	38,31	-147,3	-108,99				
41	38,31	-154,19	-115,89				
42	38,31	-143,85	-105,54	-2.366,72	-12,1	0*	93,44
43	26,71	-118,58	-91,88				
44	26,71	-110,22	-83,51				
45	26,71	-103,73	-77,02				
46	26,71	-97,57	-70,86	-200,4	-2,8	0	68,06
47	29,75	-95,95	-66,19				
48	29,75	-92,07	-62,32	-177,9	-3,7	0	58,62
49	26,37	-84,3	-57,92				
50	26,37	-81,35	-54,98	-177,07	-3,7	0	51,28
51	23,21	-74,3	-51,09				
52	23,21	-71,3	-48,09	-176,24	-3,7	0	44,39
53	26,47	-71,13	-44,66				
54	26,47	-65,5	-39,03	-458,46	-3,4	0	35,63
55	24,07	-56,02	-31,95				
56	24,07	-52,8	-28,73				
57	24,07	-47,06	-22,99				
58	24,07	-38,57	-14,5	-2.052,35	-14,5	0	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			5.609,14				- 197,782
3	3	4		Codo		Imp./0,18	5.609,14				6,895
2	2	3	1,05	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	5.609,14	650x300	474	7,99(*)	1,892
5	6	4	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	-5.609,1	650x300	474	7,99	0,898
6	5	7	1,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	5.609,14	650x300	474	7,99	2,767
9	8	10	2,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0176	3.242,42	450x300	400	6,67	4,013
11	11	12	1,48	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0176	3.242,42	450x300	400	6,67	2,212
14	13	15	1,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.042,02	400x300	378	7,04	3,331
17	16	18	1,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	2.864,12	400x300	378	6,63	2,327
20	19	21	2,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.687,05	400x300	378	6,22	2,864
23	22	24	2,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0181	2.510,81	350x300	354	6,64	3,804
26	25	27	0,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.052,35	300x300	328	6,33	1,429
28	28	29	2,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.052,35	300x300	328	6,33	4,703
29	9	30	3,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0182	2.366,72	300x300	328	7,3	6,88
30	14	31	2,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0265	200,4	200x200	219	1,39	0,424
31	17	32	2,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0272	177,9	200x200	219	1,24	0,347
32	20	33	2,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0273	177,07	200x200	219	1,23	0,338

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
33	23	34	2,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0273	176,24	200x200	219	1,22	0,343
34	26	35	1,62	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	458,46	200x200	219	3,18	1,261
5	5	6		Codo		Imp./0,18	-5.609,1				6,895
7	7	8		Derivación T		Imp./-0,0356	3.242,42				-0,952
8	7	9		Derivación T		Imp./0,372	2.366,72				11,91
10	10	11		Codo		Imp./0,2431	3.242,42				6,492
12	12	13		Derivación T		Imp./-0,0269	3.042,02				-0,801
13	12	14		Derivación T		Imp./14,2486	200,4				16,558
15	15	16		Derivación T		Imp./-0,0338	2.864,12				-0,893
16	15	17		Derivación T		Imp./20,142	177,9				18,446
18	18	19		Derivación T		Imp./-0,0341	2.687,05				-0,791
19	18	20		Derivación T		Imp./18,0234	177,07				16,351
21	21	22		Derivación T		Imp./-0,0263	2.510,81				-0,696
22	21	23		Derivación T		Imp./16,0141	176,24				14,392
24	24	25		Derivación T		Imp./-0,0602	2.052,35				-1,45
25	24	26		Derivación T		Imp./2,1954	458,46				13,352
27	27	28		Codo		Imp./0,2384	2.052,35				5,738
35	1	36	2,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0165	-5.609,1	650x300	474	7,99	4,051
38	38	39		Codo		Asp./0,18	-5.609,1				6,895
37	37	38	0,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0165	-5.609,1	650x300	474	7,99	1,342
36	36	37		Rejilla		Asp./0,1	-5.609,1				3,601
40	40	41		Codo		Asp./0,18	5.609,14				6,895
40	41	39	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0165	5.609,14	650x300	474	7,99	4,671

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
42	42	43		Rejilla		Asp./0,5423	-3.242,4				13,666
41	40	42	1,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0165	-5.609,1	650x300	474	7,99	3,45
44	44	45		Codo		Asp./0,2431	-3.242,4				6,492
43	43	44	5,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0176	-3.242,4	450x300	400	6,67	8,364
46	46	47		Rejilla		Asp./0,1662	-3.042,0				4,669
45	45	46	4,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0176	-3.242,4	450x300	400	6,67	6,157
48	48	49		Rejilla		Asp./0,1763	-2.864,1				4,391
47	47	48	2,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	-3.042,0	400x300	378	7,04	3,879
50	50	51		Rejilla		Asp./0,1775	-2.687,1				3,894
49	49	50	1,88	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	-2.864,1	400x300	378	6,63	2,943
52	52	53		Rejilla		Asp./0,137	-2.510,8				3,429
51	51	52	2,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	-2.687,1	400x300	378	6,22	2,999
54	54	55		Rejilla		Asp./0,3107	-2.052,4				7,083
53	53	54	3,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0181	-2.510,8	350x300	354	6,64	5,63
56	56	57		Codo		Asp./0,2384	-2.052,4				5,738
55	55	56	1,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.052,4	300x300	328	6,33	3,22
57	57	58	5,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.052,4	300x300	328	6,33	8,488

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
29	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	2.052,35	6,7	3,3	3,5	22		630			
30	Gimnasio	Circular conos regulables	2.366,72	6,7	3,3	3,5	22		630			
31	Sala de fisioterapia	Circular conos regulables	200,4	8,2	3,7	1,3	17		200			
32	Sala de fisioterapia	Circular conos regulables	177,9	8,9	3,9	1	16		160			
33	Sala de fisioterapia	Circular conos regulables	177,07	8,9	3,9	1	16		160			
34	Sala de fisioterapia	Circular conos regulables	176,24	8,9	3,9	1	16		160			
35	Clínica	Circular conos regulables	458,46	4,4	2,7	1,4	10		315			
37		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
43	Gimnasio	Doble Deflex.H-V	2.366,72	12,1	5,5		38	900x250				
47	Sala de fisioterapia	Doble Deflex.H-V	200,4	2,8	2,7		13	250x200				
49	Sala de fisioterapia	Doble Deflex.H-V	177,9	3,7	3		15	250x150				
51	Sala de fisioterapia	Doble Deflex.H-V	177,07	3,7	3		15	250x150				
53	Sala de fisioterapia	Doble Deflex.H-V	176,24	3,7	3		15	250x150				
55	Clínica	Doble Deflex.H-V	458,46	3,4	2,9		19	350x250				
58	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	2.052,35	14,5	6		39	600x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 277,782

Caudal "Q" (m³/h) = 5.609,14

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (277,782 x 5.609,14) / (3600 x 0,762) = 568

Wesp = 365 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.6.Red Conductos_MOD-D1-1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,55	44,71	79,26				
2	34,55	-162,88	-128,33				
3	34,55	43,43	77,98				
4	34,55	37,04	71,59				
5	34,55	27,01	61,56				
6	34,55	33,4	67,95				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
7	34,55	25,64	60,19				
8	35,11	21,63	56,73				
9	30,1	24,22	54,32				
10	30,1	17,32	47,41				
11	32,46	15,29	47,75				
12	35,11	-0,93	34,18				
13	32,46	1,37	33,82				
14	24,38	10,53	34,91				
15	35,11	-14,26	20,84				
16	24,38	-0,54	23,84				
17	16,93	7,05	23,98				
18	35,11	-19,88	15,23				
19	16,93	-2,16	14,77				
20	16,93	-6,48	10,45				
21	16,93	-7,83	9,1	1.721,06	9,1	0	
22	35,11	-22,99	12,11	1.721,06	9,1	0	3,01
23	35,11	-17,32	17,78	1.721,06	9,1	0	8,68
24	35,11	-3,87	31,24	1.721,06	9,1	0	22,14
25	35,11	19,58	54,69	1.721,06	9,1	0*	45,59
26	34,55	-158,2	-123,65				
27	34,55	-151,8	-117,25				
28	34,55	-141,77	-107,22				
29	34,55	-148,16	-113,61				
30	34,55	-138,15	-103,6				
31	34,55	-128,92	-94,37				
32	34,55	-122,97	-88,42	-1.721,06	-6,8	0	81,62
33	30,1	-108,79	-78,69				
34	30,1	-100,63	-70,54	-1.721,06	-6,8	0*	63,74
35	32,46	-93,09	-60,63				

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
36	32,46	-78,85	-46,4	-1.721,06	-6,8	0	39,6
37	24,38	-58,53	-34,15				
38	24,38	-47,34	-22,96	-1.721,06	-6,8	0	16,16
39	16,93	-32,95	-16,02				
40	16,93	-23,73	-6,8	-1.721,06	-6,8	0	-0
41	34,55	-162,25	-127,69	-0	-16,4	0	111,29
42	34,55	-159,01	-124,46				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-8.605,3				-207,585
3	3	4		Codo		Imp./0,185	8.605,3				6,392
2	1	3	0,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	8.605,3	1050x300	586	7,59	1,276
5	5	6		Codo		Imp./0,185	-8.605,3				6,392
6	7	8		Derivación T		Imp./0,0984	1.721,1				3,455
7	7	9		Derivación T		Imp./0,1952	6.884,2				5,874
5	5	7	0,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	8.605,3	1050x300	586	7,59	1,369
9	10	11		Derivación T		Imp./-0,0104	5.163,2				-0,337
10	10	12		Derivación T		Imp./0,3771	1.721,1				13,238
8	9	10	5,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0162	6.884,22	900x300	548	7,08	6,901
12	13	14		Derivación T		Imp./-0,0444	3.442,1				-1,082
13	13	15		Derivación T		Imp./0,3698	1.721,1				12,983
11	11	13	9,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	5.163,2	650x300	474	7,35	13,927
15	16	17		Derivación T		Imp./-0,008	1.721,1				-0,135
16	16	18		Derivación T		Imp./0,2454	1.721,1				8,614
14	14	16	8,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0175	3.442,1	500x300	420	6,37	11,062

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
18	19	20		Codo		Imp./0,2553	1.721,1				4,323
17	17	19	7,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.721,1	300x300	328	5,31	9,21
19	20	21	1,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.721,1	300x300	328	5,31	1,346
20	18	22	1,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.721,1	250x250	273	7,65(*)	3,119
21	15	23	1,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.721,1	250x250	273	7,65	3,058
22	12	24	0,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.721,1	250x250	273	7,65	2,94
23	8	25	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.721,1	250x250	273	7,65	2,044
24	6	4	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	-8.605,3	1050x300	586	7,59	3,64
26	26	27		Codo		Asp./0,185	-8.605,3				6,392
28	28	29		Codo		Asp./0,185	8.605,3				6,392
28	29	27	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	8.605,3	1050x300	586	7,59	3,64
30	30	31		Codo		Asp./0,2671	-8.605,3				9,23
29	28	30	2,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.605,3	1050x300	586	7,59	3,625
32	32	33		Rejilla		Asp./0,3444	-6.884,2				9,728
31	31	32	4,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.605,3	1050x300	586	7,59	5,948
34	34	35		Rejilla		Asp./0,3246	-5.163,2				9,907
33	33	34	6,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0162	-6.884,2	900x300	548	7,08	8,151
36	36	37		Rejilla		Asp./0,5325	-3.442,1				12,246
35	35	36	9,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0167	-5.163,2	650x300	474	7,35	14,235
38	38	39		Rejilla		Asp./0,432	-1.721,1				6,933
37	37	38	8,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0175	-3.442,1	500x300	420	6,37	11,193

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
39	39	40	7,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,019	-1.721,1	300x300	328	5,31	9,223
39	2	41	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.605,3	1050x300	586	7,59	0,632
41	42	26	0,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.605,3	1050x300	586	7,59	0,812
40	41	42		Rejilla		Asp./0,1	-8.605,3				3,238

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.721,06	9,1	3,9	3,2	25		500			
22	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.721,06	9,1	3,9	3,2	25		500			
23	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.721,06	9,1	3,9	3,2	25		500			
24	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.721,06	9,1	3,9	3,2	25		500			
25	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.721,06	9,1	3,9	3,2	25		500			
33	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.721,06	6,8	4,1		31	900x250				
35	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.721,06	6,8	4,1		31	900x250				
37	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.721,06	6,8	4,1		31	900x250				
39	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.721,06	6,8	4,1		31	900x250				
40	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.721,06	6,8	4,1		31	900x250				
42		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 287,585

Caudal "Q" (m³/h) = 8.605,28

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (287,585 x 8.605,28) / (3600 x 0,762) = 902

Wesp = 377 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.7.Red Conductos_MOD-D1-2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	35,37	-192,86	-157,49				
2	35,37	53,94	89,31				
3	35,37	52,12	87,49				
4	35,37	45,75	81,12				
5	35,37	38,7	74,07				
6	35,37	45,06	80,43				
7	35,37	36,44	71,81				
8	35,37	27,6	62,97				
9	35,37	26,95	62,32				
10	29,23	33,45	62,68				
11	5,93	36,94	42,87				
12	29,23	30,88	60,11				
13	29,23	23,57	52,8				
14	29,23	18,81	48,04				
15	28,36	19,97	48,33				
16	5,58	26,39	31,96				
17	28,36	14,65	43,01				
18	28,12	14,64	42,76				
19	4,33	24,27	28,59				
20	28,12	8,91	37,03				
21	26,96	11,08	38,04				
22	5,58	14,76	20,34				
23	26,96	5,62	32,57				
24	26,5	7,04	33,53				
25	4,33	12,24	16,57				
26	26,5	1,76	28,26				
27	24,83	4,64	29,47				
28	5,58	8,21	13,8				
29	24,83	-1,41	23,42				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
30	19,11	5,22	24,33				
31	2,58	6,23	8,81				
32	19,11	0,66	19,77				
33	16,42	4,49	20,91				
34	5,56	5,12	10,68				
35	16,42	0,68	17,1				
36	13,85	4,09	17,95				
37	4,33	5,48	9,81				
38	13,85	-0,21	13,65				
39	13,73	0,33	14,06				
40	5,51	2,18	7,69				
41	13,73	-3,9	9,84				
42	5,55	3,49	9,03				
43	5,45	-0,02	5,43				
44	5,55	1,12	6,67				
45	5,55	-0,66	4,89				
46	5,55	-1,15	4,4	437,9	4,4	0	-0
47	5,45	-0,48	4,97	434,02	4,4	0	0,57
48	5,51	1,71	7,22	436,24	4,4	0	2,82
49	4,33	5,16	9,49	386,67	6,5	0	2,99
50	5,56	4,62	10,19	438,46	4,4	0	5,79
51	2,58	6,02	8,59	298,33	8,2	0	0,39
52	5,58	7,64	13,23	439,29	4,4	0	8,83
53	4,33	11,84	16,16	386,67	6,5	0	9,66
54	5,58	14,26	19,84	439,29	4,4	0*	15,44
55	4,33	23,88	28,2	386,67	6,5	0	21,7
56	5,58	25,91	31,49	439,02	4,4	0	27,09
57	5,93	36,48	42,41	452,63	4,4	0	38,01
58	35,37	-181,62	-146,26				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
59	35,37	-175,26	-139,89				
60	35,37	-168,03	-132,66				
61	35,37	-174,4	-139,03				
62	35,37	-163,76	-128,39	-452,63	-3,4	0	124,99
63	29,23	-150,96	-121,73				
64	29,23	-150,03	-120,8				
65	29,23	-142,72	-113,49				
66	29,23	-136,01	-106,79	-439,02	-2,8	0	103,99
67	28,36	-129,64	-101,28				
68	28,36	-123,3	-94,94	-386,67	-3,4	0	91,54
69	28,12	-117,71	-89,59				
70	28,12	-111,73	-83,61	-439,29	-2,8	0	80,81
71	26,96	-104,76	-77,81				
72	26,96	-99,29	-72,34	-386,67	-3,4	0	68,94
73	26,5	-93,27	-66,77				
74	26,5	-87,35	-60,85	-439,29	-2,8	0	58,05
75	24,83	-79,34	-54,51				
76	24,83	-72,81	-47,98	-298,33	-2,9	0	45,08
77	19,11	-61,86	-42,75				
78	16,42	-45,16	-28,75	-386,67	-3,4	0	25,35
79	13,85	-37,48	-23,63				
80	13,85	-32,81	-18,95	-436,24	-2,8	0	16,15
81	13,73	-27,41	-13,68				
82	13,73	-22,98	-9,25	-434,02	-2,8	0	6,45
83	5,55	-10,82	-5,27				
84	5,55	-8,35	-2,8	-437,9	-2,8	0	
85	35,37	-189	-153,63	-0	-16,4	0*	137,23
86	35,37	-185,68	-150,31				
87	19,11	-57,97	-38,86	-438,46	-2,8	0	36,06
88	16,42	-49,75	-33,33				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			4.975,18				-246,802
3	3	4		Codo		Imp./0,18	4.975,18				6,366
2	2	3	1,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0168	4.975,18	600x300	457	7,68(*)	1,825
5	5	6		Codo		Imp./0,18	-4.975,2				6,366
6	7	8		Codo		Imp./0,25	4.975,18				8,842
5	5	7	1,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0168	4.975,18	600x300	457	7,68	2,258
8	9	10		Derivación T		Imp./-0,0121	4.522,55				-0,354
9	9	11		Derivación T		Imp./3,2815	452,63				19,453
7	8	9	0,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0168	4.975,18	600x300	457	7,68	0,645
11	12	13		Codo		Imp./0,25	4.522,55				7,306
10	10	12	1,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,017	4.522,55	600x300	457	6,98	2,57
13	14	15		Derivación T		Imp./-0,0103	4.083,54				-0,292
14	14	16		Derivación T		Imp./2,8823	439,02				16,074
12	13	14	3,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,017	4.522,55	600x300	457	6,98	4,762
16	17	18		Derivación T		Imp./0,0088	3.696,87				0,248
17	17	19		Derivación T		Imp./3,332	386,67				14,415
15	15	17	3,68	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	4.083,54	550x300	439	6,87	5,321
19	20	21		Derivación T		Imp./-0,0372	3.257,58				-1,002
20	20	22		Derivación T		Imp./2,9897	439,29				16,694
18	18	20	3,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0173	3.696,87	500x300	420	6,85	5,727
22	23	24		Derivación T		Imp./-0,0362	2.870,91				-0,96
23	23	25		Derivación T		Imp./3,7002	386,67				16,008
21	21	23	3,63	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0176	3.257,58	450x300	400	6,7	5,461
25	26	27		Derivación T		Imp./-0,049	2.431,62				-1,216
26	26	28		Derivación T		Imp./2,59	439,29				14,462

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
24	24	26	3,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0178	2.870,91	400x300	378	6,65	5,277
28	29	30		Derivación T		Imp./-0,0478	2.133,28				-0,914
29	29	31		Derivación T		Imp./5,6712	298,33				14,605
27	27	29	3,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0182	2.431,62	350x300	354	6,43	6,058
31	32	33		Derivación T		Imp./-0,0692	1.694,82				-1,136
32	32	34		Derivación T		Imp./1,6338	438,46				9,088
30	30	32	3,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.133,28	350x300	354	5,64	4,558
34	35	36		Derivación T		Imp./-0,0614	1.308,16				-0,851
35	35	37		Derivación T		Imp./1,6845	386,67				7,287
33	33	35	3,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.694,82	300x300	328	5,23	3,812
37	38	39		Derivación T		Imp./-0,0302	871,92				-0,415
38	38	40		Derivación T		Imp./1,0814	436,24				5,955
36	36	38	3,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0196	1.308,16	275x275	301	4,8	4,301
40	41	42		Derivación T		Imp./0,1446	437,9				0,803
41	41	43		Derivación T		Imp./0,8091	434,02				4,41
39	39	41	2,95	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0206	871,92	225x225	246	4,78	4,224
43	44	45		Codo		Imp./0,3206	437,9				1,779
42	42	44	3,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	437,9	200x200	219	3,04	2,362
44	45	46	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	437,9	200x200	219	3,04	0,493
45	43	47	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	434,02	200x200	219	3,01	0,457
46	40	48	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	436,24	200x200	219	3,03	0,474
47	37	49	0,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0233	386,67	200x200	219	2,69	0,32
48	34	50	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	438,46	200x200	219	3,04	0,497

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
49	31	51	0,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0244	298,33	200x200	219	2,07	0,218
50	28	52	0,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	439,29	200x200	219	3,05	0,567
51	25	53	0,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0233	386,67	200x200	219	2,69	0,404
52	22	54	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	439,29	200x200	219	3,05	0,498
53	19	55	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0233	386,67	200x200	219	2,69	0,392
54	16	56	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	439,02	200x200	219	3,05	0,476
55	11	57	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	452,63	200x200	219	3,14	0,458
56	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0168	-4.975,2	600x300	457	7,68	0,688
58	58	59		Codo		Asp./0,18	-4.975,2				6,366
60	60	61		Codo		Asp./0,18	4.975,18				6,366
60	61	59	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0168	4.975,18	600x300	457	7,68	0,859
62	62	63		Rejilla		Asp./0,242	-4.522,6				6,659
61	60	62	2,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0168	-4.975,2	600x300	457	7,68	4,276
64	64	65		Codo		Asp./0,25	-4.522,6				7,306
63	63	64	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,017	-4.522,6	600x300	457	6,98	0,929
66	66	67		Rejilla		Asp./0,2061	-4.083,5				5,507
65	65	66	4,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,017	-4.522,5	600x300	457	6,98	6,707
68	68	69		Rejilla		Asp./0,2017	-3.696,9				5,347
67	67	68	4,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.083,5	550x300	439	6,87	6,34
70	70	71		Rejilla		Asp./0,2283	-3.257,6				5,807
69	69	70	4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0173	-3.696,9	500x300	420	6,85	5,98

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
72	72	73		Rejilla		Asp./0,2225	-2.870,9				5,568
71	71	72	3,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0176	-3.257,6	450x300	400	6,7	5,468
74	74	75		Rejilla		Asp./0,27	-2.431,6				6,34
73	73	74	3,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0178	-2.870,9	400x300	378	6,65	5,921
76	76	77		Rejilla		Asp./0,2893	-2.133,3				5,233
75	75	76	4,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0182	-2.431,6	350x300	354	6,43	6,524
78	78	79		Rejilla		Asp./0,3889	-1.308,2				5,117
80	80	81		Rejilla		Asp./0,4035	-871,92				5,278
79	79	80	4,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0196	-1.308,2	275x275	301	4,8	4,675
82	82	83		Rejilla		Asp./0,748	-437,9				3,973
81	81	82	3,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0206	-871,92	225x225	246	4,78	4,428
83	83	84	3,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0227	-437,9	200x200	219	3,04	2,474
83	1	85	2,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0168	-4.975,2	600x300	457	7,68	3,857
84	85	86		Rejilla		Asp./0,1	-4.975,2				3,327
85	86	58	2,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0168	-4.975,2	600x300	457	7,68	4,051
86	87	88		Rejilla		Asp./0,3556	-1.694,8				5,535
85	77	87	3,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.133,3	350x300	354	5,64	3,887
87	88	78	3,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,019	-1.694,8	300x300	328	5,23	4,583

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
46	Sala de curas	Circular conos regulables	437,9	4,4	2,7	1,4	10		315			
47	Quirófano y anexos	Circular conos regulables	434,02	4,4	2,7	1,4	10		315			
48	Clínica	Circular conos regulables	436,24	4,4	2,7	1,4	10		315			
49	Clínica	Circular conos regulables	386,67	6,5	3,3	1,4	15		250			
50	Clínica	Circular conos regulables	438,46	4,4	2,7	1,4	10		315			
51	Clínica	Circular conos regulables	298,33	8,2	3,7	1,3	17		200			
52	Clínica	Circular conos regulables	439,29	4,4	2,7	1,4	10		315			
53	Clínica	Circular conos regulables	386,67	6,5	3,3	1,4	15		250			
54	Clínica	Circular conos regulables	439,29	4,4	2,7	1,4	10		315			
55	Clínica	Circular conos regulables	386,67	6,5	3,3	1,4	15		250			
56	Clínica	Circular conos regulables	439,02	4,4	2,7	1,4	10		315			
57	Clínica	Circular conos regulables	452,63	4,4	2,7	1,4	10		315			
63	Clínica	Doble Deflex.H-V	452,63	3,4	2,9		19	350x250				
67	Clínica	Doble Deflex.H-V	439,02	2,8	2,6		16	350x250				
69	Clínica	Doble Deflex.H-V	386,67	3,4	2,9		17	350x200				
71	Clínica	Doble Deflex.H-V	439,29	2,8	2,6		16	350x250				
73	Clínica	Doble Deflex.H-V	386,67	3,4	2,9		17	350x200				
75	Clínica	Doble Deflex.H-V	439,29	2,8	2,6		16	350x250				
77	Clínica	Doble Deflex.H-V	298,33	2,9	2,7		15	300x200				
79	Clínica	Doble Deflex.H-V	386,67	3,4	2,9		17	350x200				
81	Clínica	Doble Deflex.H-V	436,24	2,8	2,6		16	350x250				
83	Quirófano y anexos	Doble Deflex.H-V	434,02	2,8	2,6		16	450x200				
84	Sala de curas	Doble Deflex.H-V	437,9	2,8	2,6		16	600x150				
86		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
88	Clínica	Doble Deflex.H-V	438,46	2,8	2,6		16	350x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 326,802

Caudal "Q" (m³/h) = 4.975,18

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (326,802 x 4.975,18) / (3600 x 0,762) = 593

Wesp = 429 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.8.Red Conductos_MOD-D2-1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	36,47	33,61	70,07				
2	36,47	-160,52	-124,05				
3	36,47	31,15	67,62				
4	36,47	24,4	60,87				
5	36,47	17,07	53,54				
6	36,47	23,81	60,28				
7	36,47	14,97	51,44				
8	31,77	20,76	52,53				
9	37,05	-3,85	33,2				
10	31,77	12,97	44,74				
11	29,54	15,65	45,19				
12	37,05	-7,42	29,63				
13	29,54	5,16	34,7				
14	25,73	9,95	35,68				
15	37,05	-14,17	22,88				
16	25,73	-0,48	25,25				
17	17,87	7,53	25,4				
18	37,05	-20,89	16,16				
19	17,87	-2,54	15,33				
20	17,87	-7,05	10,82				
21	17,87	-8,77	9,1	1.768,18	9,1	0*	-0
22	37,05	-23,89	13,16	1.768,18	9,1	0	4,06
23	37,05	-17,56	19,5	1.768,18	9,1	0	10,4
24	37,05	-10,78	26,28	1.768,18	9,1	0	17,18
25	37,05	-7,87	29,19	1.768,18	9,1	0	20,09
26	36,47	-157,14	-120,67				
27	36,47	-147,39	-110,92				
28	36,47	-142,01	-105,54				
29	36,47	-135,26	-98,8				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
30	36,47	-146,2	-109,73	-0	-16,4	0	93,33
31	36,47	-142,78	-106,31				
32	36,47	-124,69	-88,22				
33	36,47	-131,43	-94,96				
34	36,47	-121,57	-85,1	-1.768,18	-6,8	0	78,3
35	31,77	-106,6	-74,84				
36	31,77	-98,36	-66,59	-1.768,18	-6,8	0*	59,79
37	29,54	-85,68	-56,14				
38	29,54	-75,37	-45,83	-1.768,18	-6,8	0	39,03
39	25,73	-60,42	-34,68				
40	25,73	-49,41	-23,67	-1.768,18	-6,8	0	16,87
41	17,87	-34,23	-16,36				
42	17,87	-24,67	-6,8	-1.768,18	-6,8	0	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-8.840,9				-194,121
3	3	4		Codo		Imp./0,185	8.840,88				6,747
2	1	3	1,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	8.840,88	1050x300	586	7,8	2,455
5	5	6		Codo		Imp./0,185	-8.840,9				6,747
5	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	-8.840,9	1050x300	586	7,8	0,589
7	7	8		Derivación T		Imp./-0,0344	7.072,71				-1,094
8	7	9		Derivación T		Imp./0,4921	1.768,18				18,234
6	5	7	1,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0158	8.840,88	1050x300	586	7,8	2,098
10	10	11		Derivación T		Imp./-0,0151	5.304,53				-0,446
11	10	12		Derivación T		Imp./0,4077	1.768,18				15,109

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
9	8	10	5,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0162	7.072,71	900x300	548	7,28	7,789
13	13	14		Derivación T		Imp./-0,0383	3.536,35				-0,985
14	13	15		Derivación T		Imp./0,3189	1.768,18				11,816
12	11	13	7,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	5.304,53	700x300	490	7,02	10,492
16	16	17		Derivación T		Imp./-0,008	1.768,18				-0,143
17	16	18		Derivación T		Imp./0,2454	1.768,18				9,092
15	14	16	7,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0174	3.536,35	500x300	420	6,55	10,429
19	19	20		Codo		Imp./0,2527	1.768,18				4,516
18	17	19	7,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0189	1.768,18	300x300	328	5,46	10,064
20	20	21	1,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0189	1.768,18	300x300	328	5,46	1,716
21	18	22	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.768,18	250x250	273	7,86(*)	2,997
22	15	23	1,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.768,18	250x250	273	7,86	3,384
23	12	24	1,05	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.768,18	250x250	273	7,86	3,358
24	9	25	1,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0188	1.768,18	250x250	273	7,86	4,016
26	26	27		Codo		Asp./0,2671	-8.840,9				9,742
25	2	26	2,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.840,9	1050x300	586	7,8	3,38
28	28	29		Codo		Asp./0,185	-8.840,9				6,747
28	27	30	0,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.840,9	1050x300	586	7,8	1,195
30	31	28	0,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.840,9	1050x300	586	7,8	0,77
29	30	31		Rejilla		Asp./0,1	-8.840,9				3,417
32	32	33		Codo		Asp./0,185	8.840,88				6,747
32	33	29	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	8.840,88	1050x300	586	7,8	3,831

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
34	34	35		Rejilla		Asp./0,3444	-7.072,7				10,266
33	32	34	2,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0158	-8.840,9	1050x300	586	7,8	3,116
36	36	37		Rejilla		Asp./0,3764	-5.304,5				10,455
35	35	36	6,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0162	-7.072,7	900x300	548	7,28	8,243
38	38	39		Rejilla		Asp./0,4592	-3.536,35				11,143
37	37	38	7,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0167	-5.304,5	700x300	490	7,02	10,31
40	40	41		Rejilla		Asp./0,432	-1.768,2				7,316
39	39	40	8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0174	-3.536,4	500x300	420	6,55	11,01
41	41	42	7,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0189	-1.768,2	300x300	328	5,46	9,558

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.768,18	9,1	3,9	3,2	25		500			
22	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.768,18	9,1	3,9	3,2	25		500			
23	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.768,18	9,1	3,9	3,2	25		500			
24	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.768,18	9,1	3,9	3,2	25		500			
25	Sala de espera y recepción	Circular conos regulables	1.768,18	9,1	3,9	3,2	25		500			
31		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
35	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.768,18	6,8	4,1		31	900x250				
37	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.768,18	6,8	4,1		31	900x250				
39	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.768,18	6,8	4,1		31	900x250				
41	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.768,18	6,8	4,1		31	900x250				
42	Sala de espera y recepción	Doble Deflex.H-V	1.768,18	6,8	4,1		31	900x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 274,121

Caudal "Q" (m³/h) = 8.840,88

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (274,121 x 8.840,88) / (3600 x 0,762) = 883

Wesp = 360 W/(m³/s) Categoría SFP 1

4.5.9.Red Conductos_MOD-D2-2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	37,48	-204,19	-166,7				
2	37,48	48,98	86,47				
3	37,48	44,11	81,59				
4	37,48	37,24	74,72				
5	37,48	29,61	67,1				
6	37,48	36,49	73,97				
7	37,48	27,66	65,14				
8	30,56	34,95	65,52				
9	6	38,53	44,53				
10	30,56	33,5	64,06				
11	30,56	25,97	56,53				
12	30,56	23,08	53,64				
13	30,53	22,85	53,38				
14	4,34	33,76	38,11				
15	30,53	17,16	47,69				
16	29,61	19,12	48,73				
17	5,55	23,8	29,35				
18	29,61	13,47	43,08				
19	28,52	15,7	44,22				
20	5,49	20,38	25,87				
21	28,52	9,65	38,17				
22	28,18	11,1	39,29				
23	4,35	17,35	21,7				
24	28,18	4,15	32,33				
25	26,53	7,22	33,75				
26	5,51	12,05	17,55				
27	17,84	6,52	24,35				
28	20,97	3,99	24,96				
29	5,51	12,13	17,64				
30	20,97	-2,64	18,33				
31	14,43	4,56	18,99				
32	5,51	3,7	9,21				

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
33	14,43	-0,68	13,75				
34	7,41	6,14	13,56				
35	4,35	4,31	8,66				
36	7,41	2,28	9,69				
37	7,41	-0,04	7,37				
38	7,41	-1,01	6,4	506,09	6,4	0	
39	4,35	3,74	8,1	387,78	6,5	0	1,6
40	5,51	3,06	8,56	436,24	4,4	0	4,16
41	5,51	11,46	16,97	436,52	4,4	0*	12,57
42	26,53	0,86	27,39				
43	17,84	10,99	28,82				
44	4,35	9,56	13,91				
45	4,35	9,01	13,36	387,78	6,5	0	6,86
46	5,51	11,38	16,89	436,24	4,4	0	12,49
47	4,35	16,8	21,15	387,78	6,5	0	14,65
48	5,49	19,73	25,22	435,68	4,4	0	20,82
49	5,55	23,14	28,69	437,9	4,4	0	24,29
50	4,34	33,24	37,59	387,5	6,5	0	31,09
51	6	37,74	43,74	455,4	4,4	0	39,34
52	37,48	-203,39	-165,91	-0	-16,4	0	149,51
53	37,48	-199,87	-162,38				
54	37,48	-195,66	-158,18				
55	37,48	-188,79	-151,31				
56	37,48	-181,16	-143,68				
57	37,48	-188,04	-150,55				
58	37,48	-176,19	-138,7	-455,4	-3,4	0*	135,3
59	30,56	-162,21	-131,64				
60	30,56	-160,78	-130,22				
61	30,56	-153,25	-122,69				
62	30,56	-146,09	-115,53	-387,5	-3,4	0	112,13
63	30,53	-140,3	-109,77				
64	30,53	-132,66	-102,12	-437,9	-2,8	0	99,32

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
65	29,61	-125,58	-95,97				
66	29,61	-119,68	-90,07	-435,68	-2,8	0	87,27
67	28,52	-112,23	-83,71				
68	28,52	-105,39	-76,87	-387,78	-3,4	0	73,47
69	28,18	-98,84	-70,66				
70	28,18	-91,72	-63,54	-436,24	-2,8	0	60,74
71	26,53	-82,91	-56,38				
72	26,53	-75,84	-49,32	-387,78	-3,4	0	45,92
73	17,84	-60,11	-42,28				
74	17,84	-55,47	-37,63	-436,52	-2,8	0	34,83
75	20,97	-52,72	-31,75				
76	20,97	-45,55	-24,58	-436,24	-2,8	0	21,78
77	14,43	-31,02	-16,59				
78	14,43	-25,54	-11,11	-387,78	-3,4	0	7,71
79	7,41	-13,46	-6,05				
80	7,41	-9,51	-2,1	-506,09	-2,1	0	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			4.694,9				-253,172
3	3	4		Codo		Imp./0,1833	4.694,9				6,872
2	2	3	2,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	4.694,9	550x300	439	7,9(*)	4,873
5	5	6		Codo		Imp./0,1833	-4.694,9				6,872
5	6	4	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	-4.694,9	550x300	439	7,9	0,753
7	7	8		Derivación T		Imp./-0,0123	4.239,49				-0,375
8	7	9		Derivación T		Imp./3,4354	455,4				20,615
6	5	7	1,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	4.694,9	550x300	439	7,9	1,954
10	10	11		Codo		Imp./0,2464	4.239,49				7,53
9	8	10	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	4.239,49	550x300	439	7,14	1,456
12	12	13		Derivación T		Imp./0,0088	3.851,99				0,267
13	12	14		Derivación T		Imp./3,5759	387,5				15,537
11	11	12	1,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0171	4.239,49	550x300	439	7,14	2,889

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
15	15	16		Derivación T		Imp./-0,0352	3.414,09				-1,041
16	15	17		Derivación T		Imp./3,3061	437,9				18,344
14	13	15	3,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	3.851,99	500x300	420	7,13	5,683
18	18	19		Derivación T		Imp./-0,0397	2.978,41				-1,134
19	18	20		Derivación T		Imp./3,134	435,68				17,213
17	16	18	3,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0175	3.414,09	450x300	400	7,02	5,651
21	21	22		Derivación T		Imp./-0,0395	2.590,63				-1,114
22	21	23		Derivación T		Imp./3,7869	387,78				16,477
20	19	21	3,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	2.978,41	400x300	378	6,89	6,044
24	24	25		Derivación T		Imp./-0,0537	2.154,39				-1,424
25	24	26		Derivación T		Imp./2,6832	436,24				14,775
23	22	24	3,87	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.590,63	350x300	354	6,85	6,959
27	27	28		Derivación T		Imp./-0,0289	1.330,1				-0,606
28	27	29		Derivación T		Imp./1,2179	436,52				6,715
30	30	31		Derivación T		Imp./-0,0459	893,86				-0,663
31	30	32		Derivación T		Imp./1,6558	436,24				9,117
29	28	30	3,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.330,1	250x250	273	5,91	6,634
33	33	34		Derivación T		Imp./0,0266	506,09				0,197
34	33	35		Derivación T		Imp./1,1713	387,78				5,096
32	31	33	3,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0205	893,86	225x225	246	4,9	5,238
36	36	37		Codo		Imp./0,313	506,09				2,32
35	34	36	4,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0222	506,09	200x200	219	3,51	3,868
37	37	38	1,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0222	506,09	200x200	219	3,51	0,968
38	35	39	0,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	387,78	200x200	219	2,69	0,561
39	32	40	0,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	436,24	200x200	219	3,03	0,646
40	29	41	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	436,52	200x200	219	3,03	0,669
41	42	43		Derivación T		Imp./-0,0803	1.766,62				-1,432
42	42	44		Derivación T		Imp./3,0974	387,78				13,477
40	25	42	3,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0184	2.154,39	300x300	328	6,65	6,362
43	43	27	3,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0189	1.766,62	300x300	328	5,45	4,469
44	44	45	0,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	387,78	200x200	219	2,69	0,556
45	26	46	0,93	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	436,24	200x200	219	3,03	0,663
46	23	47	0,95	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	387,78	200x200	219	2,69	0,542
47	20	48	0,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0228	435,68	200x200	219	3,03	0,648
48	17	49	0,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	437,9	200x200	219	3,04	0,657

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
49	14	50	0,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	387,5	200x200	219	2,69	0,519
50	9	51	1,02	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	455,4	200x200	219	3,16	0,786
51	1	52	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	-4.694,9	550x300	439	7,9	0,794
52	52	53		Rejilla		Asp./0,1	-4.694,9				3,528
54	54	55		Codo		Asp./0,1833	-4.694,9				6,872
53	53	54	2,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	-4.694,9	550x300	439	7,9	4,206
56	56	57		Codo		Asp./0,1833	4.694,9				6,872
56	57	55	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	4.694,9	550x300	439	7,9	0,753
58	58	59		Rejilla		Asp./0,2453	-4.239,5				7,061
57	56	58	2,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	-4.694,9	550x300	439	7,9	4,978
60	60	61		Codo		Asp./0,2464	-4.239,49				7,53
59	59	60	0,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.239,49	550x300	439	7,14	1,423
62	62	63		Rejilla		Asp./0,2002	-3.851,99				5,761
61	61	62	4,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0171	-4.239,5	550x300	439	7,14	7,159
64	64	65		Rejilla		Asp./0,2203	-3.414,09				6,154
63	63	64	4,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0172	-3.851,99	500x300	420	7,13	7,645
66	66	67		Rejilla		Asp./0,2363	-2.978,41				6,364
65	65	66	3,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0175	-3.414,09	450x300	400	7,02	5,9
68	68	69		Rejilla		Asp./0,233	-2.590,63				6,205
67	67	68	4,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0177	-2.978,41	400x300	378	6,89	6,841
70	70	71		Rejilla		Asp./0,2851	-2.154,39				7,159
69	69	70	3,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	-2.590,63	350x300	354	6,85	7,125
72	72	73		Rejilla		Asp./0,4164	-1.766,62				7,04
71	71	72	3,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0184	-2.154,39	300x300	328	6,65	7,062
74	74	75		Rejilla		Asp./0,2953	-1.330,1				5,88
73	73	74	3,62	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0189	-1.766,62	300x300	328	5,45	4,642
76	76	77		Rejilla		Asp./0,5811	-893,86				7,988
75	75	76	3,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.330,1	250x250	273	5,91	7,173
78	78	79		Rejilla		Asp./0,7131	-506,09				5,054
77	77	78	3,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0205	-893,86	225x225	246	4,9	5,484
79	79	80	4,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	-506,09	200x200	219	3,51	3,954

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
38	Quirófano y anexos	Circular conos regulables	506,09	6,4	3,3	1,7	16		315			
39	Clínica	Circular conos regulables	387,78	6,5	3,3	1,4	15		250			
40	Clínica	Circular conos regulables	436,24	4,4	2,7	1,4	10		315			
41	Clínica	Circular conos regulables	436,52	4,4	2,7	1,4	10		315			
45	Clínica	Circular conos regulables	387,78	6,5	3,3	1,4	15		250			
46	Clínica	Circular conos regulables	436,24	4,4	2,7	1,4	10		315			
47	Clínica	Circular conos regulables	387,78	6,5	3,3	1,4	15		250			
48	Clínica	Circular conos regulables	435,68	4,4	2,7	1,4	10		315			
49	Clínica	Circular conos regulables	437,9	4,4	2,7	1,4	10		315			
50	Clínica	Circular conos regulables	387,5	6,5	3,3	1,4	15		250			
51	Clínica	Circular conos regulables	455,4	4,4	2,7	1,4	10		315			
53		Toma Aire Exterior		16,4	2,7		25	200x100				
59	Clínica	Doble Deflex.H-V	455,4	3,4	2,9		19	350x250				
63	Clínica	Doble Deflex.H-V	387,5	3,4	2,9		17	350x200				
65	Clínica	Doble Deflex.H-V	437,9	2,8	2,6		16	350x250				
67	Clínica	Doble Deflex.H-V	435,68	2,8	2,6		16	350x250				
69	Clínica	Doble Deflex.H-V	387,78	3,4	2,9		17	350x200				
71	Clínica	Doble Deflex.H-V	436,24	2,8	2,6		16	350x250				
73	Clínica	Doble Deflex.H-V	387,78	3,4	2,9		17	350x200				
75	Clínica	Doble Deflex.H-V	436,52	2,8	2,6		16	350x250				
77	Clínica	Doble Deflex.H-V	436,24	2,8	2,6		16	450x200				
79	Clínica	Doble Deflex.H-V	387,78	3,4	2,9		17	350x200				
80	Quirófano y anexos	Doble Deflex.H-V	506,09	2,1	2,3		14	600x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 333,172

Caudal "Q" (m³/h) = 4.694,9

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (333,172 x 4.694,9) / (3600 x 0,762) = 570

Wesp = 437 W/(m³/s) Categoría SFP 1



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

5. HERRAMIENTAS DE CÁLCULO Y RESULTADOS LUMÍNICOS

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

A continuación se refieren las herramientas de cálculo utilizadas para obtener los resultados lumínicos del proyecto.

5.1. SOFTWARE LUMINOTÉCNICO DIALUX

Para el diseño de la instalación se ha empleado el software de simulación para iluminación DIALUX. En él se han creado las diferentes estancias y habitaciones, tomando como referencia y base para el dibujo el plano de planta del complejo. Se han dibujado entonces las distintas áreas correspondientes a consultas, zonas de paso, salas de espera, almacenes, aseos y vestuarios, etc. Dado que algunas de las áreas son idénticas, se han identificado por grupos y se ha realizado el cálculo para la habitación patrón, una de cada clase.

Se ha procurado realizar una simulación que se ajustase en la mayor medida a la realidad, y cumpliendo con la normativa y directrices del Código Técnico de la Edificación tanto en términos lumínicos (iluminancias a niveles de medida, coeficientes, índices, etc.) como en materiales (suelos, techos y paredes, acristalamientos, materiales de puertas y marcos) y orientaciones y situación geográfica.

Se crearon varios archivos para tratar aspectos concretos:

- Elección de luminarias y lámpara más adecuadas. Se probaron diversas luminarias de distintas firmas sobre una misma habitación, donde se comprobó que de las varias analizadas, resultaron más adecuadas las de la casa LAMP, siendo las utilizadas finalmente en el proyecto. Se efectuaron los cálculos también con habitación vacía, ya que la norma (UNE 12464-1) está referida a iluminancias a nivel de suelo, por lo que los cálculos iniciales se realizaron sin mobiliario ni obstáculos.

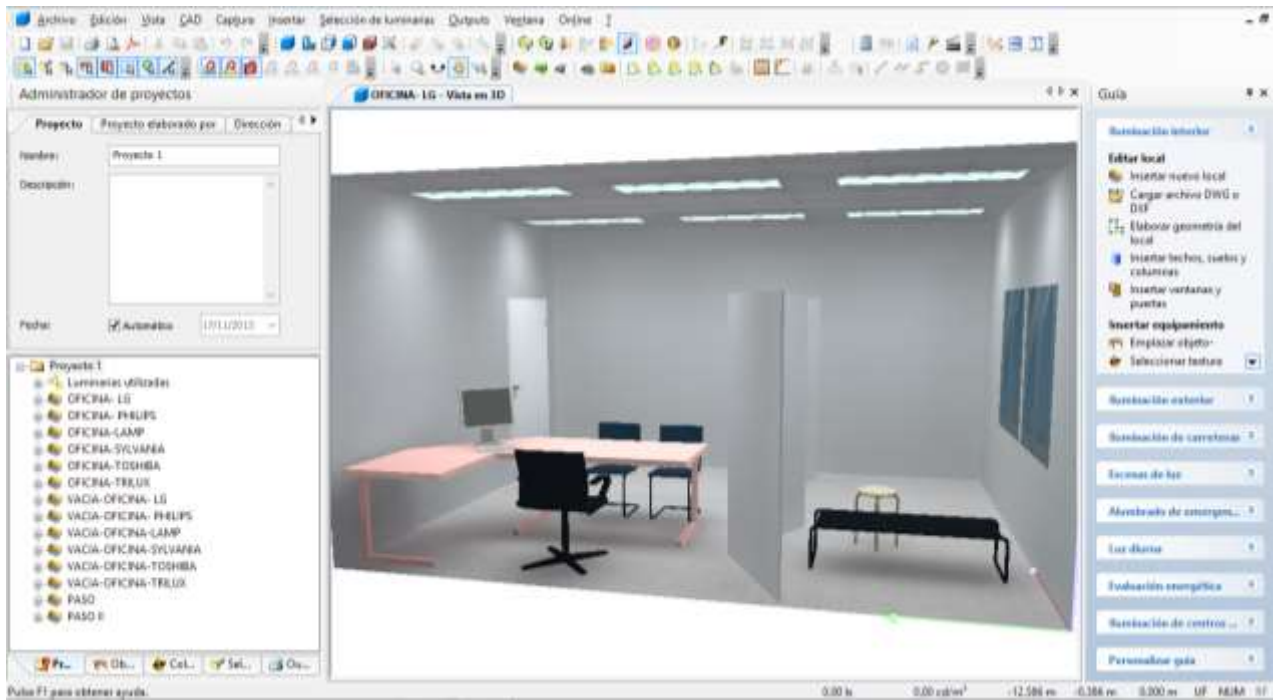


Figura 5-1 Escena para selección de luminarias



Figura 5-2 Consulta tipo. Imagen de raytracing

- Se creó un archivo para el cálculo de diversas escenas de luz que son mostradas en otra sección en el anexo del cálculo de la eficiencia de la instalación..
- Archivo con escenas para cálculo de UGR, mostrado en el anexo del cálculo de la eficiencia de la instalación.
- Archivo con mobiliario

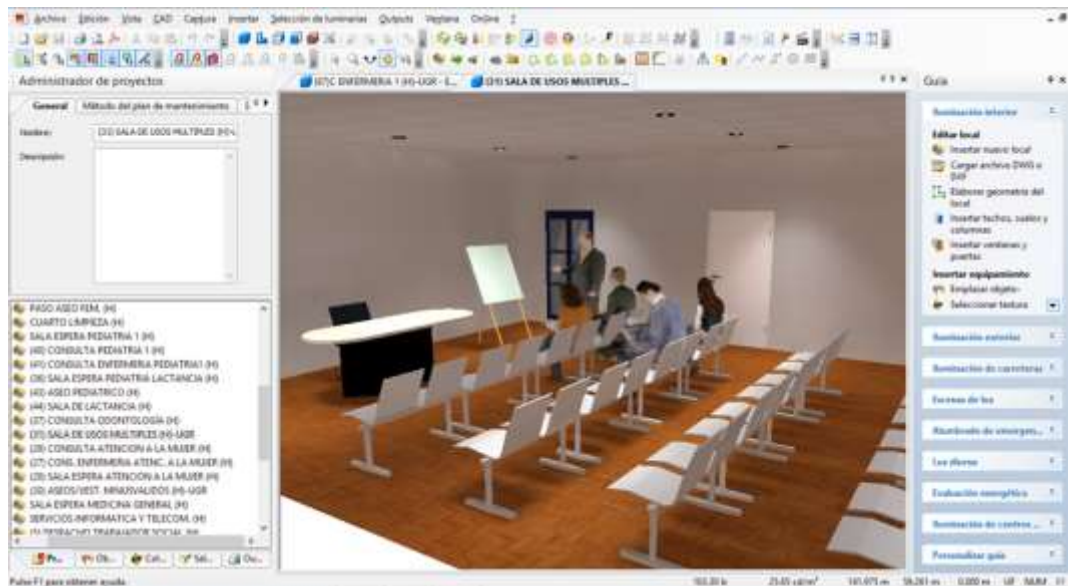


Figura 5-3 Archivo con mobiliario. Sala de usos múltiples



Figura 5-4 Sala de espera pediatría. Imagen de raytracing

- Un fichero definitivo con todas las estancias (vacías) es de donde se desprenden los resultados luminotécnicos aquí expuestos.

5.2. HOJA DE CALCULO DE RESULTADOS

Los cálculos lumínicos han sido realizados mediante hoja de cálculo según las fórmulas correspondientes a los diferentes parámetros de iluminación. En dicha hoja de cálculo se numeran las distintas estancias, áreas y locales del complejo, siendo representadas en color negro las que son calculadas como patrón y rojo las que son idénticas a las calculadas, por lo que presentan iguales o semejantes valores a dicho patrón. En la tabla se presentan los valores luminotécnicos obtenidos con DIALUX y en otra columna los valores calculados según la fórmula correspondiente.



Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

Alumno: Ramón Sánchez García.
Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez.

HER. DE CÁLCULO Y RESULTADOS LUMÍNICOS

PLANTA BAJA																						
COMPARTIMENTO	X	Y	Sneal	Ha	Emseal	EmDIAL	Emteal	Fm	Fu	K	n	ϕlum	Nlamp	UGRL	UGRcat	UGRcatH	Ra	Luminaria	VEEI	w	Wr	Wf/m2
96 ALMACEN MEDICAMENTOS Y VACUNAS	4,5	7,8	35,1	2,8	300	338	247,98	0,80	0,85	1,427	9	12800	4	25				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0221	44	176	5,01
98 ALMACEN USO GENERAL 1	5,4	6	32,4	2,8	300	311	235,06	0,80	0,85	1,421	9	11200	4	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	158,4	4,89
99 ALMACEN USO GENERAL 2	5,4	6	32,4	2,8	300	311	235,06	0,80	0,85	1,421	9	11200	4	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	158,4	4,89
102 ALMACEN BASURAS Y SUCIO	4	6,3	25,2	2,8	300	317	259,05	0,80	0,85	1,223	9	9600	3	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	132	5,24
105 ALMACEN RESIDUOS ESPECIALES	3,5	6,3	22,05	2,8	300	327	286,05	0,80	0,85	1,125	9	9600	3	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	132	5,24
100 ASEO Y VESTUARIO FEM	4,25	3,1	13,18	2,8	200	262	660,65	0,80	0,85	0,896	4	12800	4	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	176	13,36
101 ASEO Y VESTUARIO MASC	4,25	3,1	13,18	2,8	200	262	660,65	0,80	0,85	0,896	4	12800	4	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	176	13,36
97 VESTIBULO INDEPENDENCIA	26,62	1,78	47,38	2,8	200	206	229,62	0,80	0,85	0,834	4	16000	5	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	220	4,64
94 OFICIO LIMPIO	3,333	3	10	2,8	300	305	380,80	0,80	0,85	0,789	4	5600	2	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	79,2	7,92
95 OFICIO SUCIO	3,31	3	9,93	2,8	300	305	383,48	0,80	0,85	0,787	4	5600	2	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	79,2	7,98
93 OFICIO LIMPIEZA	2,223	3	6,67	2,8	300	374	570,91	0,80	0,85	0,638	4	5600	2	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	79,2	11,87
92 COMP ODONT	1,7	3	5,1	2,8	200	243	373,33	0,80	0,85	0,543	4	2800	1	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	39,6	7,76
106 DESPACHO ENFERMERIA	3,8	5,55	21,09	2,8	500	507	412,71	0,80	0,85	1,128	9	12800	4	19				80 LAMP SLIM LED 3200 L	1,898	41,3	165,2	7,83
107 DESPACHO COORDINADOR	3,8	5,6	21,28	2,8	500	507	409,02	0,80	0,85	1,132	9	12800	4	19				80 LAMP SLIM LED 3200 L	1,898	41,3	165,2	7,76
111 SALA ESTAR PERSONAL	5,1	6,1	31,11	2,8	300	333	279,78	0,80	0,85	1,389	9	12800	4	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	176	5,66
112 AULA DE DOGENCIA	5	6	30	2,8	500	505	435,20	0,80	0,85	1,264	9	19200	6	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	264	8,80
113 SALA DE LUNTAS - BIBLIOTECA	7,5	6,1	45,75	2,8	300	356	285,38	0,80	0,85	1,682	9	19200	6	19				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	264	5,77
110 SALA ESPERA Y PASO	3,8	80,5	305,9	2,8	200	270	227,63	0,80	0,85	2,68	25	10200	32	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	1408	4,60
VESTIBULO Y DISTRIBUIDOR GENERAL	14,93	7	104,5	2,8	200	255	391,19	0,80	0,85	2,383	16	25600	8	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	352	3,37
1,9375																						

PLANTA PISO																						
COMPARTIMENTO	X	Y	Sneal	Ha	Emseal	EmDIAL	Emteal	Fm	Fu	K	n	ϕlum	Nlamp	UGRL	UGRcat	UGRcatH	Ra	Luminaria	VEEI	w	Wr	Wf/m2
87 C. ENFERMERIA 1	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
86 C. MEDICINA DE FAMILIA 1	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
88 SALA ESPERA 1	8,1	2,39	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,922	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
83 C. ENFERMERIA 2	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
84 C. MEDICINA DE FAMILIA 2	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
85 SALA ESPERA 2	8,1	2,39	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,922	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
79 C. ENFERMERIA 3	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
80 C. MEDICINA DE FAMILIA 3	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
78 SALA ESPERA 3	8	2,38	19	2,8	200	281	429,47	0,80	0,85	0,916	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,67
77 C. ENFERMERIA 4	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
76 C. MEDICINA DE FAMILIA 4	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
75 SALA ESPERA 4	8	2,38	19	2,8	200	281	429,47	0,80	0,85	0,916	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,67
89 CONSULTA MEDICINA GENERAL	4	5,01	20,05	2,8	500	611	813,97	0,80	0,85	1,112	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
90 CONSULTA ENFERMERIA POLIVALENTE 1	4	5,08	20,3	2,8	500	593	803,94	0,80	0,85	1,118	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,36
82 SALA ESPERA GENERAL/EXTRACCIONES	8	2,42	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,928	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
56 C. ENFERMERIA 7	4	5,08	20,32	2,8	500	593	803,15	0,80	0,85	1,119	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,35
57 C. MEDICINA DE FAMILIA 7 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
53 SALA ESPERA 7	8	2,46	19,64	2,8	200	281	415,48	0,80	0,85	0,939	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,42
59 C. ENFERMERIA 8	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
60 C. MEDICINA DE FAMILIA 8 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
58 SALA ESPERA 8	8	2,42	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,928	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
63 C. ENFERMERIA 9	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
62 C. MEDICINA DE FAMILIA 9 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
61 SALA ESPERA 9	8	2,42	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,928	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
66 C. ENFERMERIA 10	4	5,02	20,06	2,8	500	593	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
65 C. MEDICINA DE FAMILIA 10 (ALA IZQ.)	4	5,02	20,06	2,8	500	611	813,56	0,80	0,85	1,113	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,54
64 SALA ESPERA 10	8	2,42	19,34	2,8	200	281	421,92	0,80	0,85	0,928	4	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,54
67 SALA ESPERA EXTRACC. Y CIRUJIA MENOR	8,7	2,19	19,04	2,8	200	267	428,57	0,80	0,85	1,074	9	12000	3	22				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	145,8	7,42
68 C. ENFERMERIA 5	4	5,00	20	2,8	500	593	816,00	0,80	0,85	1,111	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,58
69 C. MEDICINA DE FAMILIA 5	4	5,00	20	2,8	500	611	816,00	0,80	0,85	1,111	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	14,58
81 PASO MODULO D (I)	44,3	1,71	75,82	2,8	200	204	344,39	0,80	0,85	0,824	4	38400	12	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	528	6,96
52 PASO MODULO D (II)	45	1,68	75,8	2,8	200	200	287,07	0,80	0,85	0,812	4	32000	10	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	440	5,80
5 DESPACHO TRABAJADOR SOCIAL	6,4	3,18	20,37	2,8	500	500	667,65	0,80	0,85	1,063	9	20000	5	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	243	11,93
48 SALA CINESITERAPIA	14,2	6,64	94,28	2,8	300	351	346,20	0,80	0,85	2,262	16	48000	12	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	583,2	6,19
46 SALA ESPERA FISIOTERAPIA	5	2,84	14,18	2,8	200	205	460,37	0,80	0,85	0,905	4	9600	3	22				80 LAMP PLAT LED 3200 L	2,0221	44	132	9,31
45 CONSULTA FISIOTERAPIA	4,7	4,85	22,78	2,8	500	567	716,42	0,80	0,85	1,193	9	24000	6	19				80 LAMP SLIM LED 4000 L	1,7868	48,6	291,6	12,80
49 BOX CINESITERAPIA 1	2,2	3,01	6,63	2,8	300	381	574,36	0,80	0,85	0,636	4	5600	2	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798	39,6	79,2	11,95
50 BOX CINESITERAPIA 2	2,2	2,98	6,55	2,8	300	381	581,37	0,80	0,85	0,633	4	5600	2	19				80 LAMP PLAT LED 2800 L	2,0798			

5.3. RESULTADOS LUMÍNICOS

20 Pieza LAMP 6441143 PLAT LED 2800 LM

Nº de artículo: 6441143

Flujo luminoso (Luminaria): 2776 lm

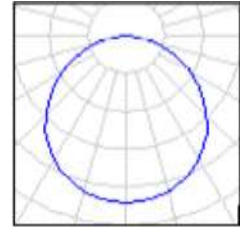
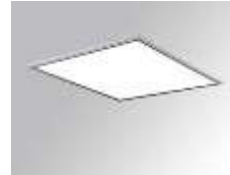
Flujo luminoso (Lámparas): 2777 lm

Potencia de las luminarias: 39.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Lámpara: 1 x LED_PLAT2800 (Factor de corrección 1.000).



20 Pieza LAMP 6441153 PLAT LED 3200 LM

Nº de artículo: 6441153

Flujo luminoso (Luminaria): 3190 lm

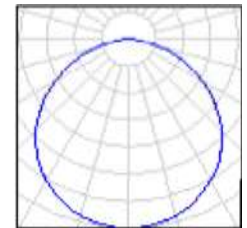
Flujo luminoso (Lámparas): 3190 lm

Potencia de las luminarias: 46.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 48 81 97 100 100

Lámpara: 1 x LED_PLAT3200 (Factor de corrección 1.000).



68 Pieza LAMP 6441183 PLAT LED 3200 LM

Nº de artículo: 6441183

Flujo luminoso (Luminaria): 3254 lm

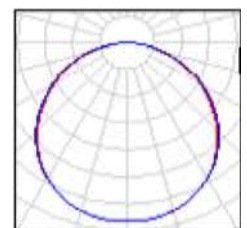
Flujo luminoso (Lámparas): 3255 lm

Potencia de las luminarias: 44.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

Lámpara: 1 x LED_PLAT3200_2 (Factor de corrección 1.000).



92 Pieza LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm

Nº de artículo: 6544800

Flujo luminoso (Luminaria): 3999 lm

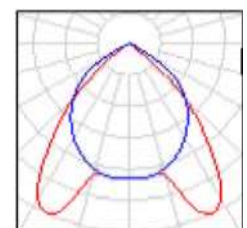
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm

Potencia de las luminarias: 48.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 69 98 100 100 100

Lámpara: 1 x LED_SLIM2 (Factor de corrección 1.000).



6 Pieza LAMP 8244100 HERMÉTICA OPAL 4X36W

Nº de artículo: 8244100

Flujo luminoso (Luminaria): 8285 lm

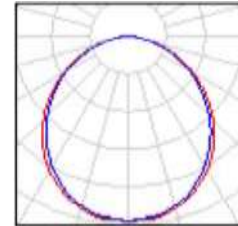
Flujo luminoso (Lámparas): 12800 lm

Potencia de las luminarias: 140.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 50 81 97 100 65

Lámpara: 4 x T26 36W/840 (Factor de corrección 1.000).



12 Pieza LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT 3000lm FL

Nº de artículo: 8640770

Flujo luminoso (Luminaria): 2717 lm

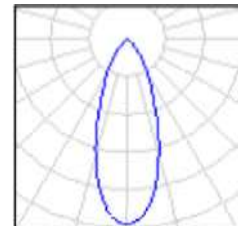
Flujo luminoso (Lámparas): 2722 lm

Potencia de las luminarias: 44.7 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 98 100 100 100 102

Lámpara: 1 x LED_MULTICHIP3000FL (Factor de corrección 1.000).



(87)C ENFERMERÍA 1 (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23993 lm

Potencia total: 291.6 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	602	113	715	/	/
Superficie de cálculo 1	618	110	745	/	/
Suelo	468	124	593	20	38
Techo	0.00	111	111	70	25
Pared 1	160	113	274	50	44
Pared 2	158	111	269	50	43
Pared 3	170	113	282	50	45
Pared 4	169	114	283	50	45

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.543 (1:2)

Emin / Emax: 0.346 (1:3)

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	328	46	373	/	/
Suelo	231	50	281	20	18
Techo	0.00	44	44	70	9.91
Pared 1	89	32	121	78	30
Pared 2	70	44	114	6	2.18
Pared 3	94	64	159	6	3.03
Pared 4	70	53	123	78	31

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.430 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.312 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $7.67 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.01 m^2)

SALA EXTRACCIONES Y TEC. DIAGNOST. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32566 lm

Potencia total: 474.4 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	613	127	740	/	/
Suelo	473	138	610	20	39
Techo	0.39	124	124	70	28
Pared 1	262	154	416	50	66
Pared 2	199	128	328	50	52
Pared 3	118	110	228	50	36
Pared 4	220	128	348	50	55

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.410 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.272 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $17.60 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.95 m^2)

SALA CIRUGÍA MENOR (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28567 lm

Potencia total: 425.8 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	495	303	798	/	/
Suelo	367	336	703	67	150
Techo	0.34	358	358	70	80
Pared 1	152	401	553	78	137
Pared 2	126	356	483	78	120
Pared 3	136	317	453	78	113
Pared 4	142	359	502	78	125

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.422 (1:2)

Emin / Emax: 0.278 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 13.57 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Base: 31.39 m²)

(67)SALA ESPERA EXTRACC. Y CIR MENOR (H) /

Resultados/luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11997 lm

Potencia total: 145.8 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	263	56	319	/	/
Suelo	199	68	267	67	57
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	40	87	127	78	32
Pared 2	27	84	110	78	27
Pared 3	44	89	132	78	33
Pared 4	79	95	173	78	43
Pared 5	72	98	170	78	42
Pared 6	39	86	125	78	31
Pared 7	23	82	106	78	26
Pared 8	41	88	129	78	32
Pared 9	39	111	150	6	2.87

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.290 (1:3)

Emin / Emax: 0.186 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 4.75 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Base: 30.70 m²)

(48) SALA CINESITERAPIA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 47986 lm
Potencia total: 583.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	332	51	383	/	/
Suelo	295	56	351	20	22
Techo	0.00	64	64	70	14
Pared 1	72	53	125	50	20
Pared 2	57	53	110	50	18
Pared 3	131	63	194	50	31
Pared 4	65	62	127	50	20
Pared 5	62	58	120	50	19
Pared 6	67	53	121	50	19

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.392 (1:3)
Emin / Emax: 0.235 (1:4)
Valor de eficiencia energética: 6.12 W/m² = 1.60 W/m²/100 lx (Base: 95.32 m²)

(51) ALMACÉN CINESITER. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11997 lm
Potencia total: 145.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	480	73	552	/	/
Suelo	309	83	392	20	25
Techo	0.00	67	67	70	15
Pared 1	105	78	183	50	29
Pared 2	134	66	200	50	32
Pared 3	120	78	197	50	31
Pared 4	143	77	220	50	35

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.578 (1:2)
Emin / Emax: 0.473 (1:2)
Valor de eficiencia energética: 11.39 W/m² = 2.06 W/m²/100 lx (Base: 12.80 m²)

(49) BOX CINESITER (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7998 lm
Potencia total: 97.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	461	108	569	/	/
Suelo	269	112	381	20	24
Techo	0.00	81	81	70	18
Pared 1	146	99	246	50	39
Pared 2	138	97	235	50	37
Pared 3	140	93	233	50	37
Pared 4	137	100	237	50	38

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.702 (1:1)
Emin / Emax: 0.607 (1:2)
Valor de eficiencia energética: 13.48 W/m² = 2.37 W/m²/100 lx (Base: 7.21 m²)

(45)CONSULTA FISIOTERAPIA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23993 lm
Potencia total: 291.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	560	111	672	/	/
Suelo	447	120	567	25	45
Techo	0.00	119	119	70	26
Pared 1	138	121	259	50	41
Pared 2	157	119	275	50	44
Pared 3	135	119	255	50	41
Pared 4	147	121	268	50	43

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.513 (1:2)
Emin / Emax: 0.367 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 12.01 W/m² = 1.79 W/m²/100 lx (Base: 24.28 m²)

(45)SALA ESPERA FISIOTERAPIA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8329 lm
Potencia total: 118.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	234	45	279	/	/
Suelo	160	45	205	20	13
Techo	0.60	42	43	70	9.49
Pared 1	94	38	132	50	21
Pared 2	94	39	133	50	21
Pared 3	97	52	149	6	2.85
Pared 4	100	41	140	50	22

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.453 (1:2)
Emin / Emax: 0.306 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 8.12 W/m² = 2.92 W/m²/100 lx (Base: 14.62 m²)

VESTUARIOS ASEOS PERS. MASC. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19137 lm
Potencia total: 279.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	210	106	316	/	/
Suelo	135	89	224	30	21
Techo	0.76	116	117	70	26
Pared 1	62	83	145	50	23
Pared 2	106	97	203	50	32
Pared 3	91	77	168	50	27
Pared 4	108	104	212	50	34

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.383 (1:3)
Emin / Emax: 0.242 (1:4)
Valor de eficiencia energética: 9.27 W/m² = 2.93 W/m²/100 lx (Base: 30.17 m²)

ASEOS PUBLICO FEM. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19435 lm

Potencia total: 277.2 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	202	218	420	/	/
Suelo	124	201	326	67	69
Techo	0.70	232	233	70	52
Pared 1	60	194	253	78	63
Pared 2	34	162	196	78	49
Pared 3	36	155	191	78	47
Pared 4	114	201	316	78	78
Pared 5	92	237	329	78	82
Pared 6	129	262	391	78	97
Pared 7	93	268	361	78	90
Pared 8	88	206	294	78	73

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.323 (1:3)

Emin / Emax: 0.216 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 9.48 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Base: 29.24 m²)

PASO ASEO FEM. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13018 lm

Potencia total: 176.0 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	217	179	397	/	/
Suelo	148	174	322	67	69
Techo	1.12	190	191	70	43
Pared 1	73	199	272	78	68
Pared 2	104	213	318	78	79
Pared 3	131	93	224	78	56
Pared 4	102	126	227	6	4.34
Pared 5	147	151	298	6	5.69
Pared 6	94	209	303	78	75
Pared 7	68	191	259	78	64
Pared 8	105	198	303	78	75

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.456 (1:2)
Emin / Emax: 0.352 (1:3)
Valor de eficiencia energética: $9.17 \text{ W/m}^2 = 2.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.19 m^2)

CUARTO LIMPIEZA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6509 lm
Potencia total: 88.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m^2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	255	111	366	/	/
Suelo	158	96	254	20	16
Techo	1.41	98	99	70	22
Pared 1	119	92	211	50	34
Pared 2	134	95	229	50	36
Pared 3	115	93	209	50	33
Pared 4	151	93	244	50	39

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.593 (1:2)
Emin / Emax: 0.449 (1:2)
Valor de eficiencia energética: $12.30 \text{ W/m}^2 = 3.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.16 m^2)

(35)SALA ESPERA PEDIATRÍA 1 (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12758 lm
Potencia total: 186.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m^2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	258	72	330	/	/
Suelo	183	72	255	25	20
Techo	0.78	70	71	70	16
Pared 1	105	57	162	78	40
Pared 2	107	65	173	78	43
Pared 3	110	89	199	6	3.80
Pared 4	96	63	158	78	39

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.468 (1:2)
Emin / Emax: 0.350 (1:3)
Valor de eficiencia energética: $8.79 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.21 m^2)

(40) CONSULTA PEDIATRÍA 1 (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23993 lm
Potencia total: 291.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	596	122	717	/	/
Suelo	472	136	607	30	58
Techo	0.00	137	137	70	30
Pared 1	137	141	278	50	44
Pared 2	167	136	303	50	48
Pared 3	145	139	284	50	45
Pared 4	167	139	306	50	49

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.501 (1:2)

Emin / Emax: 0.361 (1:3)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria

Pared izq 16 18

Pared inferior 16 19

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $12.87 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.66 m²)

(41) CONSULTA ENFERMERÍA PEDIATRIA1 (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23993 lm
Potencia total: 291.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	656	130	787	/	/
Suelo	508	146	654	25	52
Techo	0.00	136	136	70	30
Pared 1	152	142	293	50	47
Pared 2	196	140	336	50	53
Pared 3	158	141	299	50	48
Pared 4	197	138	335	50	53

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.504 (1:2)
 Emin / Emax: 0.363 (1:3)
 UGR Longi- Trans al eje de luminaria
 Pared izq 16 19
 Pared inferior 16 19
 (CIE, SHR = 0.25.)
 Valor de eficiencia energética: $14.90 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.57 m^2)

(36) SALA ESPERA PEDIATRÍA LACTANCIA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9569 lm
 Potencia total: 139.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	304	90	394	/	/
Suelo	204	90	293	63	59
Techo	0.96	105	106	70	24
Pared 1	120	98	218	78	54
Pared 2	112	106	219	6	4.17
Pared 3	127	126	253	6	4.84
Pared 4	132	117	248	78	62

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.366 (1:3)
 Emin / Emax: 0.240 (1:4)
 Valor de eficiencia energética: $11.06 \text{ W/m}^2 = 2.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.64 m^2)

(43) ASEO PEDIÁTRICO (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6509 lm
 Potencia total: 88.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	285	150	435	/	/
Suelo	158	111	270	20	17
Techo	2.25	136	139	70	31
Pared 1	160	129	289	50	46
Pared 2	181	128	309	50	49
Pared 3	174	131	304	50	48
Pared 4	179	125	305	50	49

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.727 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.606 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $17.52 \text{ W/m}^2 = 4.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.02 m^2)

(44) SALA DE LACTANCIA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11105 lm

Potencia total: 158.4 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	252	76	328	/	/
Suelo	176	71	247	20	16
Techo	0.76	70	71	70	16
Pared 1	110	70	180	50	29
Pared 2	118	65	183	50	29
Pared 3	73	65	138	50	22
Pared 4	105	74	179	50	28
Pared 5	141	66	207	50	33
Pared 6	106	70	176	50	28

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.483 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.345 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.52 \text{ W/m}^2 = 2.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.64 m^2)

(37) CONSULTA ODONTOLOGÍA (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24568 lm
Potencia total: 377.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	493	296	788	/	/
Suelo	357	313	669	80	170
Techo	0.44	367	367	70	82
Pared 1	194	339	533	78	132
Pared 2	150	343	493	78	122
Pared 3	144	371	515	78	128
Pared 4	150	352	502	78	125

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.484 (1:2)
Emin / Emax: 0.327 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 15.21 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 24.80 m²)

(31) SALA DE USOS MÚLTIPLES (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32608 lm
Potencia total: 536.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	389	87	476	/	/
Suelo	280	83	363	32	37
Techo	0.21	126	126	70	28
Pared 1	18	111	128	78	32
Pared 2	39	104	143	78	36
Pared 3	19	94	114	78	28
Pared 4	41	106	147	78	36

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.174 (1:6)
Emin / Emax: 0.065 (1:15)
Valor de eficiencia energética: 8.44 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 63.54 m²)

(29) CONSULTA ATENCIÓN A LA MUJER (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 31991 lm
Potencia total: 388.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	553	93	646	/	/
Suelo	449	104	553	25	44
Techo	0.00	111	111	70	25
Pared 1	133	108	241	50	38
Pared 2	145	107	252	50	40
Pared 3	117	112	229	50	36
Pared 4	151	106	257	50	41

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.556 (1:2)

Emin / Emax: 0.389 (1:3)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria

Pared izq 16 18

Pared inferior 16 18

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 10.93 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Base: 35.56 m²)

(27) CONS. ENFERMERÍA ATENC. A LA MUJER (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23993 lm
Potencia total: 291.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	599	140	739	/	/
Suelo	473	150	623	30	60
Techo	0.00	152	152	70	34
Pared 1	140	152	292	55	51
Pared 2	173	151	324	55	57
Pared 3	133	161	294	55	51
Pared 4	173	149	322	55	56

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.518 (1:2)
Emin / Emax: 0.381 (1:3)
Valor de eficiencia energética: $13.16 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.16 m^2)

(28) SALA ESPERA ATENCIÓN A LA MUJER (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13018 lm
Potencia total: 176.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	321	59	379	/	/
Suelo	196	53	249	20	16
Techo	1.49	53	54	70	12
Pared 1	161	63	224	6	4.27
Pared 2	129	50	180	50	29
Pared 3	133	42	175	50	28
Pared 4	98	46	144	50	23

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.393 (1:3)
Emin / Emax: 0.277 (1:4)
Valor de eficiencia energética: $11.18 \text{ W/m}^2 = 2.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.75 m^2)

(30) ASEOS/VEST. MINUSVÁLIDOS (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12758 lm
Potencia total: 186.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	225	108	334	/	/
Suelo	145	92	238	20	15
Techo	0.85	102	103	70	23
Pared 1	118	98	216	50	34
Pared 2	71	100	171	50	27
Pared 3	123	105	228	50	36
Pared 4	103	87	190	50	30

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.468 (1:2)
Emin / Emax: 0.316 (1:3)
Valor de eficiencia energética: $10.82 \text{ W/m}^2 = 3.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.23 m^2)

SALA ESPERA MEDICINA GENERAL (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9569 lm
Potencia total: 139.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	294	48	342	/	/
Suelo	197	44	241	20	15
Techo	1.04	46	47	70	10
Pared 1	128	55	183	6	3.50
Pared 2	149	47	196	6	3.75
Pared 3	127	38	165	50	26
Pared 4	149	42	191	50	30

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.473 (1:2)
Emin / Emax: 0.339 (1:3)
Valor de eficiencia energética: $11.97 \text{ W/m}^2 = 3.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.68 m^2)

SERVICIOS INFORMÁTICA Y TELECOM. (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15995 lm
Potencia total: 194.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	551	137	689	/	/
Suelo	395	144	538	20	34
Techo	0.00	117	117	70	26
Pared 1	178	115	293	50	47
Pared 2	173	132	304	50	48
Pared 3	77	118	195	50	31
Pared 4	141	129	269	50	43

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.259 (1:4)
Emin / Emax: 0.176 (1:6)
Valor de eficiencia energética: $14.44 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.46 m^2)

(5) DESPACHO TRABAJADOR SOCIAL (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19994 lm
Potencia total: 243.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	500	103	603	/	/
Suelo	388	113	501	20	32
Techo	0.00	100	100	70	22
Pared 1	147	97	244	50	39
Pared 2	119	105	224	50	36
Pared 3	131	109	240	50	38
Pared 4	87	98	184	50	29
Pared 5	136	106	242	50	39
Pared 6	141	102	243	50	39
Pared 7	84	89	172	50	27

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.382 (1:3)

Emin / Emax: 0.243 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 10.71 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Base: 22.69 m²)

RECEPCIÓN (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 29290 lm
Potencia total: 396.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	336	66	402	/	/
Suelo	232	62	295	20	19
Techo	1.26	77	78	70	17
Pared 1	78	71	149	6	2.84
Pared 2	208	72	280	6	5.34
Pared 3	219	77	296	6	5.66
Pared 4	183	76	258	6	4.94
Pared 5	186	80	266	6	5.09
Pared 6	171	66	237	50	38

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 7	148	64	212	50	34
Pared 8	127	62	189	50	30
Pared 9	118	62	180	50	29
Pared 10	185	64	249	50	40
Pared 11	124	65	189	50	30
Pared 12	199	64	263	50	42
Pared 13	152	68	220	50	35
Pared 14	116	78	193	50	31
Pared 15	75	52	127	50	20
Pared 16	127	59	186	50	30

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.390 (1:3)

Emin / Emax: 0.284 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 9.25 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 42.79 m²)

ARCHIVO APOYO RECEPCIÓN (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16658 lm

Potencia total: 237.6 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	252	77	328	/	/
Suelo	192	79	271	20	17
Techo	0.71	77	78	70	17
Pared 1	131	81	212	50	34
Pared 2	99	74	173	50	28
Pared 3	186	70	255	50	41
Pared 4	93	73	167	50	27
Pared 5	137	82	219	50	35
Pared 6	144	71	215	50	34
Pared 7	132	75	207	50	33
Pared 8	96	73	169	50	27
Pared 9	129	73	203	50	32
Pared 10	98	73	171	50	27
Pared 11	133	75	208	50	33
Pared 12	143	73	216	50	34

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.580 (1:2)
Emin / Emax: 0.476 (1:2)
Valor de eficiencia energética: $8.82 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.95 m^2)

DESPACHO ASIG FACULTATIVO (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11997 lm
Potencia total: 145.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m^2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	459	244	702	/	/
Suelo	328	292	620	67	132
Techo	0.00	287	287	70	64
Pared 1	32	256	287	78	71
Pared 2	0.54	234	234	78	58
Pared 3	100	302	403	78	100
Pared 4	120	301	420	78	104
Pared 5	119	329	448	78	111
Pared 6	141	329	470	78	117
Pared 7	122	319	441	78	110
Pared 8	86	294	380	78	94

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.185 (1:5)
Emin / Emax: 0.118 (1:8)
Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.55 m^2)

DESPACHO ADMINISTRACIÓN (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15995 lm
Potencia total: 194.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m^2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	573	107	680	/	/
Suelo	418	121	539	20	34
Techo	0.00	98	98	70	22
Pared 1	190	118	308	50	49
Pared 2	182	110	292	50	47

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 3	67	92	160	50	25
Pared 4	117	110	228	50	36
Pared 5	215	116	331	50	53
Pared 6	177	114	292	50	46
Pared 7	196	111	307	50	49

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.259 (1:4)

E_{min} / E_{max} : 0.168 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $13.95 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.93 m^2)

(47) PASO MODULO C (I) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6509 lm

Potencia total: 88.0 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	208	163	371	/	/
Suelo	132	147	279	30	27
Techo	1.25	162	163	70	36
Pared 1	116	143	259	78	64
Pared 2	103	157	260	78	65
Pared 3	109	157	266	78	66
Pared 4	102	167	269	78	67

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.725 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.620 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.84 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.12 m^2)

(32) PASO MODULO A (I) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16272 lm

Potencia total: 220.0 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	226	109	335	/	/
Suelo	156	122	278	67	59
Techo	1.13	137	138	70	31
Pared 1	90	136	226	78	56
Pared 2	128	124	253	78	63
Pared 3	121	172	294	6	5.61
Pared 4	117	142	260	78	64
Pared 5	112	128	240	78	60
Pared 6	83	96	179	6	3.42

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.462 (1:2)

Emin / Emax: 0.304 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.19 \text{ W/m}^2 = 2.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.94 m²)

(32) PASO MODULO B (I) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16272 lm

Potencia total: 220.0 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	153	111	264	/	/
Suelo	108	112	221	40	28
Techo	0.76	117	118	70	26
Pared 1	76	97	173	78	43
Pared 2	37	81	118	78	29
Pared 3	63	116	179	78	44
Pared 4	100	181	281	78	70
Pared 5	143	173	316	78	79
Pared 6	108	175	283	78	70
Pared 7	56	103	158	78	39
Pared 8	37	91	127	78	32

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.441 (1:2)

Emin / Emax: 0.245 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.27 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.08 m²)

(81) PASO MODULO D (I) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 39054 lm
Potencia total: 528.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	156	106	262	/	/
Suelo	111	92	204	40	26
Techo	0.89	99	100	70	22
Pared 1	68	90	158	50	25
Pared 2	49	74	123	50	20
Pared 3	76	98	174	50	28
Pared 4	49	58	108	6	2.06

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.392 (1:3)
Emin / Emax: 0.279 (1:4)
Valor de eficiencia energética: 6.78 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 77.87 m²)

PASO MODULO C (II) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9763 lm
Potencia total: 132.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	158	105	263	/	/
Suelo	108	97	205	30	20
Techo	0.95	106	107	70	24
Pared 1	85	94	179	78	44
Pared 2	56	92	147	6	2.81
Pared 3	82	103	184	78	46
Pared 4	49	96	146	78	36

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.482 (1:2)
Emin / Emax: 0.343 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 7.14 W/m² = 2.72 W/m²/100 lx (Base: 18.48 m²)

PASO MODULO A (II) (H) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19527 lm
Potencia total: 264.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	177	109	286	/	/
Suelo	126	110	236	40	30
Techo	0.91	116	117	70	26
Pared 1	83	116	199	78	49
Pared 2	60	96	157	78	39
Pared 3	78	95	172	78	43
Pared 4	66	107	172	6	3.29

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.509 (1:2)
Emin / Emax: 0.371 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 6.82 W/m² = 2.39 W/m²/100 lx (Base: 38.69 m²)

PASO MODULO B (II) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13018 lm
Potencia total: 176.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	194	93	287	/	/
Suelo	134	95	229	35	26
Techo	1.15	105	106	70	24
Pared 1	114	85	199	78	49
Pared 2	80	98	178	6	3.41
Pared 3	91	103	194	78	48
Pared 4	79	87	166	6	3.18

Simetrías en el plano útil Emin / Em: 0.521 (1:2)
Emin / Emax: 0.391 (1:3)
Valor de eficiencia energética: 8.44 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 20.86 m²)

(52) PASO MODULO D (II) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32545 lm
Potencia total: 440.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión (%)	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	155	91	246	/	/
Suelo	110	89	200	35	22
Techo	0.89	98	99	70	22
Pared 1	81	88	169	65	35
Pared 2	49	101	150	70	33
Pared 3	77	96	174	78	43
Pared 4	40	93	133	78	33

Simetrías en el plano útil E_{min} / E_m : 0.599 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.402 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.81 \text{ W/m}^2 = 2.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.61 m^2)



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

**Proyecto de electrificación de centro
de salud con estudio de iluminación y
eficiencia energética según CTE.**

6. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

6.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Se realizan los cálculos en función de la sección HE3 del DB-HE del CTE. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en el caso que nos ocupa,

- a) Intervención en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada

6.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

6.2.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Se determinará el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxE_m} \quad (2.1)$$

Siendo:

- P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];
- S la superficie iluminada [m²];
- E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 6.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 6-1 Valores límite de la eficiencia de la instalación en zonas de actividad diferenciada

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos espacios	4,0
deportivos ⁽⁵⁾ estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	6,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	8,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	10,0

(1) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales. (2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades. (3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples. (4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc. (5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1 (6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de re-cogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc. (7) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales. (8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc. (9) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

6.2.2.POTENCIA INSTALADA EN EDIFICIO

La potencia instalada en iluminación por metro cuadrado, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 6.2.

Tabla 6-2 Potencia máxima de iluminación instalada/m²

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Los cálculos para la instalación motivo de este proyecto cumplen con lo especificado en la tabla 6.2 para uso hospitalario, para cada uno de los departamentos de la edificación, como puede comprobarse por los resultados obtenidos y reflejados en la hoja de cálculo presentada en los cálculos luminotécnicos.

6.2.3. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones: i) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

Se expondrá posteriormente la justificación y el desarrollo del sistema empleado.

6.3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Se efectuarán los cálculos para una edificación media de cada tipo de compartimento, siendo dichos tipos de compartimento que se pueden identificar en el centro de salud los que se enumeran a continuación:

ZONA	X	Y	S
CONSULTA	4	5	20
SALA DE ESPERA	4	8	32
PASILLO	2	15	30
ASEO	2,5	3,5	8,75
ALMACÉN	2	3	6

Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: Lámpara más equipo auxiliar (P_{TOT}).

Sobre las lámparas LED instaladas en luminarias no es necesario cálculo de equipo auxiliar, pues no requieren de reactancia de ningún tipo.

Los resultados de potencia total son los que se desprenden de la hoja de cálculo:

$$P_{TOT} = 25,424 \text{ kW}$$

Superficie total iluminada del edificio (S_{TOT}).

Consideramos el sumatorio de todos los compartimentos a iluminar:

$$S_{TOT} = 3062 \text{ m}^2$$

Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}).

Los valores también se encuentran en la hoja de cálculo para cada zona tipo:

ZONA	W/m ²
CONSULTA	14,02
SALA DE ESPERA	4,56
PASILLO	7,69
ASEO	10,95
ALMACÉN	12,57

Siendo el valor promedio (considerando toda la instalación):

$$P_{TOT} / S_{TOT} = 9,06 \text{ W/m}^2$$

6.3.1. CÁLCULOS LUMÍNICOS

6.3.1.1. ÍNDICE DEL LOCAL (K)

$$\text{Siendo } K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$$

Donde:

a: anchura del local

b: profundidad del local

h: la distancia del techo al plano de trabajo.

La altura del local, H es la suma de la altura de suspensión de la luminaria C, más la altura de h, y más el 0,85 metros al que está el plano de trabajo. Es decir:

$$H = C + h + 0,85 \text{ m}$$

H y C son datos previos de la instalación. H se establece en 2,8 m para la edificación, y las luminarias son empotradas en techo, con lo que $C \approx 0$, la altura de montaje se calcula mediante la fórmula:

$$h = H - (C + 0,85) \text{ m} = 1,95 \text{ m.}$$

Los valores para las zonas tipo para K calculados son:

ZONA	K
CONSULTA	1,11
SALA DE ESPERA	1,33
PASILLO	0,88
ASEO	0,73
ALMACÉN	0,64

Los valores para la totalidad de la instalación vienen reflejados en el apartado RESULTADOS LUMÍNICOS

6.3.1.2. NUMERO DE PUNTOS n DE CALCULO.

El número de puntos de cálculo se halla en función del factor K, a través de la tabla según CTE:

K	Nº PUNTOS
0	4
1	9
2	16
3	25

Por tanto los valores para las zonas tipo son los siguientes:

ZONA	n
CONSULTA	9
SALA DE ESPERA	9
PASILLO	4
ASEO	4
ALMACÉN	4

Los valores para la totalidad de la instalación se reflejan en el apartado RESULTADOS LUMÍNICOS

6.3.1.3. FACTOR DE UTILIZACIÓN (F_u)

Factor de utilización, coeficiente de utilización de la instalación, o también se conoce como factor reducido de utilización y es la relación entre el flujo luminoso que cae en el plano de trabajo y el flujo luminoso suministrado por la luminaria. Este coeficiente representa la cantidad de flujo luminoso efectivamente aprovechado en el plano de trabajo después de interactuar con las luminarias y las superficies dentro de un local. El valor del coeficiente de utilización depende de la distribución fotométrica de la luminaria y de las dimensiones y características de reflectancia del local.

En función de las características de diseño para una luminaria con distancia de montaje h_m se tendrá que parte del flujo luminoso emitido por la fuente es absorbido por la luminaria y no contribuye al nivel de la iluminación del local. El resto del flujo de la fuente es dirigido hacia arriba y hacia abajo, es decir, por encima y por debajo de un plano horizontal que pasa por el centro de la fuente, ver Figura 6.1

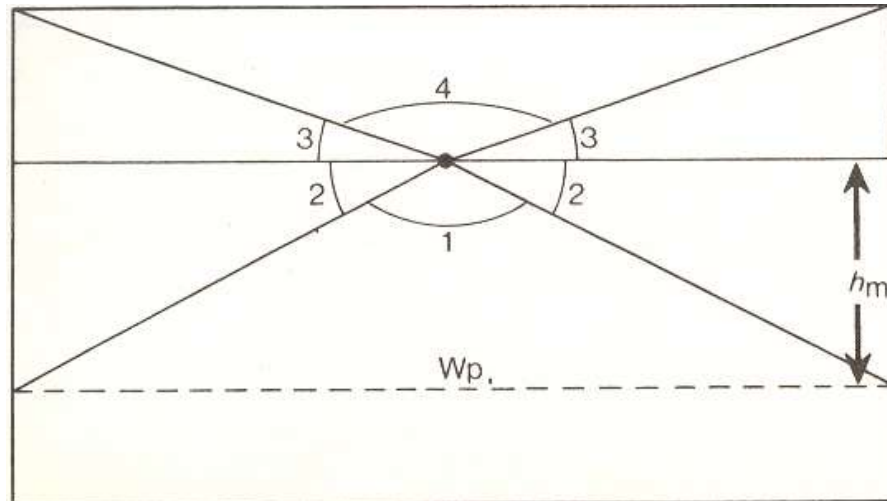


Figura 6-1 Distribución del flujo luminoso emitido por las fuentes

1. Radiación directa hacia el plano de trabajo (W_p)
2. Dirigido hacia las paredes por debajo de la luminaria.
3. Dirigido hacia las paredes por encima de la luminaria.
4. Dirigido hacia el techo.

La parte del flujo radiado directamente sobre el plano de trabajo es la que contribuye en mayor cuantía al nivel de iluminancia. Solamente una parte del flujo dirigido hacia el techo y las paredes se convierte en flujo útil en el plano de trabajo, algunas veces después de varias reflexiones.

El coeficiente o factor de utilización (F_u) también se puede calcular como el producto de la eficiencia del local (η_R) por la eficiencia de la luminaria (η_L),

$$F_u = \eta_R \eta_L$$

Con el método del factor de utilización se puede determinar la iluminancia media en el plano de trabajo. Para su aplicación se requiere contar con la información del coeficiente de utilización de las luminarias a usar, información que debe ser suministrada por el fabricante en catálogos o fichas técnicas de público conocimiento.

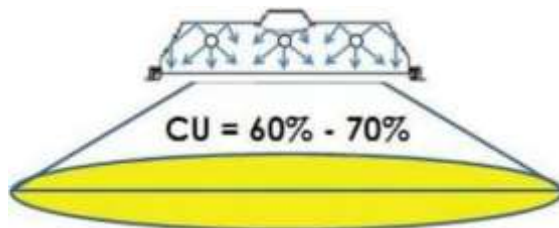
También se requiere conocer las dimensiones geométricas del local a iluminar y las correspondientes al montaje de las luminarias.

El método del factor de utilización puede aplicarse bajo los siguientes supuestos que deben cumplirse, razonablemente, para obtener resultados confiables:

5. Distribución uniforme de las luminarias
6. Las superficies del local deben ser difusoras y espectralmente neutras
7. El flujo incidente sobre cada superficie debe distribuirse uniformemente
8. El local debe estar libre de obstrucciones de tamaño considerable.

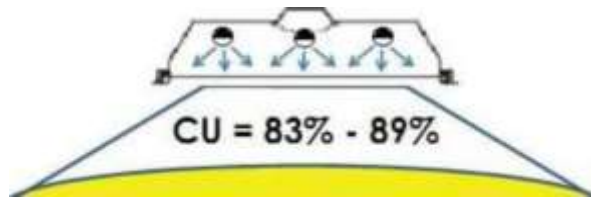
6.3.1.3.1. CONSIDERACIONES PARA LÁMPARAS LED:

Debido al diseño cilíndrico de una lámpara de tubo fluorescente, aproximadamente sólo 1/3 de la salida del flujo ilumina directamente la superficie destinada. En una lámpara reflectante tipo parabólica con fluorescente hay gran parte de reflexión, por lo que los lúmenes totales zonales entre 0 a 120 grados suman un promedio del 65 % del total.



Fluorescentes T8 en luminaria Parabólica
Zona 0° a 120° de lúmenes efectivos con FU promedio de 65%.

Figura 6-2 Factor de utilización en luminaria con fluorescentes T8



Tubos de LED instalados en una Parabólica
Zona 0° a 120° de lúmenes efectivos con FU promedio de 86%

Figura 6-3 Factor de utilización en luminaria para tubos LED

No obstante, el factor de utilización se encuentra generalmente tabulado para cada luminaria, y se obtiene por medio del coeficiente K, para valores estandarizados de reflexión en techo paredes y suelo, tomando éstos valores los establecidos en el CTE respectivamente de 70%, 50% y 20%.

Tabla 6-3 Factor de utilización

Reflectancia de piso [%] = 20												
Reflectancia techo	80				70				50			
Reflectancia paredes [%]	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10
Índice de local	Coeficientes de Utilización											
∞	0.90	0.86	0.83	0.80	0.88	0.85	0.81	0.78	0.81	0.78	0.75	0.77
2	0.82	0.75	0.69	0.64	0.80	0.73	0.68	0.64	0.70	0.66	0.62	0.67
3	0.74	0.66	0.57	0.52	0.72	0.64	0.58	0.52	0.61	0.56	0.52	0.59
4	0.68	0.58	0.50	0.45	0.66	0.56	0.50	0.44	0.54	0.48	0.43	0.52
5	0.62	0.50	0.42	0.37	0.59	0.49	0.42	0.37	0.48	0.41	0.36	0.46
6	0.57	0.44	0.38	0.32	0.55	0.44	0.37	0.31	0.42	0.36	0.31	0.41
7	0.52	0.40	0.33	0.27	0.50	0.39	0.32	0.27	0.38	0.31	0.26	0.36
8	0.48	0.36	0.28	0.23	0.46	0.35	0.28	0.23	0.34	0.28	0.23	0.33
9	0.44	0.32	0.25	0.20	0.42	0.31	0.25	0.20	0.30	0.24	0.20	0.29

Las luminarias seleccionadas para este proyecto, LAMP SLIM LED y PLAT LED no proporcionan tablas de factor de utilización, y por lo que arriba se expone, para el proyecto con lámparas LED se ha adoptado por un coeficiente de utilización de 0,85.

6.3.1.4. FACTOR DE MANTENIMIENTO (Fm)

Es la relación de la iluminancia promedio en el plano de trabajo después de un periodo determinado de uso de una instalación, y la iluminancia promedio obtenida al empezar a funcionar la misma como nueva:

$$Fm = \frac{Em}{Em_{inic}}$$

En toda instalación de alumbrado hay tres elementos de mantenimiento que son variables y que afectan a la cantidad de flujo luminoso útil que se obtiene en el espacio a iluminar:

- A. La depreciación luminosa de la propia lámpara.
- B. La pérdida por acumulación de polvo y suciedad sobre la superficie de la lámpara y la superficie reflectora y transmisora de la luminaria.
- C. Pérdida de luz reflejada en las paredes.

Teniendo en cuenta estos tres elementos, se definen tres condiciones de mantenimiento que nos permiten valorar cuantitativamente el factor de mantenimiento o factor de depreciación, calculado según la ecuación:

$$\mathbf{MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF}$$

Donde:

- MF Factor de mantenimiento
- LLMF Factor de depreciación de flujo luminoso
- LSF Factor de supervivencia de lámparas
- LMF Factor de ensuciamiento de luminaria
- RSMF Factor de mantenimiento del local

Por otra parte, es el factor que representa una disminución en el flujo luminoso debido a la acumulación de suciedad en la superficie de la fuente emisora, expresado en porcentaje con relación a cuando es nueva o está limpia.

El flujo luminoso necesario a considerar durante el desarrollo de una luminaria debe cumplir los requerimientos mínimos definidos en la norma UNE-EN13201 para el factor de utilización y la vida útil previstos. Para conseguir esto, y debido al factor de depreciación de la lámpara a lo largo de su vida útil, el flujo luminoso de la lámpara debe ser superior al principio de su vida, para que al final de ella dispongamos del flujo mínimo especificado. Esto se puede apreciar en la gráfica de la figura 6.4. El gráfico siguiente corresponde a un sistema de Salida Constante de Luz (CLO), para mantener un nivel aceptable.

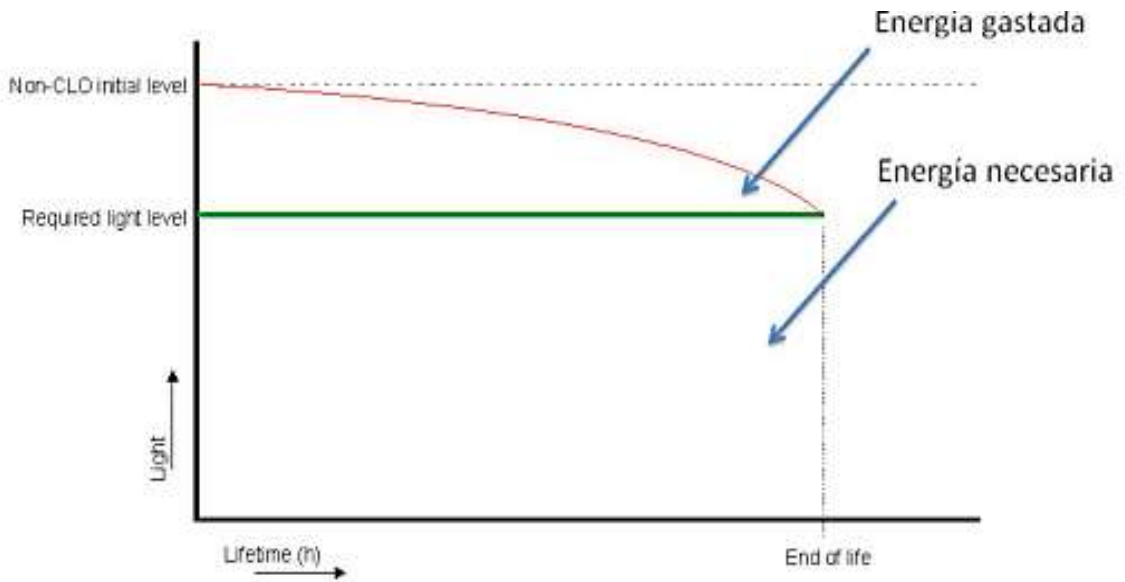


Figura 6-4 Salida constante de flujo en el ciclo de vida de la lámpara

Aunque se emplean lámparas de LED, el factor de mantenimiento se ha considerado en función al ambiente de trabajo y el periodo de mantenimiento tabulado. Se elegirá de la tabla el valor para el máximo periodo de mantenimiento, y en un ambiente medio “Normal”.

El ambiente se selecciona en la celda AC11 de la hoja de cálculo. Se selecciona ambiente “Normal”, para el máximo periodo de mantenimiento, 7500 horas, según la siguiente tabla:

Tabla 6-4 Factor de Mantenimiento

AMBIENTE	PERIODO DE MANTENIMIENTO		
	2500 h	5000 h	7500 h
Limpio	0.95	0.91	0.88
Normal	0.91	0.85	0.80
Sucio	0.80	0.68	0.57

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se deberá elaborar en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras las siguientes acciones:

- a) Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazo.
- b) La limpieza de luminarias y de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

En la Figura se muestra un esquema de mantenimiento para una instalación de alumbrado interior.

La curva A indica la reducción de la iluminancia si solo actuara la depreciación de la bombilla (DLB). La curva B la variación real de los niveles de iluminancia como resultado del mantenimiento. Cuando se efectúa limpieza de luminarias únicamente (por ejemplo al final de los años 1 y 2) no se restablece el nivel de iluminancia hasta el nivel dado por la curva A, ya que actúa también la depreciación del local (curva B). Hay que resaltar, como se puede ver en la Figura, que con el mantenimiento nunca se restablecen las condiciones iniciales, por cuanto hay factores que son no controlables (aspectos como la depreciación de la luminaria debido al envejecimiento y a la degradación de sus materiales, que producen un aumento de la opacidad y/o reducción de reflectividad en los materiales del conjunto óptico de la luminaria como consecuencia de la radiación ultravioleta de las fuentes luminosas, no permiten volver a las condiciones iniciales).

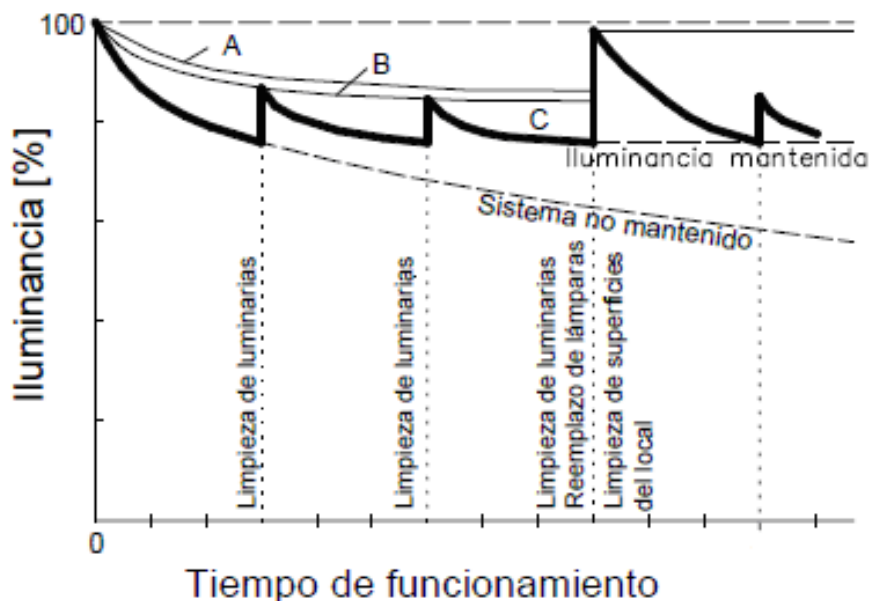


Figura 6-5 Esquema de mantenimiento de una instalación de alumbrado interior

6.3.1.5. ILUMINANCIA MEDIA HORIZONTAL MANTENIDA (Em)

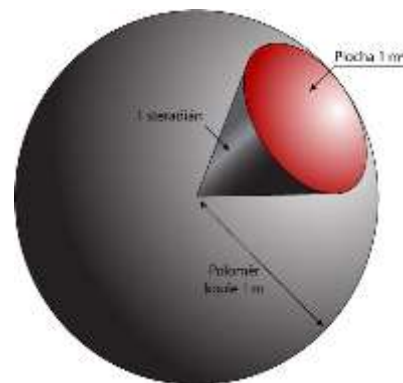
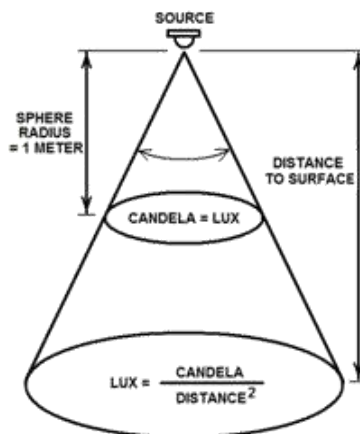
Se entiende por iluminancia o nivel de iluminancia, a la cantidad de flujo luminoso (lúmenes) que emitido por una fuente de luz, llega vertical u horizontalmente a una superficie, dividido por dicha superficie, siendo su unidad de medida el lux (Lx).

Iluminancia media mantenida es el límite inferior admitido de iluminancia media en un área especificada. Valor de iluminancia media en el periodo en el que se ha de realizar el mantenimiento. Se representa Em.

Flujo Luminoso Φ : la potencia equivalente a 1/683 W emitidos en la longitud de onda de 555 nm, es el Lumen.

Candela es la intensidad que produce un lumen por estereorradián, donde el área de la base del cono de Angulo sólido es R²,

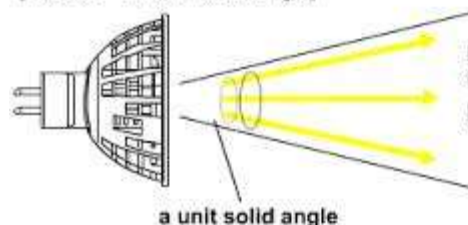
$$\omega_{st} = \frac{S}{R^2}$$



La candela es la intensidad luminosa en una dirección

$$Cd = \frac{\Phi \text{ Lm}}{\omega \text{ st}}$$

[candela = lumen / solid angle]



Luminous intensity
Unit: candela (cd)
[candela = lumen / solid angle]

De lo anterior, la iluminancia E sobre un punto de la superficie será:

$$E (lx) = \frac{\Phi (lm)}{S (m^2)}$$

Los valores de iluminancia media se ajustarán a los establecidos en la norma UNE 12464-1, y presentados en la tabla:

Tabla 6-5 UNE 12464-1- Iluminancia media mantenida en zonas de tráfico y áreas comunes

1. Zonas de tráfico y áreas comunes dentro de edificios					
1.1. Zonas de tráfico					
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	E_m¹⁴ (lux)	UGR_L	R_a	Observaciones
1.1.1	Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	1. Iluminación a nivel del suelo. 2. R _a y UGR similares a áreas adyacentes. 3. 150 lux si hay vehículos en el recorrido. 4. El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche. 5. Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento de conductor y peatones.
1.1.2.	Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras	150	25	40	
1.1.3.	Rampas / tramos de carga	150	25	40	
1.2. Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios					
1.2.1.	Cantinas, despensas	200	22	80	
1.2.2.	Salas de descanso	100	22	80	
1.2.3.	Salas para ejercicio físico	300	22	80	
1.2.4.	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	80	
1.2.5.	Enfermería	500	19	80	
1.2.6.	Salas para atención médica	500	16	90	T _{CP} ≥ 4.000 K
1.3. Salas de control					
1.3.1.	Salas de material, salas de mecanismos	200	25	60	
1.3.2.	Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19	80	
1.4. Salas de almacenamiento, almacenes fríos					
1.4.1.	Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60	200 lux si está ocupado de continuo
1.4.2.	Áreas de manipulación de paquetes y de expedición	300	25	60	

Se presentan en la hoja de cálculo tres valores de Iluminancia mantenida media, el primero es el valor tabulado según la norma UNE 12464, y que corresponde a los valores de iluminancia media mínimos en establecimientos sanitarios a nivel de suelo, EmSuelo., Así mismo se presenta el valor de la iluminancia media proporcionada por el programa de cálculo DIALUX, también a nivel de suelo. Estos dos valores son requeridos para justificar que se cumple con los valores mínimos exigidos por la norma. El último valor es el que se necesita para el cálculo por el CTE, y es a nivel de plano de trabajo, calculado por la expresión:

$$E_m = \frac{\Phi_T \cdot F_u \cdot F_m}{S}$$

Los valores son presentados en la hoja de cálculo para cada compartimento, y los valores para los compartimentos tipo son los siguientes:

ZONA	E _m
CONSULTA	825,60
SALA DE ESPERA	275,20
PASILLO	366,93
ASEO	503,22
ALMACÉN	629,03

6.3.1.6. ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR)

Se realizará un cálculo punto a punto. El cálculo se efectuará para un punto de forma manual y para exposición del método de cálculo, el resto serán tomados de los resultados arrojados por el programa de iluminación DIALUX.

La Norma establece el UGR como sistema de evaluación para el deslumbramiento, en lugar del Sistema CIE (diagramas de las curvas de luminancia), método por tablas en lugar del método por gráficos.

$$UGR = 8 \cdot \log_{10}(0,25/L_b \cdot \Sigma L^2 \cdot w/p^2)$$

- Lb Luminancia de fondo [cd/m^2]
- L Luminancia luminaria en la dirección del observador [cd/m^2]
- w Ángulo sólido de la luminaria hacia el observador
- P Índice de posición de la luminaria
- El rango del UGR se extiende de 13 a 28 en escalones de 3 unidades (menor aumento significativo)

Las fuentes luminosas brillantes pueden causar deslumbramiento y pueden impedir la visión de los objetos. Se evitarán, por ejemplo, mediante el apantallamiento adecuado de lámparas o el empleo de sistemas de apantallamiento u oscurecimiento de ventanas, mediante persianas o cortinas. Deben aplicarse los ángulos de apantallamiento mínimos dados en la Tabla para las luminancias de lámparas especificadas.

Tabla 6-6 Ángulos de apantallamiento mínimos para luminancias de lámpara específicas

Luminancia de lámpara $\text{kcd} \times \text{m}^{-2}$	Ángulo de apantallamiento mínimo ($^{\circ}$)
20 a 50	15
50 a 500	20
≥ 500	30

El cálculo del UGR puede ser realizado también a partir de las tablas para el cálculo de deslumbramiento proporcionadas por el fabricante de la luminaria,

Proyecto de Ampliación en Alumbrado en Centro de S

DIALux

LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT 3000lm FL / Tabla UGR

Luminaria: LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT 3000lm FL Lámparas: 1 x LED_MULTICHIP3000FL

Tabla 6-7 UGR LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT

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	21.5	21.1	21.7	21.9	20.9	21.5	21.1	21.7	21.9
	3H	20.8	21.4	21.0	21.6	21.8	20.8	21.4	21.0	21.6	21.8
	4H	20.7	21.3	21.0	21.5	21.8	20.7	21.3	21.0	21.5	21.8
	6H	20.6	21.2	21.0	21.4	21.7	20.6	21.2	21.0	21.4	21.7
	8H	20.6	21.1	20.9	21.4	21.7	20.6	21.1	20.9	21.4	21.7
4H	12H	20.6	21.1	20.9	21.4	21.7	20.6	21.1	20.9	21.4	21.7
	2H	20.7	21.2	21.0	21.5	21.8	20.7	21.2	21.0	21.5	21.8
	3H	20.6	21.0	20.9	21.3	21.6	20.6	21.0	20.9	21.3	21.6
	4H	20.5	20.9	20.9	21.2	21.6	20.5	20.9	20.9	21.2	21.6
	6H	20.5	20.8	20.9	21.2	21.5	20.5	20.8	20.9	21.2	21.5
8H	8H	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5
	12H	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5
	4H	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5	20.4	20.7	20.8	21.1	21.5
	6H	20.4	20.6	20.8	21.0	21.4	20.4	20.6	20.8	21.0	21.4
	8H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.4	20.3	20.5	20.8	21.0	21.4
12H	12H	20.3	20.5	20.8	20.9	21.4	20.3	20.5	20.8	20.9	21.4
	4H	20.4	20.6	20.8	21.0	21.4	20.4	20.6	20.8	21.0	21.4
	6H	20.3	20.5	20.8	20.9	21.4	20.3	20.5	20.8	20.9	21.4
	8H	20.3	20.4	20.8	20.9	21.4	20.3	20.4	20.8	20.9	21.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+5.1 / -8.9					+5.1 / -8.9				
S = 1.5H		+7.9 / -10.6					+7.9 / -10.6				
S = 2.0H		+9.9 / -11.0					+9.9 / -11.0				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		2.3					2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2722lm Flujo luminoso total											

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

LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm / Tabla UGR

Luminaria: LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm

Lámparas: 1 x LED_SLIM2

Tabla 6-8 UGR LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm

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		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	16.4	17.4	16.7	17.6	17.8	18.6	19.6	18.9	19.9	20.1
	3H	16.2	17.1	16.5	17.4	17.6	18.5	19.4	18.8	19.7	19.9
	4H	16.2	17.0	16.5	17.3	17.5	18.5	19.3	18.8	19.6	19.8
	6H	16.1	16.9	16.4	17.1	17.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	8H	16.1	16.8	16.4	17.1	17.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	12H	16.0	16.7	16.4	17.0	17.3	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
4H	2H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.8	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.7	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7
	4H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.6	18.3	18.9	18.7	19.3	19.6
	6H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	18.3	18.8	18.7	19.1	19.5
	8H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	18.2	18.7	18.7	19.1	19.5
	12H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4
8H	4H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	18.2	18.7	18.7	19.1	19.5
	6H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4
	8H	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	18.1	18.3	18.5	18.8	19.3
12H	4H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.4	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4
	6H	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3
	8H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	18.1	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -8.2					+1.0 / -1.3				
S = 1.5H		+3.3 / -16.7					+1.9 / -5.8				
S = 2.0H		+5.1 / -24.0					+3.4 / -14.9				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.0					0.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

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

LAMP 6441183 PLAT LED 3200 LM / Tabla UGR

Luminaria: LAMP 6441183 PLAT LED 3200 LM

Lámparas: 1 x LED_PLAT3200_2

Tabla 6-9 UGR LAMP 6441183 PLAT LED 3200

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	18.8	19.0	17.3	18.7	17.6	18.9	19.2
	3H	18.8	20.0	19.1	20.2	20.5	19.0	20.2	19.3	20.5	20.7
	4H	19.4	20.5	19.7	20.8	21.1	19.7	20.8	20.0	21.1	21.4
	6H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5	20.1	21.2	20.5	21.5	21.8
	8H	20.0	21.0	20.4	21.3	21.7	20.3	21.3	20.7	21.6	22.0
	12H	20.1	21.1	20.5	21.4	21.7	20.4	21.4	20.8	21.7	22.1
4H	2H	17.9	19.0	18.2	19.3	19.6	18.0	19.2	18.4	19.4	19.7
	3H	19.7	20.6	20.0	21.0	21.3	19.8	20.8	20.2	21.2	21.5
	4H	20.4	21.3	20.8	21.7	22.0	20.7	21.5	21.1	21.9	22.3
	6H	21.0	21.8	21.4	22.1	22.5	21.3	22.0	21.7	22.4	22.8
	8H	21.2	21.9	21.6	22.3	22.7	21.5	22.2	21.9	22.6	23.0
	12H	21.3	22.0	21.8	22.4	22.8	21.6	22.3	22.1	22.7	23.1
8H	4H	20.8	21.5	21.2	21.9	22.3	21.0	21.7	21.4	22.1	22.5
	6H	21.5	22.0	21.9	22.5	22.9	21.7	22.3	22.2	22.7	23.2
	8H	21.8	22.3	22.2	22.7	23.2	22.0	22.5	22.5	23.0	23.4
	12H	22.0	22.4	22.5	22.9	23.4	22.2	22.7	22.7	23.1	23.6
12H	4H	20.8	21.4	21.2	21.8	22.3	21.0	21.6	21.4	22.0	22.5
	6H	21.5	22.0	22.0	22.5	23.0	21.8	22.3	22.3	22.7	23.2
	8H	21.9	22.3	22.4	22.8	23.3	22.1	22.5	22.6	23.0	23.5
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 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		4.6					4.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3255lm Flujo luminoso total											

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

LAMP 6441143 PLAT LED 2800 LM / Tabla UGR

Luminaria: LAMP 6441143 PLAT LED 2800 LM

Lámparas: 1 x LED_PLAT2800

Tabla 6-10 UGR LAMP 6441143 PLAT LED 2800 LM

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	16.5	17.8	16.8	18.0	18.3	16.5	17.8	16.8	18.0	18.3
	3H	18.0	19.2	18.3	19.4	19.7	18.0	19.2	18.3	19.4	19.7
	4H	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3
	6H	18.9	20.0	19.3	20.3	20.6	18.9	20.0	19.3	20.3	20.6
	8H	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6
	12H	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6	19.0	20.0	19.4	20.3	20.6
4H	2H	17.2	18.3	17.5	18.6	18.9	17.2	18.3	17.5	18.6	18.9
	3H	18.8	19.8	19.2	20.1	20.4	18.8	19.8	19.2	20.1	20.4
	4H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.1	19.5	20.4	19.9	20.7	21.1
	6H	20.0	20.7	20.4	21.1	21.5	20.0	20.7	20.4	21.1	21.5
	8H	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6	20.1	20.8	20.5	21.2	21.6
	12H	20.2	20.8	20.6	21.2	21.6	20.2	20.8	20.6	21.2	21.6
8H	4H	19.8	20.5	20.2	20.9	21.3	19.8	20.5	20.2	20.9	21.3
	6H	20.4	20.9	20.8	21.4	21.8	20.4	20.9	20.8	21.4	21.8
	8H	20.5	21.0	21.0	21.5	21.9	20.5	21.0	21.0	21.5	21.9
	12H	20.6	21.0	21.1	21.5	22.0	20.6	21.0	21.1	21.5	22.0
12H	4H	19.8	20.4	20.3	20.8	21.3	19.8	20.4	20.3	20.8	21.3
	6H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	8H	20.6	21.0	21.1	21.5	22.0	20.6	21.0	21.1	21.5	22.0
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 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H	+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.7					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	3.1					3.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2777lm Flujo luminoso total											

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

Los valores para el UGR longitudinal se obtienen entrando en estas tablas conociendo el índice de reflexión en las superficies de techo, pared y suelo, y con el valor correspondiente a la superficie del local ancho(X) x largo (Y). El coeficiente H por el que vienen multiplicadas estas dimensiones del local corresponde a la diferencia de altura entre la luminaria y la altura de visión del observador sentado (en el plano de trabajo). Establecida la altura de local en 2,8 m, y el plano de visión del observador sentado en 1,2 m, $H=2,8-1,2= 1,6$ m

Realizaremos el cálculo para un local tipo consulta (general), para ello, tomamos el local

CONSULTA ENFERMERÍA:

SUPERFICIE $S= 4 \times 5,02 = 2,5H \times 1,3 H$

LÁMPARA: LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm. Utilizamos su tabla

ρ techo=70, ρ pared=50, ρ suelo=20

Para la tabla correspondiente a la luminaria, y mayorando para X e Y en la superficie, entramos en la tabla con $4H$ $3H$, lo que nos da un valor para UGRL, en la sección para reflexión 70, 50, 20, de 18,4

Así, para el resto de compartimentos o zonas tipo:

ZONA	UGRL	
CONSULTA	14,8	Límite UNE 124764, 19
SALA DE ESPERA	22,9	Límite UNE 124764, 22
PASILLO	22,3	Límite UNE 124764, 28
ASEO	18,2	Límite UNE 124764, 25
ALMACÉN	18,5	Límite UNE 124764, 25

Para los cálculos punto a punto de UGR, se ha realizado la tarea a través del programa DIALUX para cálculo de iluminación, seleccionando puntos de la escena y superficies de cálculo UGR para las áreas de trabajo y uso propias de cada compartimento. A continuación se muestran resultados para los compartimentos o zonas tipo, el resto de compartimentos se exponen en el apartado RESULTADOS LUMÍNICOS.

CONSULTA ENFERMERÍA:

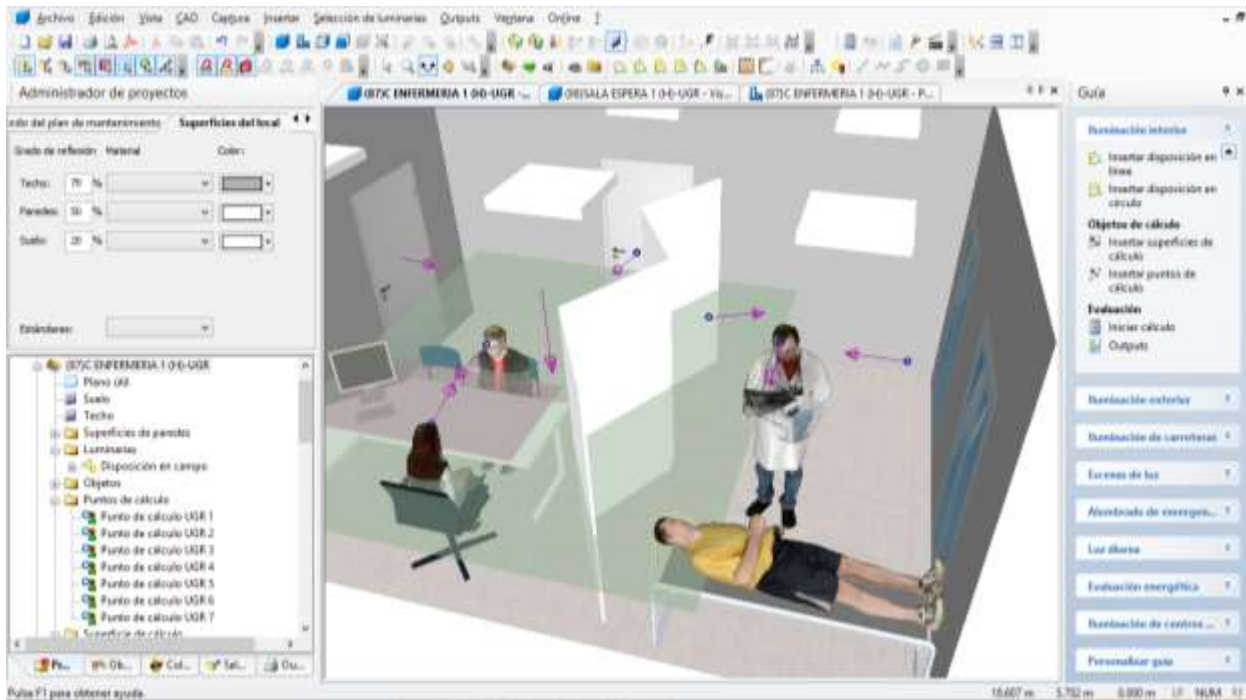
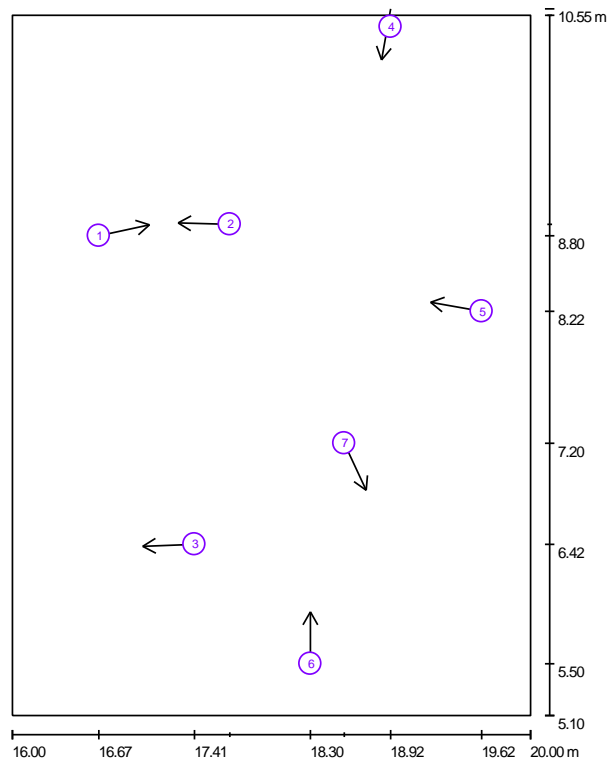


Figura 6-6 Puntos UGR. Consulta enfermería

(87)C ENFERMERÍA 1 (H)-UGR / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 37

Lista de puntos de cálculo UGR

Tabla 6-11 Puntos de cálculo Consulta enfermería

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	16.667	8.800	1.150	12.2	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	17.678	8.888	1.180	178.4	/
3	Punto de cálculo UGR 3	17.406	6.420	1.750	-177.8	/
4	Punto de cálculo UGR 4	18.919	10.550	1.200	-100.0	/
5	Punto de cálculo UGR 5	19.622	8.218	1.200	170.0	14
6	Punto de cálculo UGR 6	18.300	5.500	1.200	90.0	19
7	Punto de cálculo UGR 7	18.562	7.200	1.200	-65.0	18

SALA DE ESPERA:

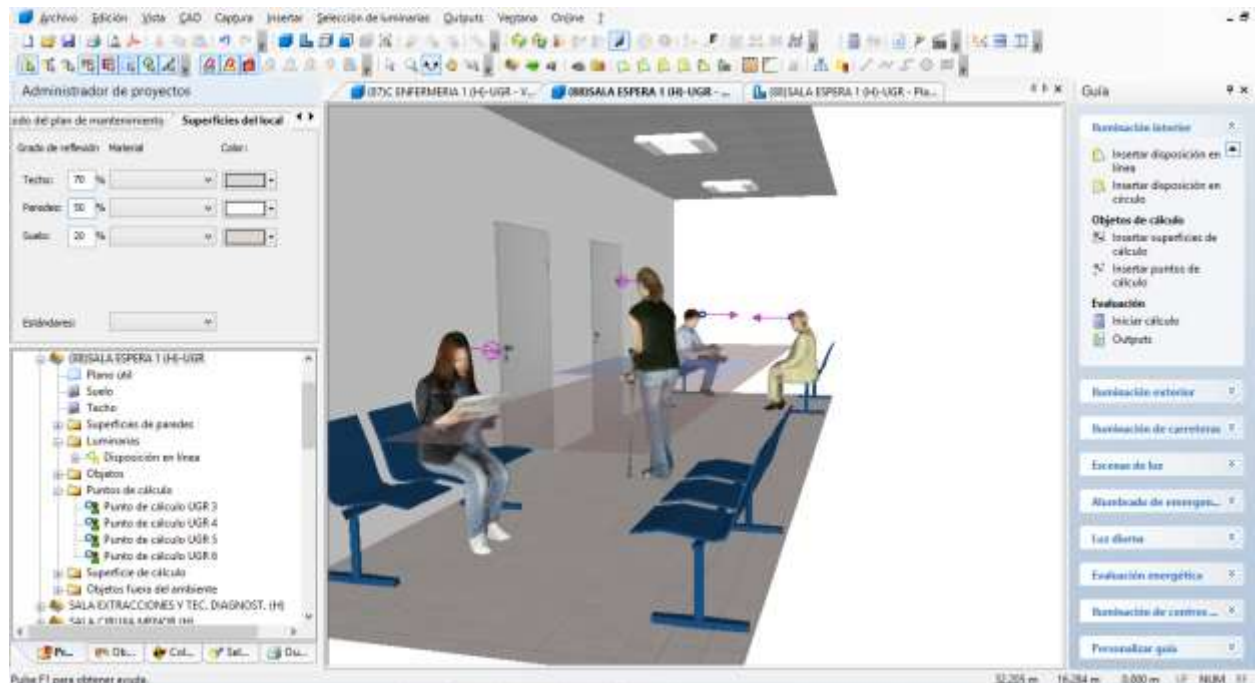
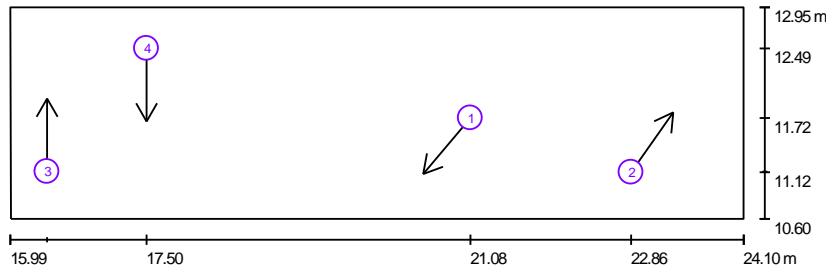


Figura 6-7 Puntos de cálculo UGR Sala de espera

(88)SALA ESPERA 1 (H)-UGR / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 58

Lista de puntos de cálculo UGR

Tabla 6-12 Puntos de cálculo UGR. Sala de espera

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 3	21.080	11.719	1.550	-130.0	/
2	Punto de cálculo UGR 4	22.857	11.117	1.150	55.0	/
3	Punto de cálculo UGR 5	16.400	11.124	1.150	90.0	/
4	Punto de cálculo UGR 6	17.500	12.491	1.150	-90.0	/

ALMACÉN:

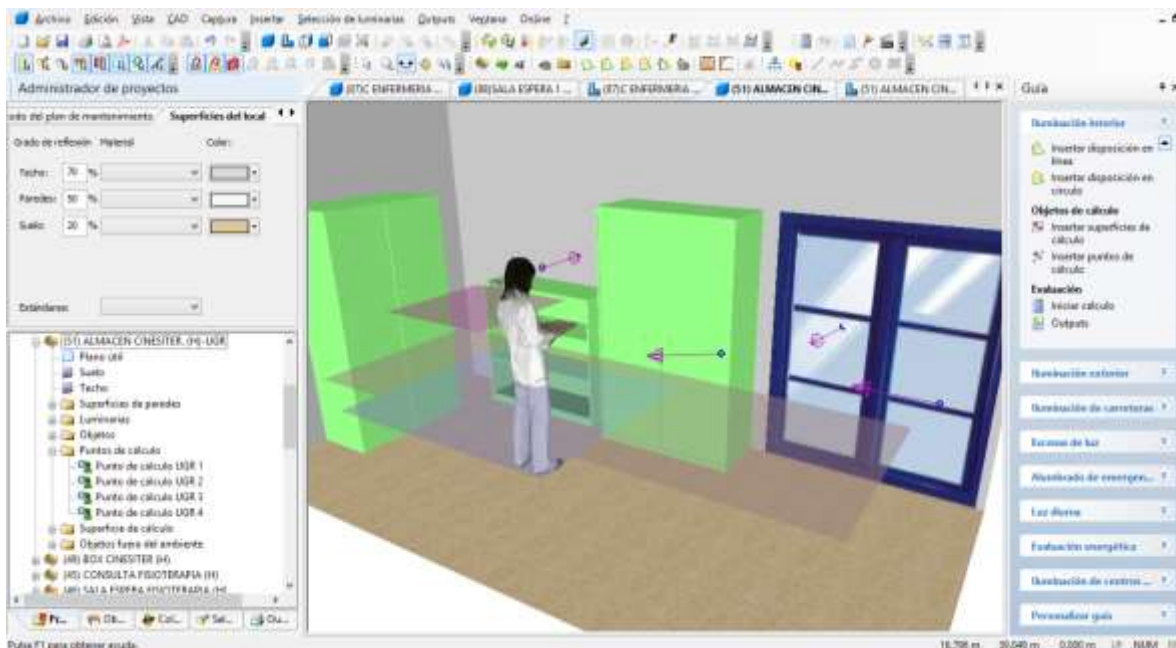
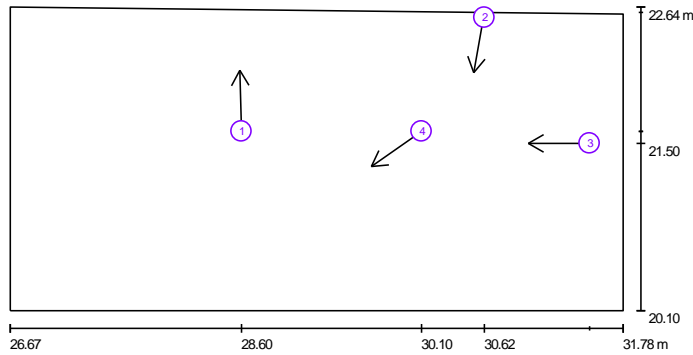


Figura 6-8 Puntos de cálculo UGR Almacén

(51) ALMACÉN CINESITER. (H)-UGR / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 37

Lista de puntos de cálculo UGR

Tabla 6-13 Puntos de cálculo UGR. Almacén

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	28.600	21.600	1.600	91.6	/
2	Punto de cálculo UGR 2	30.623	22.593	1.200	-100.0	17
3	Punto de cálculo UGR 3	31.500	21.500	1.200	180.0	20
4	Punto de cálculo UGR 4	30.100	21.600	1.200	-145.0	17

ASEO:

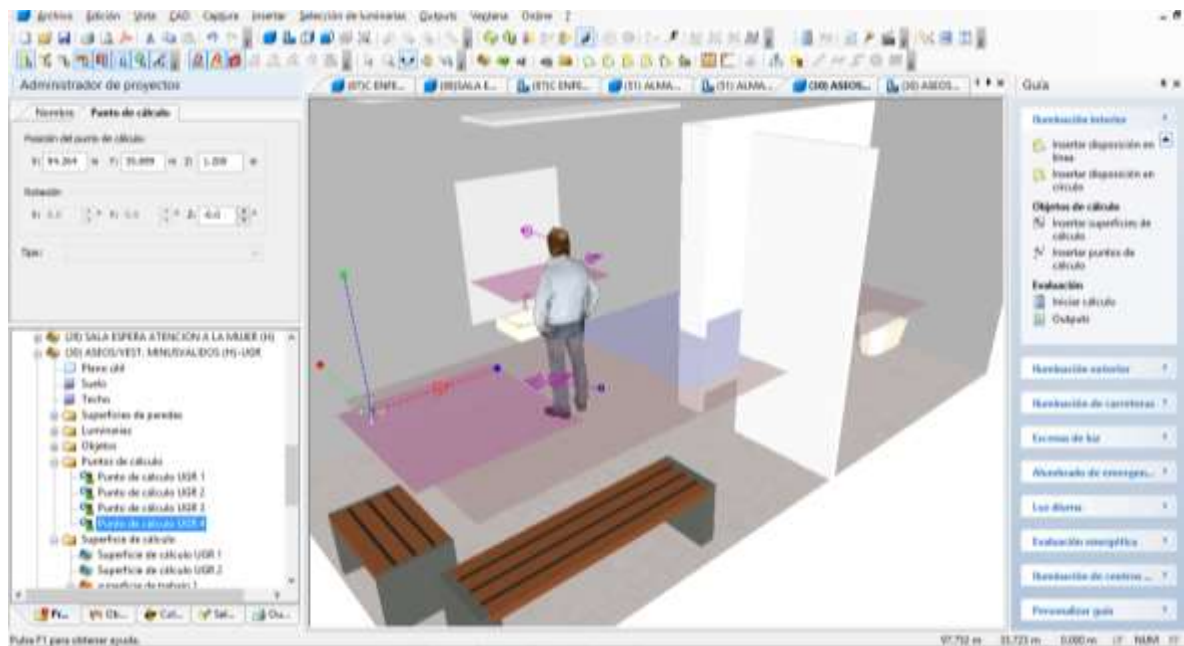
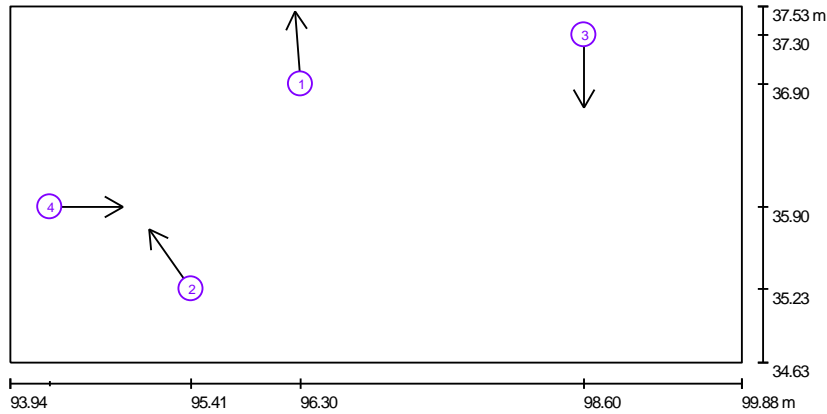


Figura 6-9 Puntos de cálculo UGR. Aseo

(30) ASEOS/VEST. MINUSVÁLIDOS (H)-UGR / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 43

Lista de puntos de cálculo UGR

Tabla 6-14 Puntos de cálculo UGR. Aseo

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	96.300	36.900	1.600	94.3	/
2	Punto de cálculo UGR 2	95.411	35.230	1.200	125.0	14
3	Punto de cálculo UGR 3	98.600	37.300	1.200	-90.0	<10
4	Punto de cálculo UGR 4	94.264	35.899	1.200	0.0	18

SALA DE USOS MÚLTIPLES:

Se toman puntos para posición de ponente sentado, de pie y desde la posición de un observador en primera línea, el resto de valores se considerarán según la superficie UGR para todo el área de potenciales observadores.

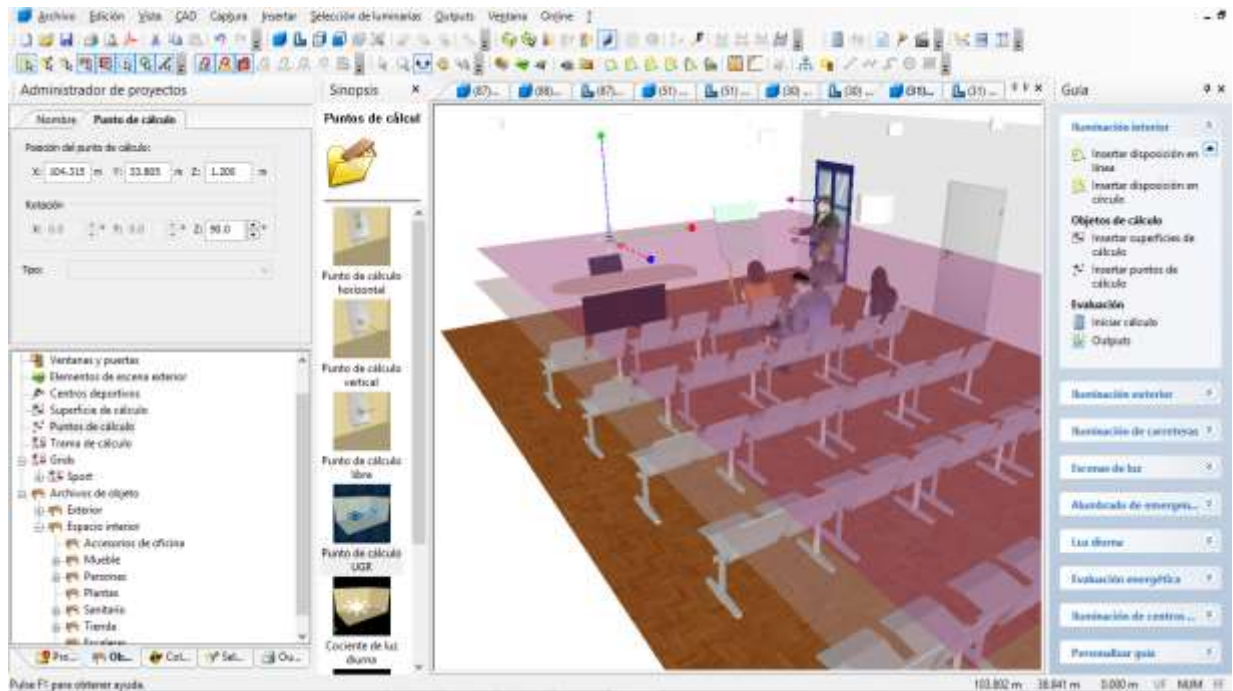
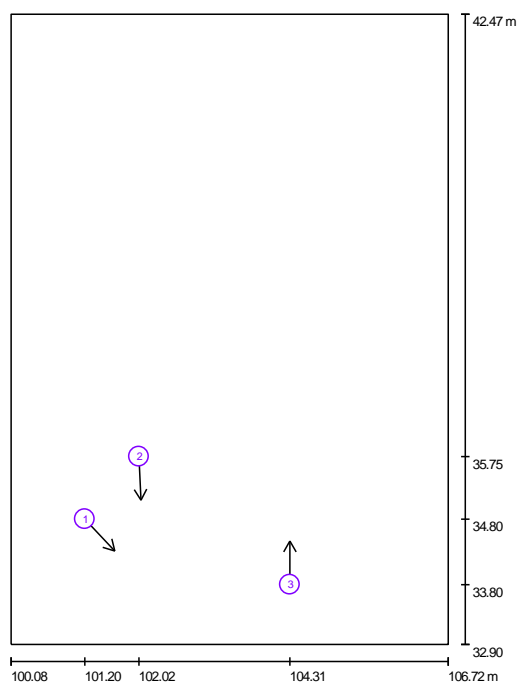


Figura 6-10 Puntos de cálculo UGR. Sala usos múltiples

(31) SALA DE USOS MÚLTIPLES (H)-UGR / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 65

Lista de puntos de cálculo UGR

Tabla 6-15 Puntos de cálculo UGR. Sala de usos múltiples

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	101.200	34.800	1.600	-46.7	11
2	Punto de cálculo UGR 2	102.022	35.750	1.200	-87.3	20
3	Punto de cálculo UGR 3	104.315	33.805	1.200	90.0	<10

6.3.1.7. ÍNDICES DE RENDIMIENTO DE COLOR (Ra) DE LAS LÁMPARAS SELECCIONADAS

El IRC o Ra se califica de 0 a 100 en el Índice de rendimiento de color (IRC o Ra), describe como una fuente de luz hace que el color de un objeto aparezca a los ojos humanos y en qué medida las variaciones sutiles en tonos de color son reveladas. Cuanto mayor sea el IRC o Ra, mejor es su capacidad de rendimiento de color. Cuando la calificación del IRC o Ra es 0, lo único que se ve es en escala de grises. Las luces halógenas tienen un IRC o Ra de más de 95. Las luces fluorescentes por lo general tienen un IRC o Ra de 70 a 75. También se puede entender, para tener un patrón, que el IRC o Ra de 100 es la propia luz del día.

Entre 2000K y 5000K, la fuente de referencia es cálido (3000K) y neutro (5000K) y por encima de 5000 K, es la "más parecida" a la luz del día. A las ya desaparecidas bombillas incandescentes tienen una calificación de IRC de 100, pero todavía están lejos de ser capaces para la reproducción de los colores y combinaciones. ¿Por qué? Con una temperatura de color de 2700K son demasiado débiles en el espectro azul de lo que es casi imposible distinguir entre varios tonos de azulados.

La calificación IRC o Ra de 100 significa simplemente que las 8 muestras se ven exactamente igual que lo haría una fuente de luz hacia un cuerpo negro a 2700K. Lo mismo puede decirse de las lámparas que superen los 6000k en temperatura de color, ya que son demasiado débiles en el espectro rojo, por lo que los rojos y naranjas parecen demasiado similares. Una temperatura de color de 7500K y sobre un IRC o Ra de 100 no es necesariamente la representación ideal del color. Una

fuentes de luz ideal para la reproducción de los colores tendrá tanto una temperatura de color similar a la luz diurna y un alto valor de IRC.

La “aparición de color” de una lámpara se refiere al color aparente (cromaticidad) de la luz emitida. Es cuantificada por su temperatura de color correlacionada (T).

La aparición de color se suele describir como aparece en la Tabla 6-16:

Tabla 6-16 Grupos de aparición de color de lámparas

Aparición de color	Temperatura de color correlacionada, T K
Cálida	inferior a 3300 K
Intermedia	3300 a 5300 K

De acuerdo con la norma UNE EN 12464-1, las lámparas con un índice de rendimiento de colores menor de 80 no deben ser usadas en aquellos interiores en los que trabajen personas o permanezcan durante periodos largos. Pueden hacerse excepciones para algunos lugares y/o actividades (por ejemplo, alumbrado de naves), pero deberán tomarse medidas adecuadas para asegurar el empleo de un alumbrado con el mayor rendimiento de colores posible en puestos de trabajo ocupados de modo continuo y cuando se hayan de reconocer los colores de seguridad.

La CIE ha propuesto un sistema de clasificación de las lámparas en cuatro grupos según el valor del IRC.

1 A y B. IRC o RA entre 81 y 100:

Los colores serán reproducidos de forma muy eficiente.

Este tipo de lámparas que debe utilizarse en aquellos lugares donde una pequeña variación en la tonalidad puede ser importante, ya bien sea por motivos laborales o decorativos.

Otro factor importante a tener en cuenta es la afluencia de personas en la zona a iluminar. Como industria textil, escaparates, tiendas, hospitales, hogares, restaurantes...

2 A y B. IRC entre 61 y 80:

Ciertos colores pueden parecer a simple vista distorsionados.

Se deberá emplear en interiores donde no haya permanencia de personas. Como colegios, grandes almacenes, industria de precisión...

RA: Unidad de Medida del Índice Cromático

3. IRC menor 60.

Los colores no se aprecian con claridad.

Lámparas con IRC <60 pero con propiedades de rendimiento en color bastante aceptables para uso en locales de trabajo, donde la discriminación cromática no es demasiado importante.

Índice RA promedio para una lámpara LED: 79,8

Índices de rendimiento de color típicos de otros tipos de luminaria

- Lámparas sodio alta presión calidad estándar: RA 20
- Lámparas sodio de alta presión calidad extra: RA 60
- Lámparas de vapor de mercurio: RA de 35 a 50
- Lámparas fluorescentes estándar: RA 60
- Lámparas fluorescentes especiales: RA94

6.3.1.8. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI)

Para cuantificar la eficiencia energética en el CTE se define el VEEI (Valor de Eficiencia Energética de la Instalación) como:

$$VEEI = \frac{W \times 100}{S \times E_m}$$

Donde P es la potencia total instalada, es decir, la de la lámpara y la consumida por los equipos auxiliares que sean necesarios para su funcionamiento

[W]; S es la superficie iluminada [m²] y E_m es la iluminancia horizontal media mantenida [lux] y se define como aquella por debajo de la cual no se permite que caiga la iluminancia media en la superficie especificada independientemente de la antigüedad o del estado de la instalación. Este último valor debe ser como mínimo el que marquen las diferentes UNE, por ejemplo, la citada anteriormente UNE EN 12464-1 en el caso de trabajos de interior. Estos valores los obtendremos de los diferentes programas de cálculo lumínico que existen en el mercado y, para tener en cuenta la depreciación que tendrán las luminarias y las lámparas con el tiempo, se aplicará un factor de mantenimiento al cálculo, normalmente de 0,8 en el caso de instalaciones interiores estándar, que nos sobredimensionará la instalación considerando esta pérdida de rendimiento pasado un tiempo del inicio de la instalación. Una vez calculado el VEEI de una implantación propuesta en proyecto, con unas luminarias y una distribución de éstas determinada, deberemos comprobar que este valor no supere en ningún caso el valor límite marcado en las tablas del CTE según una clasificación para distintas actividades.

A continuación se determinan los factores de los que depende de forma directa el VEEI.

Conocemos la iluminancia media, que es:

$$E_m = \frac{n \cdot \phi \cdot \eta \cdot f_m}{S}$$

Y conocemos que la potencia es el número de lámparas por el consumo de cada lámpara. Si sustituimos esto en la primera fórmula tenemos:

$$VEEI = \frac{n \cdot W \cdot 100}{S \cdot \frac{n \cdot \phi \cdot \eta \cdot f_m}{S}}$$

Simplificando:

$$VEEI = \frac{N \cdot W \cdot 100}{S \cdot \phi \cdot \eta \cdot f_m}$$

La fórmula se reduce a:

$$VEEI = \frac{W \cdot 100}{\phi \cdot \eta \cdot f}$$

Esto nos proporciona la influencia directa sobre VEEI:

- El consumo de cada lámpara
- El flujo de cada lámpara
- El índice de utilización
- El factor de mantenimiento

Básicamente, depende del rendimiento de la luminaria.

En principio no intervienen:

- El número de lámparas
- La superficie del local

Esto no quiere decir que el VEEI sea independiente del local, pues el local influye en el índice de utilización. Así, han sido calculados mediante la hoja de cálculo los valores de VEEI para cada estancia, presentados en el apartado RESULTADOS LUMÍNICOS, arrojando el siguiente valor medio para toda la instalación:

$$VEEI_{Inst.} = 1,9006$$

6.3.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN.

El Código Técnico de la Edificación, en su sección HE-3, hace obligatoria la instalación y uso de sistemas de control y regulación del alumbrado artificial en aquellas zonas en las que la aportación de luz natural así lo permita. Por esta razón, lo que antes era exclusivamente una elección al mejor criterio del diseñador del alumbrado, ahora es una necesidad impuesta por el CTE.

El uso de sistemas de luz natural o de sistemas de control para el alumbrado artificial o eléctrico influirá sobre el equilibrio energético de un edificio. Los controles establecidos en respuesta a la luz natural proporcionan un medio para obtener un aprovechamiento óptimo de la luz natural, y así ahorrar energía. Pero también el uso de un control de alumbrado ligado a la luz natural tendrá influencia sobre la energía usada para calentar y enfriar el edificio. El equilibrio entre estos factores debe ser estimado cuidadosamente.

La iluminancia de las paredes circundantes inmediatas puede ser inferior a la iluminancia de la tarea pero no será menor que los valores dados en la Tabla 6-17.

Tabla 6-17 Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de la tarea

Iluminancia de la tarea lux	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas lux
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E tarea
Uniformidad $\geq 0,7$	Uniformidad $\geq 0,5$

6.3.2.1. CRITERIOS DE DISEÑO CON LUZ NATURAL.

El color de la luz natural o diurna resulta de la mezcla aditiva de la luz coloreada procedente de cuatro fuentes: el cielo azul; la luz solar, de color más amarillo; el suelo o terreno, que si está cubierto de vegetación es verde; y finalmente las otras superficies reflectantes, de variados colores.

Hay dos niveles tipológicos que condicionan el diseño de la edificación desde el punto de vista de la iluminación de interiores:

La interacción entre el edificio y el espacio abierto iluminado con un cielo luminoso y la relación entre el edificio y la sala interior iluminada que recibe su luz del exterior.

6.3.2.1.1. SITUACIÓN:

El diseño de luz natural debe comenzar en la etapa de distribución del lugar de ubicación, antes de considerar en detalle las ventanas. La razón para ello es que los grandes obstáculos que rodean al edificio pueden tener un impacto tanto en la cantidad de luz que alcanza las ventanas como en la distribución de la luz dentro de una sala.



Figura 6-11 Vista aérea de la edificación

La orientación del edificio es de 37° 36' latitud Norte, 0° 59' longitud Oeste,

La fotografía superior obtenida de Google Earth presenta el edificio únicamente en el módulo existente. La ampliación se muestra en la siguiente imagen:

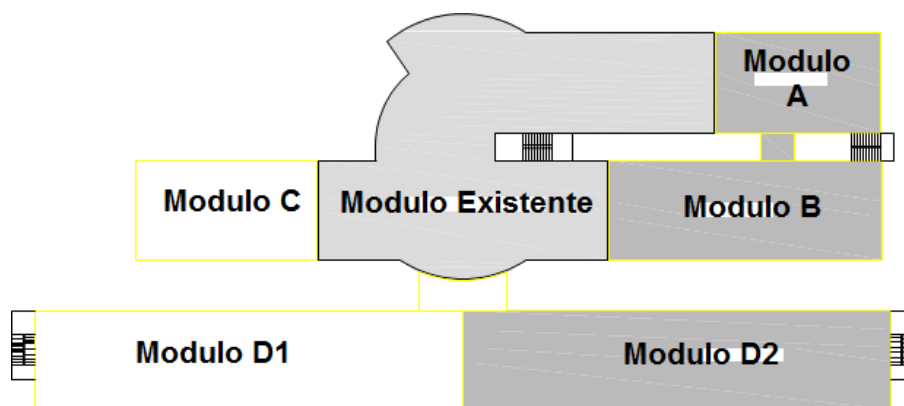


Figura 6-12 Modulo existente y ampliación

El edificio está aislado de otras edificaciones, pero se puede observar que los bloques MODULO D2 y gran parte del MODULO D1 se ven afectados por los bloques situados delante. Los efectos de obstrucciones y la orientación en la disponibilidad de luz solar pueden ser encontrados utilizando una carta solar estereográfica. La carta solar es específica para cada ubicación. Existen métodos geométricos para la construcción de dicha carta, pero podemos obtener una carta solar de la ubicación concreta sobre la que trabajamos, a través de un software online de la Universidad de Oregón, en su dirección <http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.php>.

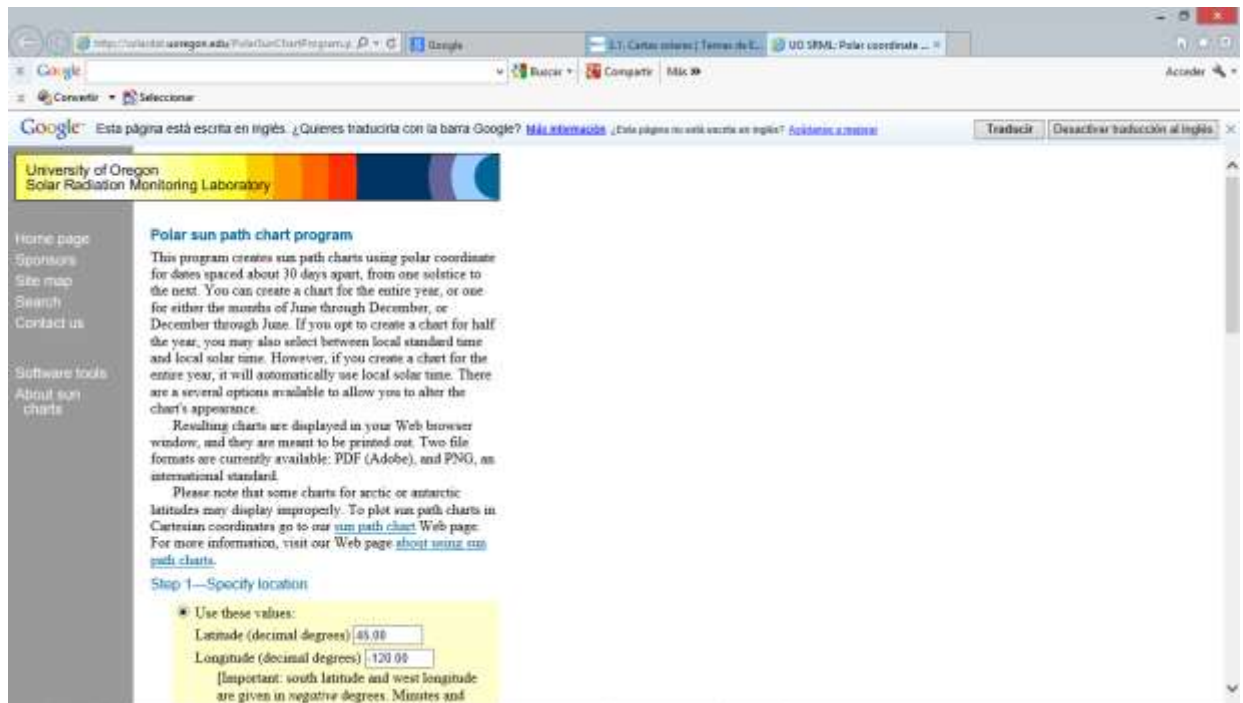


Figura 6-13 <http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.php>

Facilitando los datos de latitud, longitud y zona horaria, el programa nos devuelve un fichero con la carta solar estereográfica de la zona solicitada:

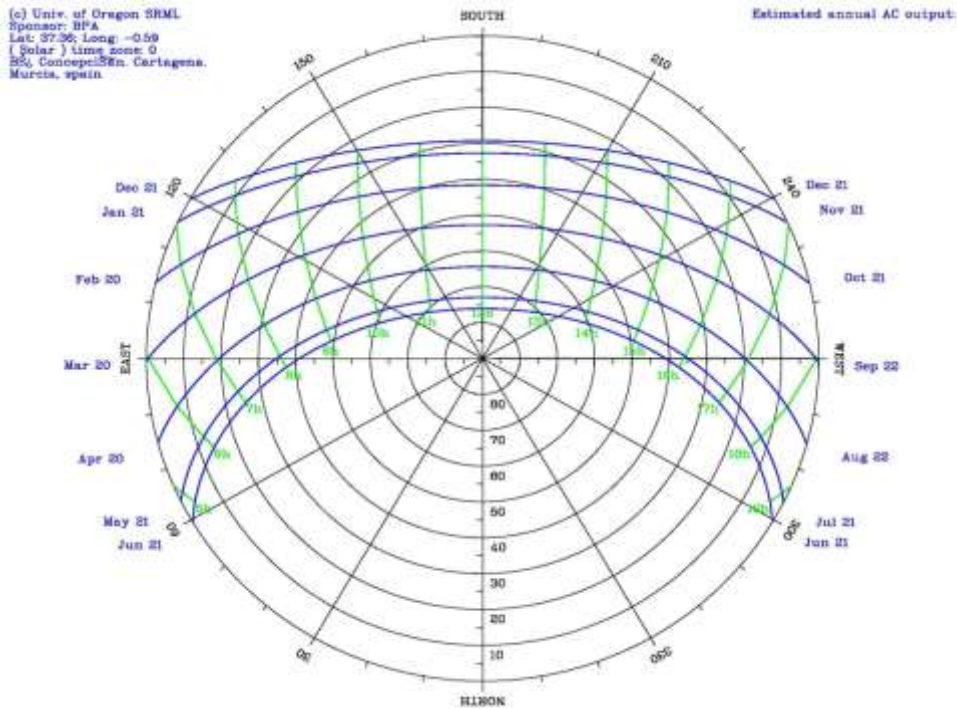
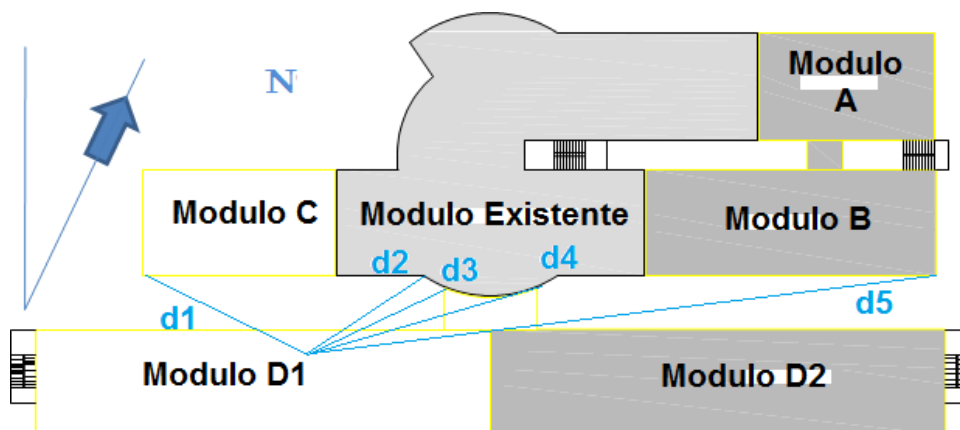


Figura 6-14 Carta estereográfica de la ubicación

Se puede determinar las zonas de sombra en la carta estereográfica. Se realiza a continuación el cálculo de las sombras en dos ubicaciones críticas de la edificación, como son la fachada del módulo C, en su cara orientada al sur, y la fachada del módulo D1 en su cara orientada al norte, procediendo de la siguiente manera:

Para la fachada de cristaleras del módulo D1 orientadas al norte:

- Se sitúa el punto correspondiente a la posición del observador. Se va a situar al observador en un punto intermedio del módulo D1 (punto rojo en la figura).



- Tomamos la distancia al primer vértice superior del objeto que proyecta la sombra en (este caso el del módulo C), así como el ángulo de azimut tomado desde la posición Norte:

$$A^{\circ}_1 = 107^{\circ} \text{ (-253)}$$

$$d_1 = 18,72 \text{ m}$$

- La elevación es el ángulo en vertical formado por la línea que une el punto de observación con el vértice y la línea de la distancia d_1 . Siendo la altura desde el punto al total de la altura del edificio en vertical $h=2$:

$$\gamma_1 = \tan^{-1} \frac{h}{d_1} = \tan^{-1} \frac{2}{18,72} = 6,1^{\circ}$$

Calculamos un punto intermedio entre 1 y 2, para trazar la curva en la carta:

$$A^{\circ}_i = 339^{\circ} \text{ (-21}^{\circ}\text{)}$$

$$d_i = 6,08 \text{ m}$$

$$\gamma_2 = \tan^{-1} \frac{h}{d_i} = \tan^{-1} \frac{2}{6,08} = 18,2^{\circ}$$

Para el resto de puntos:

$$A^{\circ}_2 = 339^{\circ} \text{ (-21}^{\circ}\text{)}$$

$$d_2 = 12,47 \text{ m}$$

$$\gamma_2 = \tan^{-1} \frac{h}{d_2} = \tan^{-1} \frac{2}{12,47} = 9,1^{\circ}$$

$$A^{\circ}_3 = 330^{\circ} \text{ (-30}^{\circ}\text{)}$$

$$d_3 = 13,91 \text{ m}$$

$$\gamma_3 = \tan^{-1} \frac{h}{d_3} = \tan^{-1} \frac{2}{13,91} = 8,18^{\circ}$$

$$A^{\circ}_4 = 323^{\circ} \text{ (-37}^{\circ}\text{)}$$

$$d_4 = 18 \text{ m}$$

$$\gamma_4 = \tan^{-1} \frac{h}{d_4} = \tan^{-1} \frac{2}{18} = 6,34^{\circ}$$

$$A^0_5=322^\circ \text{ (-38}^\circ\text{)}$$

$$d_5=25 \text{ m}$$

$$\gamma_5 = \tan^{-1} \frac{h}{d_5} = \tan^{-1} \frac{2}{25} = 4,57^\circ$$

$$A^0_6=313^\circ \text{ (-47}^\circ\text{)}$$

$$d_6=63,4 \text{ m}$$

$$\gamma_6 = \tan^{-1} \frac{h}{d_6} = \tan^{-1} \frac{2}{63,4} = 1,8^\circ$$

Lo que nos proporciona la siguiente distribución de sombras:

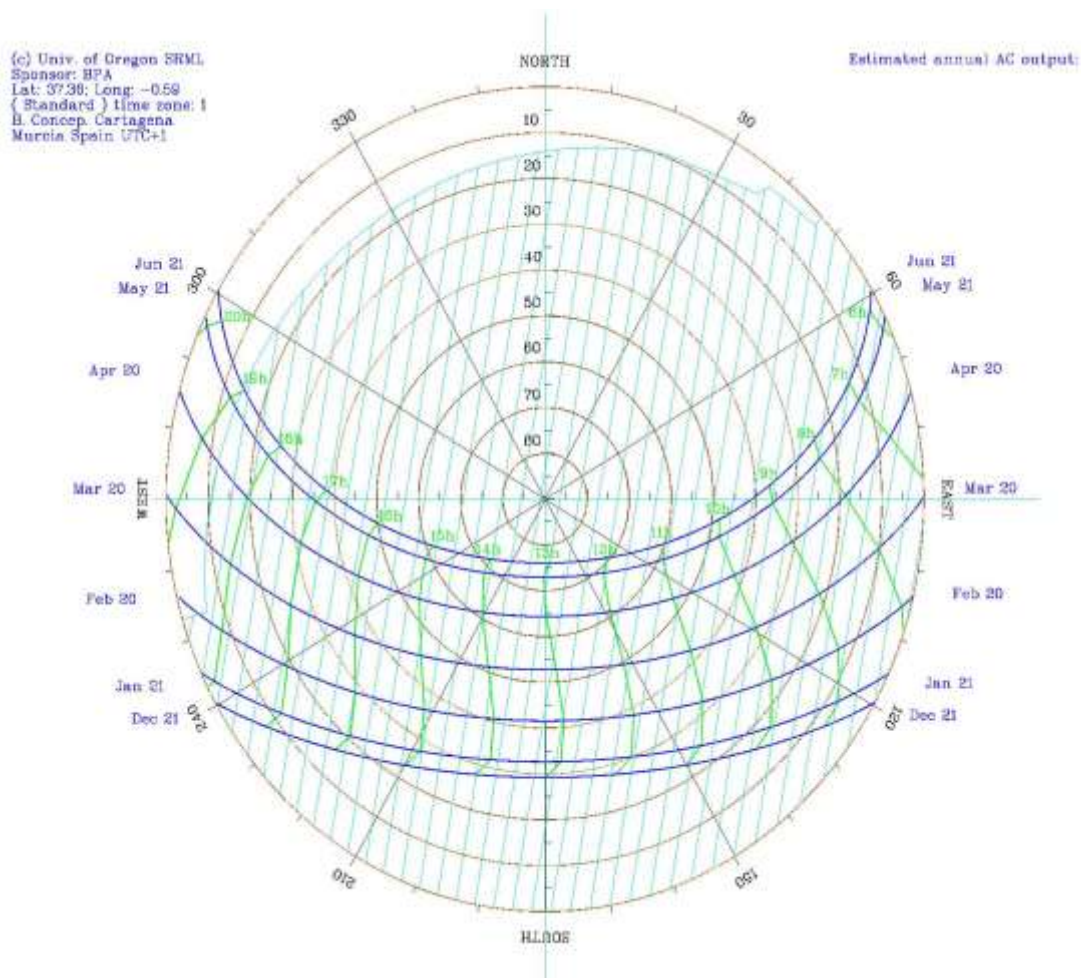


Figura 6-15 Sombras sobre carta estereográfica en fachada de D1



Figura 6-16 Fotografía centro de salud. Sombras fachada norte D1

La imagen superior fue tomada el 23/12/2013, a las 13:21 h, se observa la proyección de sombra sobre el bloque D1 (a la derecha) aún en horas del día con el sol en altura.

El análisis por medio del software DIALUX realizado para el bloque D1 revela una iluminancia mediante luz solar aceptable, aun cuando la fachada de la edificación tiene una orientación prácticamente al norte. Se ha efectuado la simulación para un caso más desfavorable a través de una escena de luz de día para un cielo cubierto, La distribución de cristaleras en toda la fachada proporciona una iluminación correcta, tal como se aprecia en los resultados de los cálculos que arroja el programa:

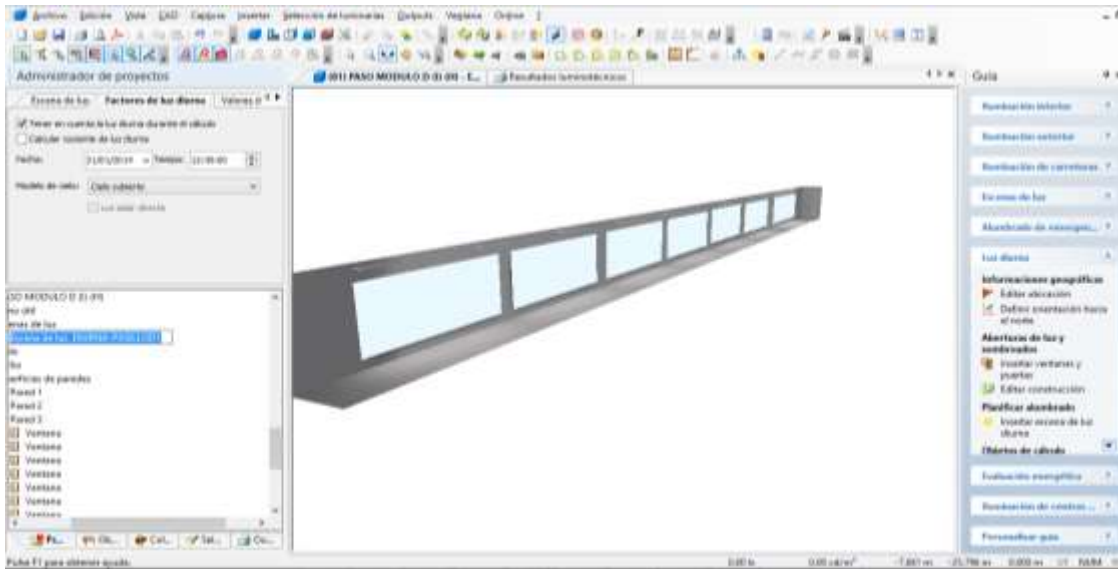


Figura 6-17 Fachada norte D1 en DIALUX

(81) PASO MODULO D (I) (H) / Escena de luz DIURNA-PASILLOD1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	660	195	855	/	/
Suelo	663	205	868	20	55
Techo	0.00	265	265	70	59
Pared 1	191	295	486	50	77
Pared 2	20	198	219	50	35
Pared 3	0.00	199	199	50	32
Pared 4	26	162	188	50	30

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.108 (1:9)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.049 (1:20)

Se ha creado una edificación exterior a modo de obstáculo simulando el bloque del módulo C que la edificación tiene en frente:

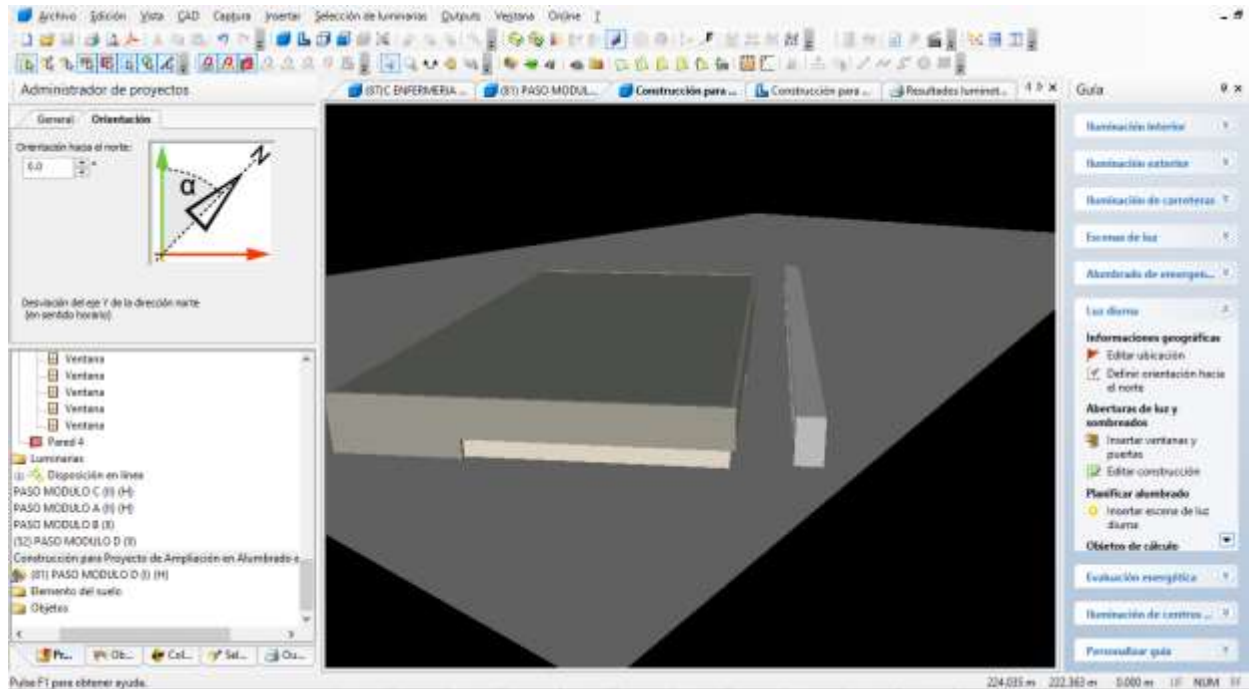


Figura 6-18 Fachada norte D1 con edificio obstruyente

Se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento, así como la reflectividad de los materiales de construcción de los bloques que pueden producir obstrucción lumínica.

El acristalamiento es el seleccionado en la tabla:

Tabla 6-18 Tabla acristalamientos

Grupo	Tipo	Espesor Vidrio (mm)	Espesor Cámara Aire (mm)	Coefficiente Transmisión luminosa	Factor solar	Transmitancia (W/m ² .K)
Simple	Claro	3		0.90	0.89	5.85
		4		0.89	0.85	5.8
		6		0.89	0.85	5.7
Doble	Claro-Claro	4	6	0.79	0.77	3.3
		4	12	0.79	0.77	2.9
		4	18	0.79	0.77	2.7
		6	6	0.88	0.72	3.4
		6	8	0.88	0.72	3.2
		6	12	0.88	0.72	3.0

Grupo	Tipo	Espesor Vidrio (mm)	Espesor Cámara Aire (mm)	Coefficiente Transmisión luminosa	Factor solar	Transmitancia (W/m ² K)
Doble reflectante	Claro	6	12	0.55	0.30	1.8
	Plata	6	12	0.30	0.32	1.8
	Verde	6	12	0.23	0.21	1.8
	Verde oscuro	6	12	0.20	0.18	1.8
	Bronce	6	12	0.18	0.23	1.8
	Azul	6	12	0.16	0.20	1.8
	Gris	6	12	0.14	0.21	1.8
Doble Bajo emisivo	Claro	4	6	0.77	0.65	2.5
		4	12	0.77	0.65	1.8
		4	18	0.77	0.65	1.5
		6	6	0.67	0.52	2.4
		6	8	0.67	0.52	2.3
		6	12	0.67	0.52	1.8
	Reflectante	4	6	0.75	0.54	2.5
		4	12	0.75	0.54	1.6
		4	18	0.75	0.54	2.4
Triple	Claro	6	6			2.4
		6	8			2.3
		6	12			2.2

El material de la edificación que puede producir obstrucción se toma de la siguiente tabla:

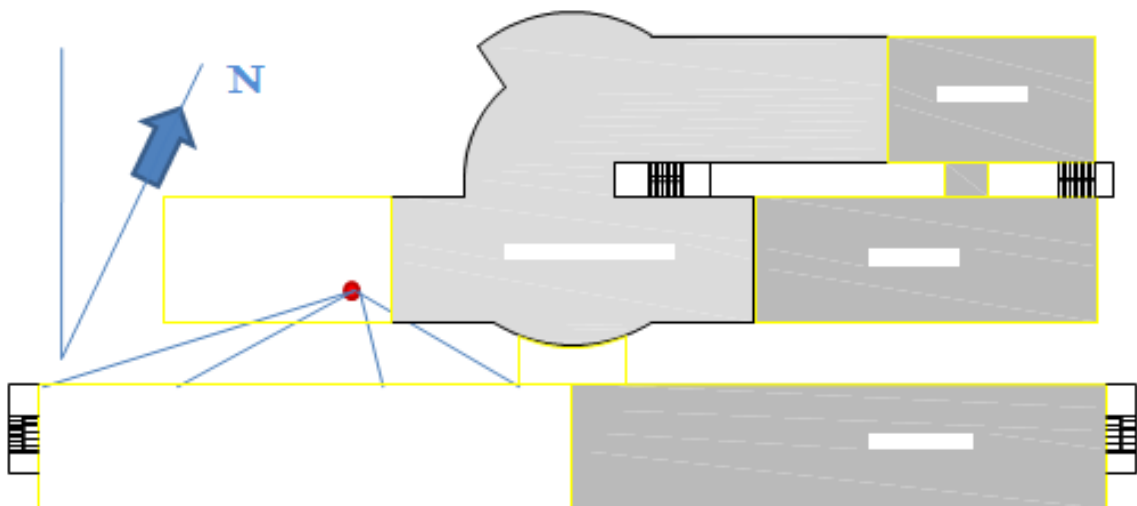
Tabla 6-19 Tabla reflectancia material de fachada

Material	Reflectancia %
Pintura blanca nueva	65 –
Ladrillo claro	45 –
Ladrillo oscuro	30 –
Mármol blanco	45 –
Hormigón	25 –
Mortero	15 –
Granulite	15 –
Vidrio reflectante	20 –
Vidrio transparente	7 – 8
Vidrio tintado	5 – 8



Figura 6-19 Fotografía centro de salud. Sombras fachada sur C

Las ventanas que miran al sur en el bloque C, que se muestran en la imagen superior, son correspondientes a las consultas y boxes de cinesiterapia. La foto fue tomada el día 01/01/2014, a las 16:06 h. Se representa a continuación la carta estereográfica con las zonas de sombra para un observador situado en el interior del bloque C, en una de las consultas.



$$A^{\circ}_1=142^{\circ} \text{ (-218}^{\circ}\text{)}$$

$$d_1=25,12 \text{ m}$$

$$\gamma_1 = \tan^{-1} \frac{h}{d_1} = \tan^{-1} \frac{2}{25,12} = 4,55^{\circ}$$

$$A^{\circ}_2=153^{\circ} \text{ (-207}^{\circ}\text{)}$$

$$d_2=15,13 \text{ m}$$

$$\gamma_2 = \tan^{-1} \frac{h}{d_2} = \tan^{-1} \frac{2}{15,13} = 7,53^{\circ}$$

$$A^{\circ}_3=234^{\circ} \text{ (-126}^{\circ}\text{)}$$

$$d_3=6,76 \text{ m}$$

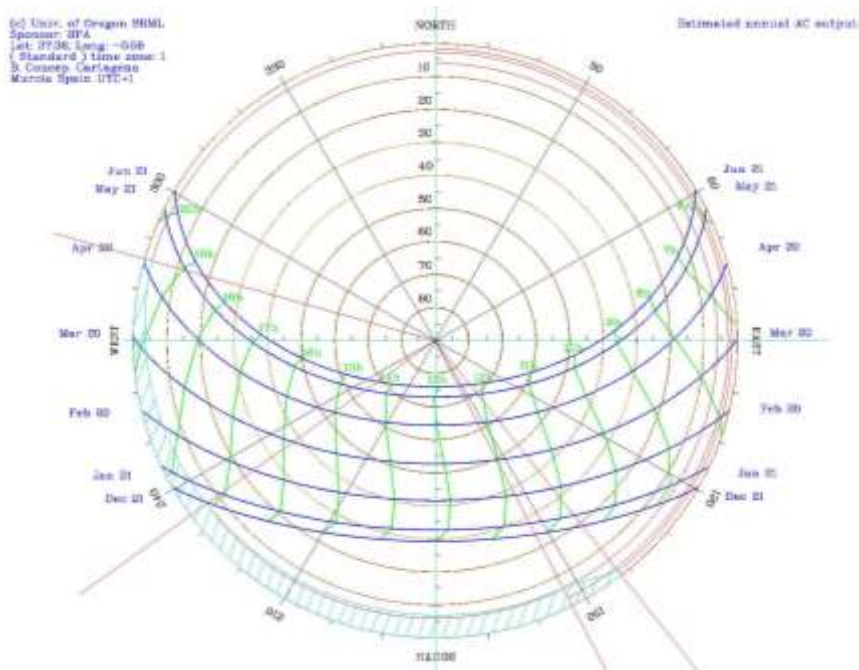
$$\gamma_3 = \tan^{-1} \frac{h}{d_3} = \tan^{-1} \frac{2}{6,76} = 16,48^{\circ}$$

$$A^{\circ}_4=286^{\circ} \text{ (-74}^{\circ}\text{)}$$

$$d_4=18 \text{ m}$$

$$\gamma_4 = \tan^{-1} \frac{h}{d_4} = \tan^{-1} \frac{2}{18} = 6,34^{\circ}$$

Para obtener mayor precisión, la distribución de sombras se ha desarrollado en Autocad, exportando al programa la gráfica, y trazando las distancias angulares. Obtenemos así la siguiente distribución:



Una pendiente orientada al sur experimentará mayores temperaturas que una pendiente orientada al norte, y es probable que quede protegida de los fríos vientos del norte así como que reciba una radiación solar incrementada. La pendiente en cualquier dirección reducirá la cantidad de luz natural que alcanza las ventanas que miran hacia la pendiente. En nuestro caso no existe pendiente, y las orientaciones son las mostradas anteriormente.

La iluminación lateral en un edificio establece un límite a la profundidad del mismo para que pueda ser iluminado satisfactoriamente durante el día. En un edificio típico con una altura de la parte superior de la ventana de 2,5 m y una anchura de sala de 3,75 m, la luz natural puede penetrar aproximadamente 6 m hacia dentro desde la vertical de la ventana. Esto establece una limitación al diseño, produciendo plantas que son de 12 m de profundidad. Esta limitación puede contrarrestarse mediante el uso de ventanas altas relacionado con espacios altos, que permiten que la luz natural alcance mayor profundidad.

Si una sala con iluminación natural es iluminada por ventanas en una sola pared, la profundidad de la sala, L, no debe exceder del valor límite dado por:

$$\frac{L}{W} + \frac{L}{H_w} < \frac{2}{(1 - R_b)}$$

Donde W es la anchura de la sala, H_w la altura de la parte superior de la ventana desde el nivel del suelo y R_b la reflectancia promedio de las superficies en la mitad posterior de la sala (lejos de la ventana). Si L excede este valor, la mitad posterior de la sala tenderá a parecer sombría y se necesitará el alumbrado eléctrico suplementario. Vamos a hacer la comprobación en una habitación significativa del edificio, como puede ser una consulta:

$$W = 4 \text{ m}$$

$$H_w = 2,5 \text{ m}$$

$$R_b = (0,7 + 0,5 + 0,2) / 3 = 0,47$$

$$L < \frac{2}{(0,25 + 0,4) \cdot (1 - 0,47)} = 5,8 \text{ m}$$

Efectivamente, el valor es superior a los 5 m de profundidad de la habitación, y no se necesita alumbrar con luz artificial en presencia de luz diurna. Es un cálculo que nos permite determinar la posición de la línea sin cielo, posición desde la que su plano horizontal delimita donde termina la habitación de recibir luz solar directa (si no cumple hay que redimensionar la ventana).

A continuación se muestra una escena de luz diurna para una consulta tipo situada en el bloque D1, y con fachada de ventanas casi orientada al sur para las 12:00 h del día 21/01/2014, la luz diurna no tiene obstáculos y se obtienen los valores siguientes de iluminación con luz natural:

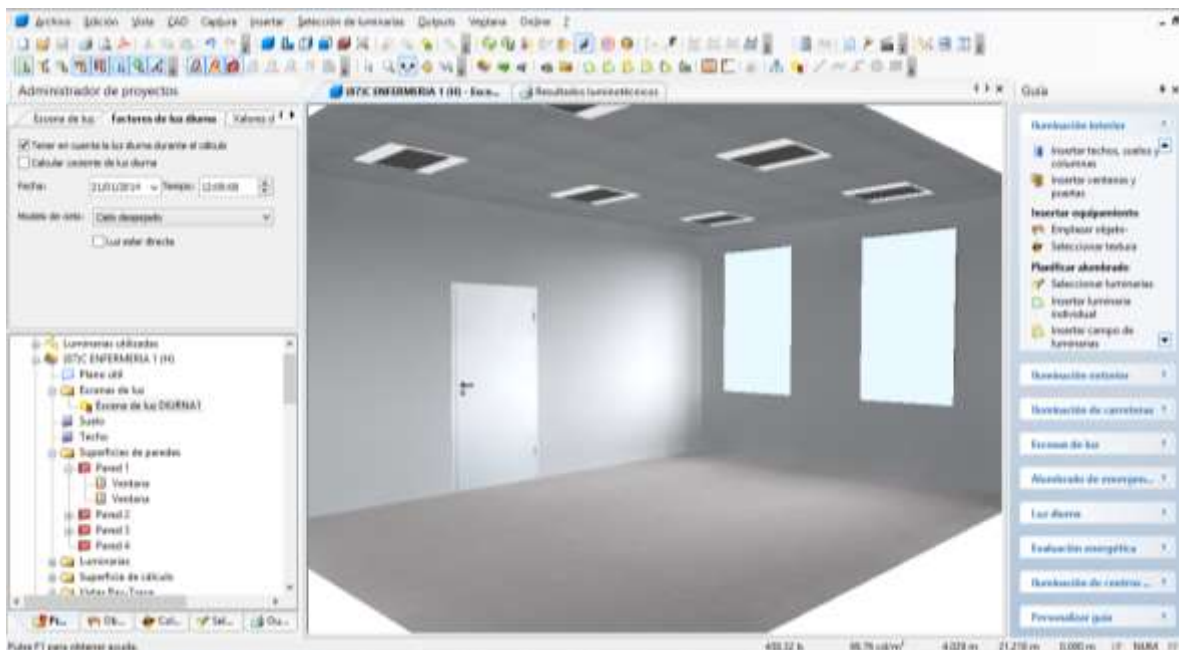


Figura 6-20 Consulta con luz diurna. Fachada C orientada a sur

(87)C ENFERMERÍA 1 (H) / Escena de luz DIURNA1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	771	171	942	/	/
Superficie de cálculo 1	667	167	834	/	/
Suelo	504	212	716	20	46
Techo	0.00	186	186	70	41
Pared 1	0.00	199	199	50	32
Pared 2	402	174	576	50	92
Pared 3	429	154	582	50	93
Pared 4	215	179	395	50	63

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.328 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.105 (1:9)

En función de la tabla correspondiente de la norma UNE 12464:

Tabla 6-20 Iluminancia en área de tareas e inmediaciones

Iluminancia de la tarea lux	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas lux
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E tarea
Uniformidad ≥ 0,7	Uniformidad ≥ 0,5

Los valores de iluminancia de la luz solar son óptimos. Si bien La fuente natural de iluminación es el sol, desde el punto de vista de la iluminación diurna de edificios, la fuente de iluminación considerada para el cálculo es la bóveda celeste, excluyendo siempre la luz solar directa sobre los planos de trabajo por su gran capacidad lumínica, que puede dar lugar a altas reflexiones en planos de trabajo, y a los consecuentes deslumbramientos.

6.3.2.2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO ARTIFICIAL

En esta sección se describen los elementos componentes de las instalaciones de alumbrado artificial que se emplean habitualmente en la iluminación de interiores de edificios. Se describen tan sólo aquellos que pueden ser influenciados en su funcionamiento en respuesta a la aportación de luz natural; es decir, fuentes de luz regulables en su emisión luminosa y lógicamente en su consumo, balastos que pueden regularse y otros dispositivos que sirven para el control y gestión de los distintos componentes.

A principios de los años setenta salieron al mercado los primeros reguladores de luz. Desde entonces se han ido implantando tanto en edificios residenciales como de uso terciario. Según el estudio The European Market for Lighting Dimmers, publicado por Frost & Sullivan en junio de 2011, se estima que actualmente existen unos 100 millones de reguladores instalados en Europa; una cifra que se incrementa en 5 millones anuales. En edificación residencial se encuentran normalmente instalados en montaje empotrado, y controlan lámparas incandescentes, halógenas de 230 V o bien halógenas de bajo voltaje a través de transformadores convencionales o electrónicos.

Lo que durante tantos años ha sido una buena solución tanto para el instalador como para el cliente final, por su buena calidad de regulación, fiabilidad y facilidad de instalación se puede convertir, no obstante, en un problema a partir de ahora. Debido a las nuevas normativas ya citadas, las lámparas incandescentes, muy poco eficientes, han sido prohibidas y reemplazadas por lámparas de bajo consumo y por lámparas con tecnología LED. A priori, es algo bueno, bajo el punto de vista de la eficiencia energética, pero si a un usuario se le funde su bombilla incandescente

conectada a un dimmer, y la reemplaza por una de bajo consumo o de LED, se expone a sufrir los siguientes problemas:

- Parpadeos de la luz al encendido y durante su funcionamiento.
- Imposibilidad de alcanzar el mínimo de regulación.
- Curso de la regulación irregular.
- Corto rango de regulación.
- Ruido.
- No respeto de la norma EN 61000-3-2 que fija los límites de armónicos.
- No respeto de la norma EN 55015-3-2 en referencia a la radiointerferencia de sistemas eléctricos para iluminación.

6.3.2.2.1. FUENTES DE LUZ ARTIFICIAL:

El proyecto consta de luminarias susceptibles de estar sujetas a un sistema de control de iluminación. Se van a emplear para este proyecto de interior lámparas por dispositivo de estado sólido, LED.

Algunas lámparas y luminarias, como es el caso, llevan integrada la fuente de alimentación necesaria para suministrar al LED para su correcto funcionamiento. Dichas fuentes son de tipo conmutado a alta frecuencia, con lo cual son de reducido tamaño y frecuentemente acoplables en el interior, y pueden permitir por tanto a algunas luminarias ser conectadas directamente a la tensión de red.

Se han seleccionado en concreto las luminarias de la casa LAMP de las series SLIMLED y PLATLED, cuyas características se exponen a continuación:

LAMP 6441153 PLAT LED 3200 LM



Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 48 81 97 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y una potencia total de

42W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

LAMP 6441183 PLAT LED 3200 LM



Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT de la marca LAMP.

Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal.

Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y una potencia total de 42W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

LAMP 6544800 SLIM LED 4000lm



Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 69 98 100 100 100

Luminaria para empotrar a techo modelo SLIM LED de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada en color blanco, con óptica de aluminio de elevada pureza con doble parábola. Con difusores de policarbonato opal que proporcionan un alto confort visual y disipadores de extrusión de aluminio para una correcta gestión térmica. Equipada con LEDs de media potencia color blanco neutro, con una potencia total de 40W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de sistema de anclaje para adaptarse a todo tipo de techos.

Para la sala de usos múltiples se elige una luminaria tipo downlight, de la misma casa LAMP, modelo DOMO SPOTLIGHT:

LAMP 8640770 DOMO SPOTLIGHT 3000lm FL



Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 98 100 100 100 102

Downlight - proyector empotrado redondo orientable modelo DOMO SPOTLIGHT de la marca LAMP. Con aro

exterior fabricado en inyección de aluminio lacado en color blanco. Reflector de aluminio de alta pureza y disipador para una correcta gestión térmica. Clase II y equipo electrónico incorporado. Para módulo LED con temperatura de color blanco cálido, óptica Flood y 39W de potencia.

6.3.2.2.2. EQUIPOS DE CONTROL:

Se analizan los elementos que ofrecen la posibilidad de modificar las características de las fuentes de luz de la instalación en respuesta a la luz natural y necesidades del usuario, que van a ser usados en el proyecto.

Balastos Regulables:

El balasto regulable controla la potencia de la lámpara fluorescente mediante modulación de la frecuencia de 20 a 100 kHz. Se controla mediante una señal adicional de 1-10 voltios de c.c., DSI ó DALI (Digital Addressable Lighting Interface). En todos los casos a través de dos conductores.

Brevemente resumidos, los diferentes tipo de balastos regulables son:

- **Balastos regulables analógicos de 1-10 V:** Los balastos analógicos 1-10 V regulan linealmente la potencia del tubo fluorescente mediante una correspondencia directa: 1 V = min % de potencia; 10 V = 100 % de potencia.
Ventaja: Es un balasto económico y muy extendido. El más usado para lámparas incandescentes y halógenas
Desventaja: No pueden bajar del 3%. La instalación de control debe controlar también el suministro de tensión de red para poder apagar/encender el balasto. Es necesario un relé de corte.
- **Balastos DSI:** Los balastos digitales con señal de control DSI reciben las órdenes a través de una línea de control digital mediante el protocolo DSI. Todos los balastos conectados a una línea DSI reaccionan a la vez.
Ventaja: Al recibir los balastos instrucciones en formato digital, la señal de control no sufre deterioro ni pérdida. La evolución de la regulación es mucho más suave ya que hay definidos 255 saltos, lo que proporciona una resolución del 0,38%. Tienen la capacidad de regulación lineal del 1-3% hasta el 100%. La señal de control es completamente independiente de la línea de fuerza.
Desventaja: Coste mayor que balastos 1-10 V.

- **Balastos DALI:** Los balastos DALI (Digital Adressable Lighting Interface) también son digitales, con la característica principal de que además son direccionables. El protocolo DALI permite gobernar hasta 64 balastos por unidad de control y memorizar hasta 16 escenas (en el propio balasto). El controlador DALI, por tanto, debe ser capaz de dirigirse a cada uno de los balastos que tiene conectados en su salida DALI y en consecuencia podrá controlar cada punto de luz. El aprovechamiento de las características del protocolo DALI depende también del fabricante del sistema de gestión, que proveerá de distintas soluciones en función de criterios de flexibilidad, facilidad de gestión, de instalación, etc. El protocolo DALI es además bidireccional, por lo que es capaz de suministrar información del estado de cada balasto.

Ventaja: Flexibilidad, mayor rapidez de respuesta y suministra información del estado del balasto.

Desventaja: Mayor coste.

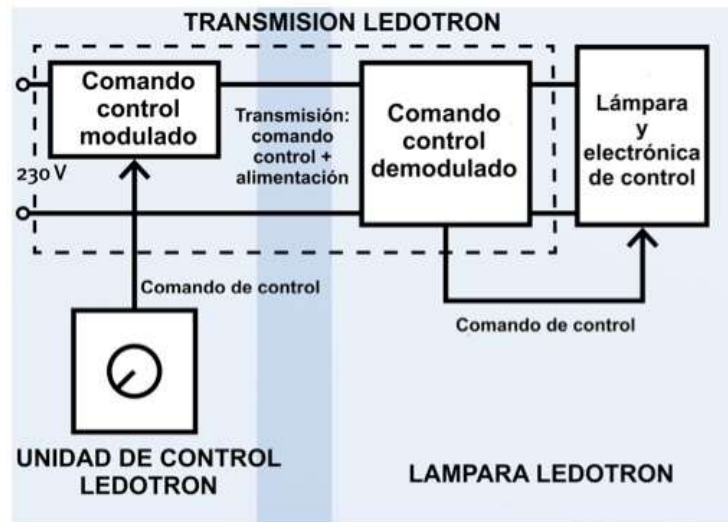
Esto nos es de utilidad para determinar cuál será la tecnología a emplear en el sistema de regulación de la iluminación. Dado que las lámparas que se emplean en el presente proyecto son de tecnología LED, surge la necesidad de la adaptación de los anteriores sistemas a ésta nueva tecnología.

6.3.2.2.3. CONTROL DE ILUMINACIÓN:

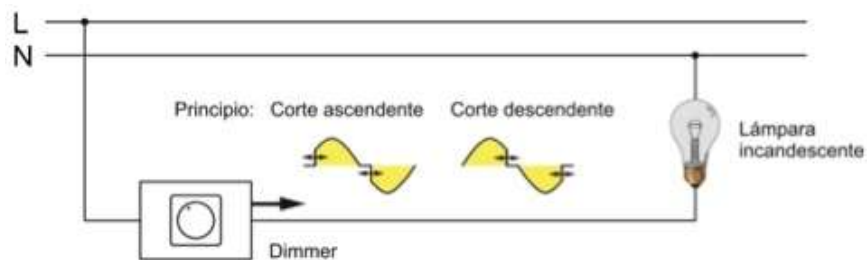
La regulación analógica tradicional está basada en recortar la onda senoidal con una frecuencia que sea el doble de la frecuencia de red, de forma que la lámpara recibe tensión solamente durante una fracción del tiempo total. Esto es algo que una lámpara de bajo consumo o de LED no soporta bien.

Sistemas de control como LEDOTRON, desarrollado conjuntamente por OSRAM y JUNG, funcionan de una forma totalmente diferente: transmiten íntegramente la onda senoidal a la lámpara, independientemente del valor de regulación que se deba tener. La propia electrónica de control se alimenta con una pequeña fracción de la senoidal. La unidad de control contiene un encoder que imprime información sobre el nivel de luz o el color deseado, que se transmite en forma de telegrama digital utilizando la propia senoidal como portadora. Un decodificador que contiene la lámpara evaluará este telegrama, y transmitirá la

información correspondiente a la electrónica de control montada en la misma lámpara, que será la que realizará la función de regulación. Ver funcionamiento en la figura:



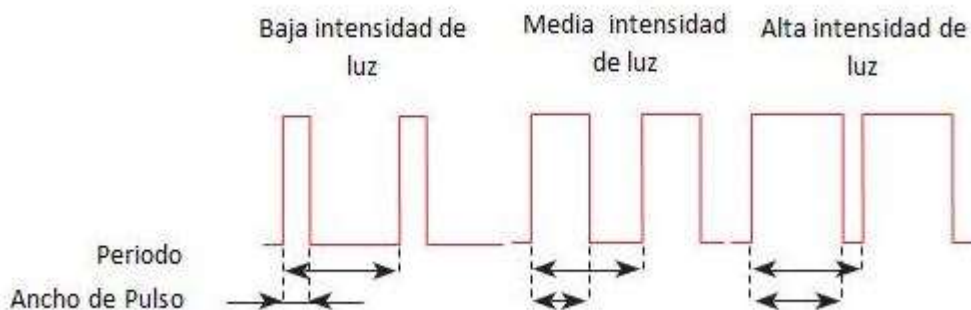
El principio de funcionamiento de LEDOTRON es radicalmente distinto al del dimmer de corte de fase. Por esta razón, en caso de fallo de una lámpara incandescente y el consiguiente reemplazo por una LEDOTRON, tanto la propia lámpara como el regulador que la controla deben ser reemplazados para adaptarse a este nuevo proceso.



Una regulación por corte de fase está siempre basada en recortar la onda senoidal de la red, para que no llegue completa a la lámpara, como se aprecia en la figura. En el momento de inicio de la senoidal, ésta queda anulada durante un corto período de tiempo. A partir de un punto de disparo esta onda pasa de forma íntegra a la lámpara y se enciende. Sucede lo mismo en cada ciclo de la onda, por lo que al final la tensión útil promedio que le llega a la lámpara disminuye, y ahí tenemos la regulación. Mientras que ese punto de disparo se produzca siempre en el mismo punto en relación al paso por cero de la onda, la regulación estará libre de parpadeos. La mayor parte de los reguladores de corte de fase garantizan este sincronismo.

Pero este proceso de regulación no es válido para lámparas de bajo consumo ni para LEDs, porque éstas no tienen carga suficiente para garantizar ese sincronismo, ni se comportan eléctricamente como los triacs de salida que estos reguladores necesitan. Por esa razón, esta combinación no es en absoluto recomendable.

Por la condición de semiconductor del diodo LED, su funcionamiento es por corriente continua. Lo que será necesario ubicar externamente es el elemento regulador. por tanto se ha de buscar un modo de regulación eficaz, y este es generalmente por PWM, o modulación de ancho de impulso, que consigue la regulación con la variación del ciclo útil de trabajo:



Los sistemas utilizados por las luminarias de la compañía LAMP seleccionadas para este proyecto, tal como el sistema SCENING de la propia compañía, o un genérico sistema DALI, optan por reguladores de la casa VOSSLOH-SCHWABE:

LED drivers regulables de corriente constante

700 mA / 34 W y 40 W, 1050 mA / 60 W Las fuentes de corriente continua de la serie ECXd son regulables del 0,5 al 100 %. El driver estará en modo standby con un ajuste inferior a un 0,5 %. Utilizar interruptor solo en el primario. Antes de conectar los módulos LED se debe comprobar que la alimentación del primario esta desconectada. Durante las operaciones de regulación, el driver puede ser controlado a través de un dispositivo compatible DALI o pulsadores convencionales (PUSH). La función de regulación se consigue aplicando una señal PWM a la corriente nominal. Si no hay una interfaz DALI conectada, la luminosidad permanecerá al 100 %.

Características:



- Tensión: 220–240 V • }10 %
- Frecuencia de red: 0 Hz, 50–60 Hz
- Protección electrónica contra cortocircuito
- Protección contra sobrecarga
- Protegido para trabajo sin carga
- Grado de protección: IP20
- Protección clase I
- Equivalente a SELV
- Factor de potencia: 0,97
- Eficiencia: > 0,85
- Perdidas en standby: < 0,5 W
- Terminales de conexión rápida: 0,5–1,5 mm²
- (interfaz 12 V: 0,2–0,5 mm² para 1050 mA)
- Numero de terminales de conexión rápida:
- 1x3-polar primario
- (1x1-polar PUSH, 1xbipolar DALI)
- 1xbipolar secundario
- 1xbipolar interfaz 12 V (ECXd 700.026 y ECXd1050)

Vida útil: 50.000 horas.

Funcionamiento continuo cuando la temperatura máxima en el punto tc no es excedida;

Tasa de fallos: < 0,2 % por 1.000 horas

Poten máx.W	Tipo	Ref. N°.	Ten 0 Hz, 50–60 HzV	Corrte de la red mA	Int de salida DCmA	Ten de salida DCV	Voltaje sin carga máx. DC V	Interfaz 12 V máx. 2 W	Temp amb ta°C	Temp del cuerpo tc°C	Pesog
K3 – Sección: 123x 79 x 33 mm											
34	ECXd 700.017	186177	176/264	230/160	700 ±5 %	9–48	52	no	–20 a 50	75	180
			220/240	190/170							
40	ECXd 700.026	186221	176/264	280/185	700 ±5 %	20–57	60	sí	–20 a 50	75	186
			220/240	230/200							
60	ECXd 1050.020	186196	176/264	380/252	1050 ±5 %	20–57	60	sí	–20 a 50	80	220
			220/240	305/275							
K3 con sujetacables – Sección: 159 x 79 x 33 mm											
34	ECXd 700.017	186195	176/264	230/160	700 ±5 %	9–48	52	no	–20 a 50	75	215
			220/240	190/170							
40	ECXd 700.026	186222	176/264	280/185	700 ±5 %	20–57	60	sí	–20 a 50	75	223
			220/240	230/200							
60	ECXd 1050.020	186197	176/264	380/252	1050 ±5 %	20–57	60	sí	–20 a 50	80	250
			220/240	305/275							

6.3.2.2.4. SISTEMA DE REGULACIÓN PARA LA INSTALACIÓN:

La tecnología elegida para la regulación de la iluminación será DALI, con protocolo LonWorks con topología abierta (estrella, árbol, anillo, o serie), de la casa LonMark.

Control DALI:

Digital Adressable Lighting Interface, mas conocido por DALI, es un estándar internacional (ie 62386), fue diseñado por los principales fabricantes de equipos de conexión electrónicos (ECE) con el fin de garantizar un estándar unificado en la industria de la iluminación. DALI no hace referencia a un sistema de iluminación, sino que hace referencia al estándar de comunicación entre un controlador y los equipos de conexión electrónicos, y por tanto, está incluido como apéndice E4 en la norma de equipos de conexión electrónicos EN 60929. Por ello la compatibilidad de ECE de diferentes fabricantes está garantizada.

Un controlador DALI puede enviar diferentes comandos al balastro, que podríamos resumir como: Direccionamiento (Quién); Comando (Qué); y Datos (Cuánto). Este último aunque no sea siempre necesario, permite que el programador pueda enviar gran número de comandos simultáneos como: nivel de intensidad, búsqueda de dispositivos, estado, etc.

Las principales ventajas de DALI son:

1. Instalación sencilla.

DALI se instala utilizando el material estándar para tensión de red. Línea de cinco cables, de los cuales, dos, se utilizarán como circuito de control DALI, en el cual no tendremos que preocuparnos por la polaridad.

2. Diseño sencillo y versátil de la red.

Cada ECE en DALI puede direccionarse individualmente en formato digital, pueden ser asignados a mas de un grupo al mismo tiempo, pueden almacenar diferentes estados y niveles de iluminación, pueden incluso llegar a apagar y encender el sistema completamente sin necesidad de relés de conmutación externos. También es posible la realimentación del sistema con mensajes individuales para cada ECE.

3. Funcionamiento sencillo.

El “cerebro” de DALI reside en su unidad de control. En esta, se desarrolla de forma automática rutinas que permiten la detección de los componentes conectados en el sistema y los direcciona. El usuario define el funcionamiento del sistema mediante comandos simples que actúan a través de los diferentes elementos de control. Por ello es muy sencillo y rápido cambiar las configuraciones y ajustarlas a los nuevos requerimientos que se precisen.

Además, tanto LON como KNX disponen de GATEWAYS para su integración en dichos sistemas.

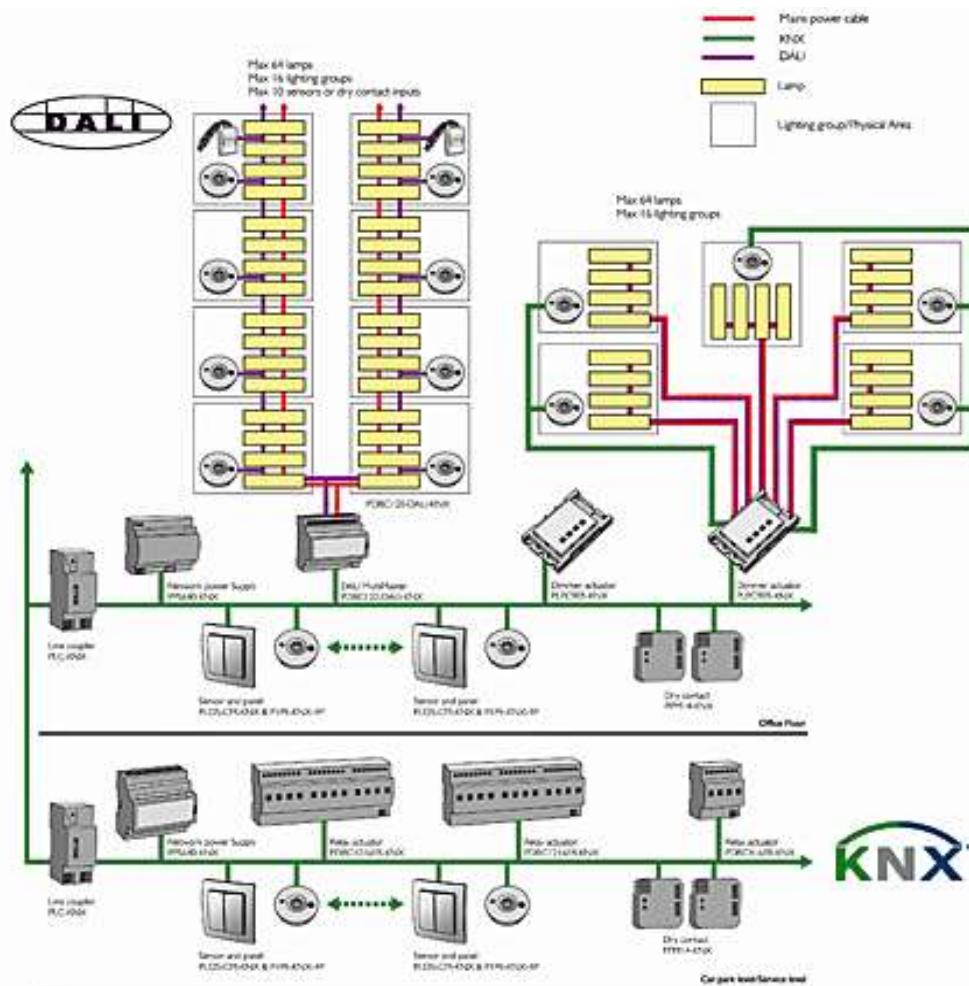


Figura 6-21 Sistema de iluminación con control DALI

Standard LonWorks:

LONWorks es un estándar propietario desarrollado por la empresa Echelon. El estándar ha sido ratificado por la organización ANSI como oficial en Octubre de 1999 (ANSI/EIA 709.1-A-1999).

El estándar LONWork se basa en el esquema propuesto por LON(Local Operating Network). Este consiste en un conjunto de dispositivos inteligentes, o nodos, que se conectan mediante uno o más medios físicos y que se comunican utilizando un protocolo común. Por inteligente se entiende que cada nodo es autónomo y proactivo, de forma que puede ser programado para enviar mensajes a cualquier otro nodo como resultado de cumplirse ciertas condiciones, o llevar a cabo ciertas acciones en respuesta a los mensajes recibidos.

Un nodo LON se puede ver como un objeto que responde a varias entradas y que produce unas salidas. El funcionamiento completo de la red surge de las distintas interconexiones entre cada uno de los nodos. Mientras que la función desarrollada por uno de los nodos puede ser muy simple, la interacción entre todos puede dar lugar a implementar aplicaciones complejas. Uno de los beneficios inmediatos de LON es que un pequeño número de nodos pueden realizar un gran número de distintas funciones dependiendo de cómo estén interconectados.

LONWorks utiliza para el intercambio de información (ya sea de control o de estado) el protocolo LonTalk. Este tiene que ser soportado por todos los nodos de la red. Toda la información del protocolo está disponible para cualquier fabricante.

Para simplificar el enrutamiento de mensajes, el protocolo define una jerarquía de direccionamiento que incluye dirección de dominio, subred y nodo. Cada nodo está conectado físicamente a un canal. Un dominio es una colección lógica de nodos que pertenecen a uno o más canales. Una subred es una colección lógica de hasta 127 nodos dentro de un dominio. Se pueden definir hasta 255 subredes dentro de un único dominio. Todos los nodos de una subred deben pertenecer al mismo canal, o los canales tienen que estar conectados por puentes (bridges). Cada nodo tiene un identificador de 48-bits único, asignado durante la fabricación, que se usa como

dirección de red durante la instalación y configuración. La tabla siguiente resume la jerarquía de red:

Subredes por dominio:	255
Nodos por subred:	127
Nodos por dominio:	32,385
Grupos por dominio:	255
Nodos por grupo:	63
Numero de dominios:	281,474,976,710,656

Componentes de una red LONWork:

Se pueden distinguir dos partes:

- Transmisor LONWork (Transceivers): Estos dispositivos sirven de interfase entre el chip Neuron y el medio físico. Dependiendo del medio físico la velocidad de transmisión y topología es distinta
- Circuito Integrado Neuron: Es el corazón de la tecnología LONWork. Contiene toda implementación del protocolo LonTalk. Cada CI Neuron tiene tres procesadores de 8-bit, dos dedicados al protocolo y un tercero a la aplicación del nodo.

Estructura de una red LONWork completa:

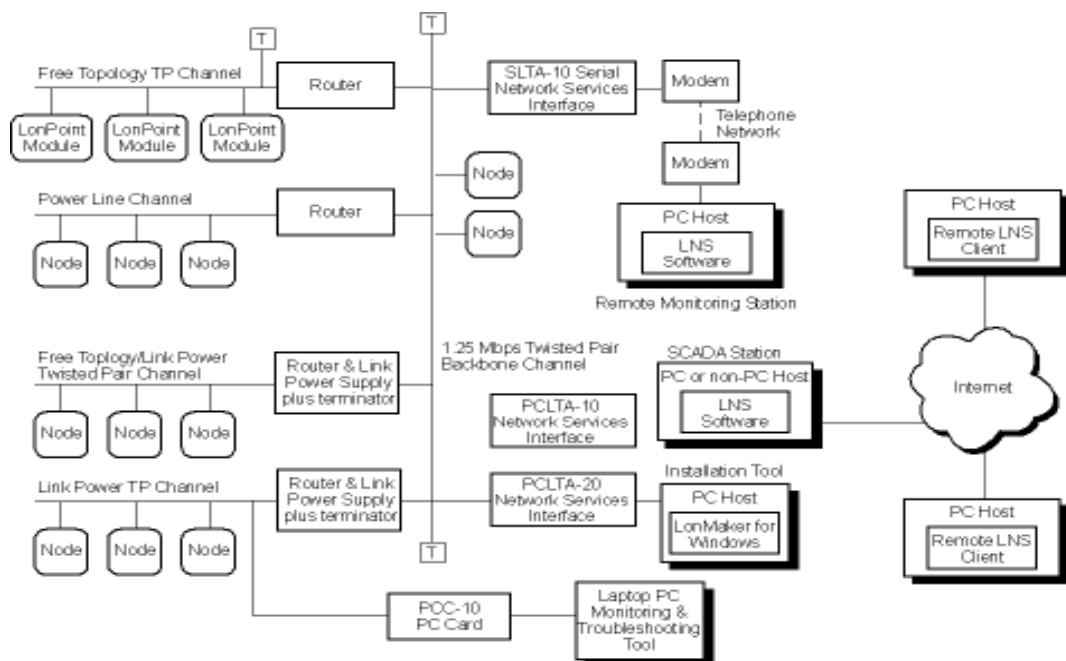


Figura 6-22 Estructura de una red LONWORKS

Los desarrolladores de LONWork tienen a su disposición lenguaje para programar el CI Neuron, llamada Neuron C, que es una extensión de C ANSI.

Para la configuración e instalación de dispositivos LONWork se incluye una herramienta sobre Windows, ICELAN-G, que permite realizar fácilmente las ligaduras de las variables de entrada/salida de un nuevo nodo con las variables de los ya existentes.

Sistemas de Control. Bucle Abierto o Cerrado:

Los sistemas de control de bucle abierto que responden a la luz natural determinan la contribución de la luz natural al alumbrado en una sala midiendo el nivel de luz natural fuera del edificio y/o desde el interior de la sala y controlan el alumbrado artificial utilizando algoritmos predeterminados. El detector exterior está situado en el tejado o en la fachada. En ambos casos debe tenerse cuidado porque la lectura del detector es representativa de la contribución de luz natural en la totalidad del edificio. No debe haber objetos sombreados u objetos muy reflectantes “vistos” por el detector, ya que no influyen por igual sobre la contribución de luz natural en todas las partes del edificio. De ahí que en ocasiones debe considerarse el colocar más de un detector externo.

La mayoría de los sistemas de control de bucle cerrado que responden a la luz natural miden la combinación de la luz natural y el alumbrado artificial con un detector de luz montado en el techo o montado en la luminaria. Este detector “mira” hacia abajo, hacia el plano de trabajo. La salida del detector es una medida de la luz que se refleja hacia el techo desde el plano de trabajo y los alrededores inmediatos. Por tanto, el sistema de control no funcionará adecuadamente si:

- Hay una fuente de luz (por ejemplo una luminaria indirecta) que brilla directamente sobre el detector, o
- Hay luz reflejada (por ejemplo desde un coche aparcado fuera o una superficie brillante en un edificio cercano), o
- El detector “ve” una parte de la ventana, o
- El detector está bloqueado por objetos (por ejemplo, paneles divisorios, estanterías con libros, plantas, etc.).

Los detectores disponibles actualmente no miden iluminancia (valores en lux) en el plano de trabajo, sino una especie de “luminancia media” de éste, que depende de las propiedades reflectantes de los materiales de la sala y de los muebles. Por ello existe la necesidad de poder adaptar el sistema con el fin de ajustar el “umbral” deseado de regulación de flujo para cada caso específico con reflectancias específicas y niveles de iluminancia (de noche) iniciales.

El sistema de control empleado será en bucle cerrado basado en edificio

En sistemas basados en edificio, el detector de luz natural que controla el alumbrado eléctrico puede ser situado fuera o dentro de alguna o de todas las salas cuyo alumbrado controla. Los detectores están situados en cada sala, por tanto la instalación del sistema es similar a la instalación de un sistema basado en la sala, excepto en que los componentes son conectados a un sistema de “línea de transmisión de datos” o “bus”.

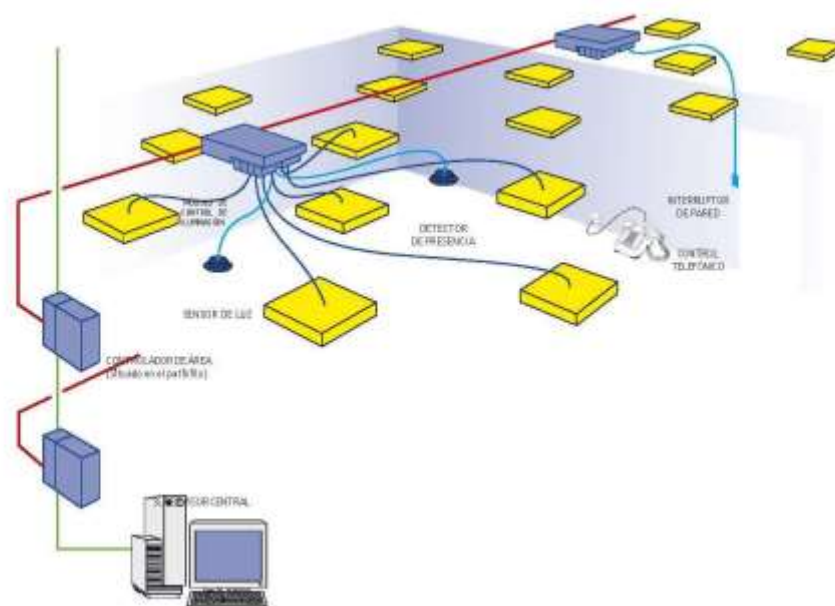


Figura 6-23 Sistema de control basado en edificio

El Sistema de control y regulación: corresponde al tipo de regulación y control por sistema centralizado de gestión, acorde al apartado correspondiente del anexo A (Terminología) del CTE.

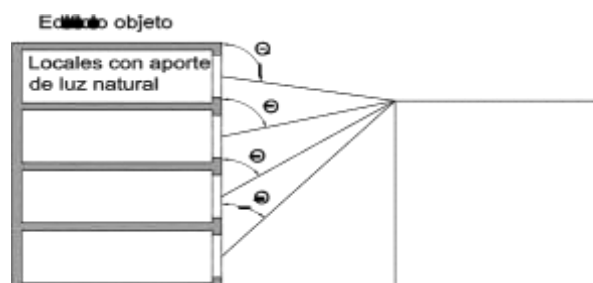
Cumple también con lo especificado en la sección 2.3 del CTE:

1. Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

I. En todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- Que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. En el presente proyecto, como se muestra en los cálculos de la sección correspondiente a luz natural, el valor máximo es de $18,2^\circ$;

- Que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$ siendo T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno, en nuestro caso según la tabla correspondiente a cerramientos es 0,79. A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2]. A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2], con lo que el cociente A_w/A , no puede ser inferior a 0,14.

Sistema de aprovechamiento de la luz natural: correspondería a una regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado, acorde al apartado correspondiente del anexo A (Terminología) del CTE.

En base al punto b) de la sección 2.3 expuesta arriba, se han confeccionado diversas escenas para el proyecto, exponiendo a continuación las correspondientes a una sala de consulta, en concreto consulta de enfermería:

1. La escena de la figura corresponde a luz diurna, el día 23/12/2013 a las 12:00 h, sobre la consulta situada en el módulo D1, y en la fachada de la misma prácticamente orientada al sur:

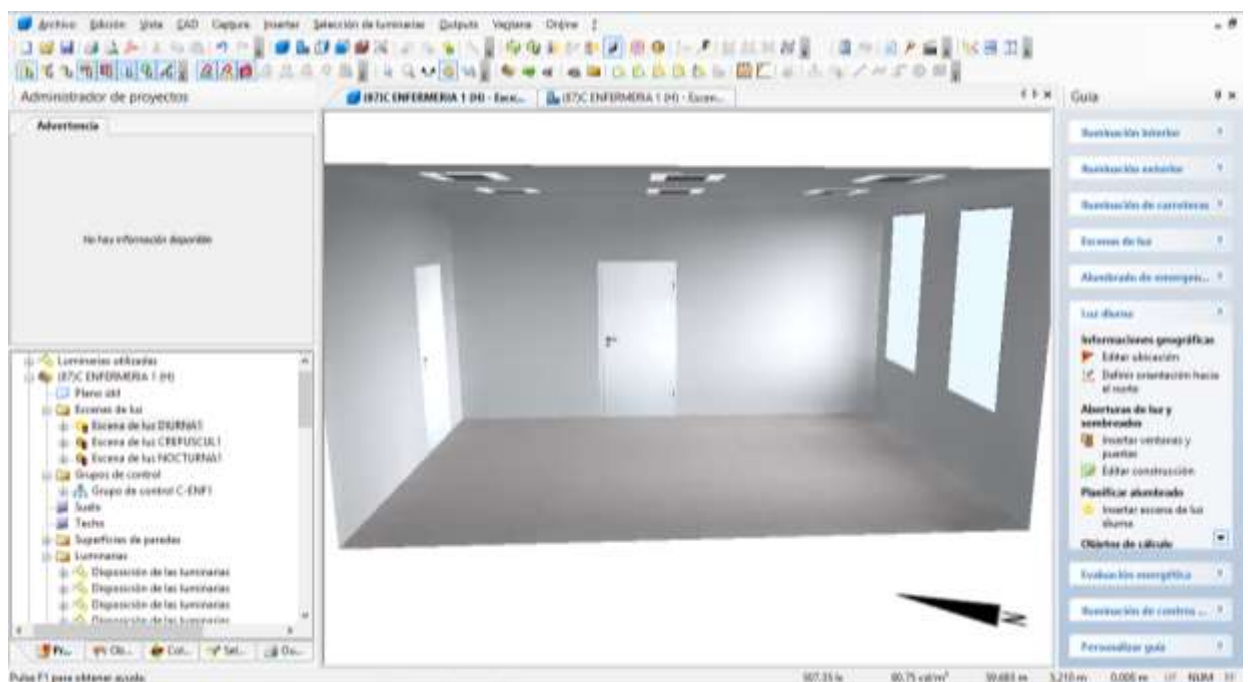


Figura 6-24 Escena de luz diurna 23-12-2013. 12:00 h

La escena muestra las luminarias apagadas, únicamente iluminada por la luz solar que entra por las ventanas, y el nivel de iluminancia detectado por los sensores es suficiente.

Superficie	r [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	942	309	2935	0.328
Suelo	20	716	239	1176	0.334
Techo	70	186	127	222	0.682
Paredes (4)	50	445	123	1423	/

Plano útil:

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

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

2. La siguiente figura muestra una escena de luz a las 21:00 horas el día 21/07/2014 con cielo claro:

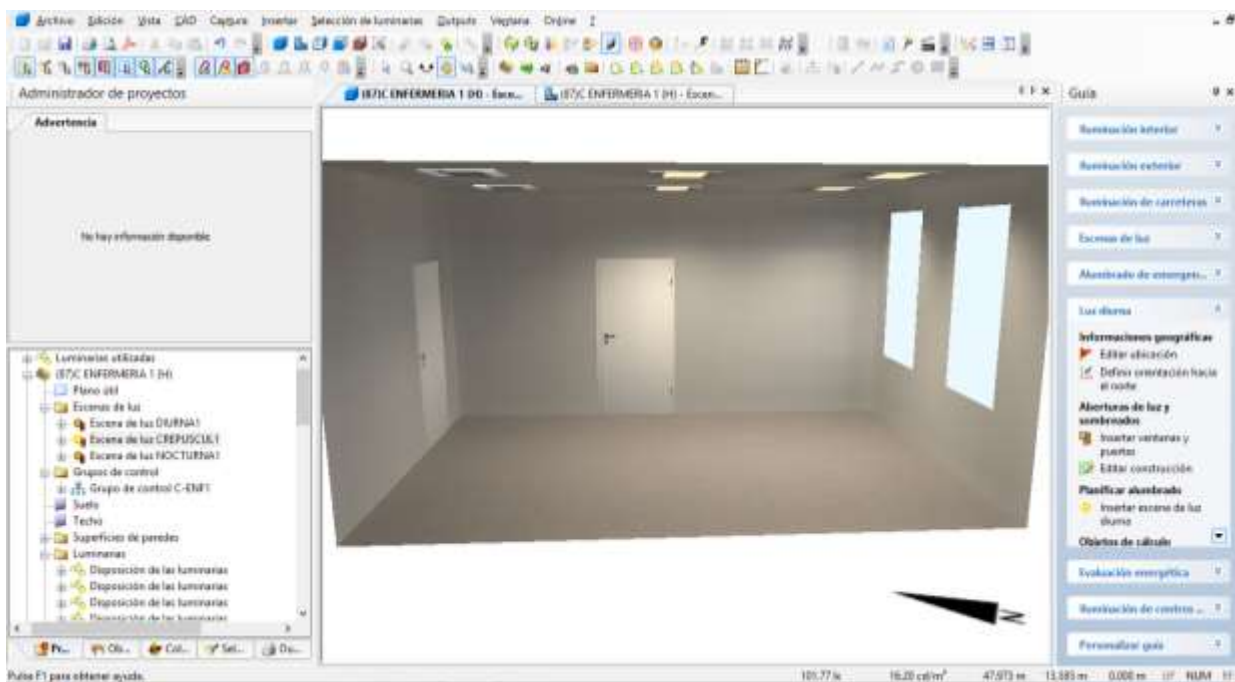


Figura 6-25 Escena luz crepuscular 21-07-2014. 21:00 h. Cielo claro

El sistema al detectar falta de luz activa las dos primeras líneas de luminarias más próximas a la ventana, tal como exige el CTE.

Superficie	r [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	577	127	1059	0.220
Suelo	20	442	152	728	0.343
Techo	70	84	49	116	0.584
Paredes (4)	50	209	52	499	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Punt s
Zona marginal:	0.300 m

- La escena presentada en la figura siguiente, es calculada para las 23:30 h., siendo en un principio irrelevante el día del año, pues es escena nocturna. La iluminación será la correspondiente que el sistema tenga programada para una escena concreta.

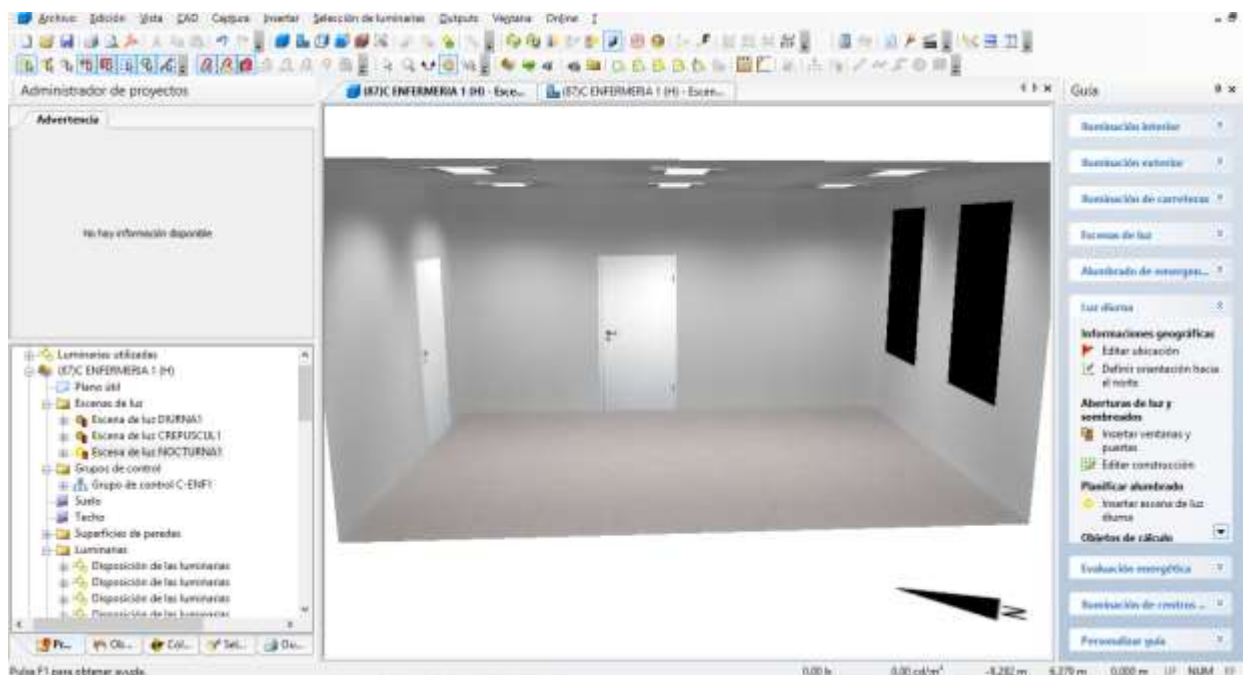


Figura 6-26 Escena nocturna 23:00 h

Superficie	r [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
------------	-------	------------	----------------	----------------	-----------------

Superficie	r [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	760	483	1122	0.636
Suelo	20	592	372	814	0.628
Techo	70	111	71	143	0.640
Paredes (4)	50	278	79	504	/

Plano útil:

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



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

7. AHORRO ENERGÉTICO DE LA INSTALACIÓN

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

La instalación del presente proyecto arroja unos resultados satisfactorios a nivel de iluminación. La tecnología empleada en lámparas (LED), así como la eficacia de las luminarias y en gran medida el sistema de control de la iluminación, proporciona a la instalación un alto grado de ahorro energético, como se comprueba a continuación.

Se realiza a través de la hoja de cálculo el análisis de la instalación, calculando los KWh, en el caso de la presente instalación objeto de este proyecto, y la que se obtuvo en los cálculos del proyecto inicial de electricidad de la ampliación del centro de salud.

Los datos del proyecto original son los siguientes:

MOD. INSTALACIÓN EXISTENTE	
CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1	1000,00
TC PB IZDA2	1000,00
TC PB DCHA1	1000,00
TC PB DCHA2	1000,00
TC PB ASEOS	1000,00
TC PB PERSONAL	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO	2000,00
AACC EXISTENTE	8470,00
COMPRESOR	1700,00
TOTAL	21170,00

FUERZA Y TC MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD D1 (FD1)	1000,00
TC MOD D2 (FD2)	1000,00
TC MOD D3 (FD3)	1000,00
TC MOD D4 (FD4)	1000,00
TC MOD D5 (FD5)	1000,00
TC MOD D6 (FD6)	1000,00
TC MOD D7 (FD7)	1000,00
TC MOD D8 (FD8)	1000,00
TC MOD D9 (FD9)	1000,00
TC MOD D10 (FD10)	1000,00
RECUPERADOR D1	3000,00
AACC1 MOD D1-1	8470,00
AACC1 MOD D1-2	7360,00
RECUPERADOR D2	3000,00
AACC1 MOD D2-1	8470,00
AACC1 MOD D2-2	7360,00
TOTAL	47660,00

BOMBA G.P.

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA IMPULSORA	1104,00
TOTAL	1104,00

FUERZA Y T.C. MOD A Y B

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD AB1 (FAB1)	1000,00
TC MOD AB2 (FAB2)	1000,00
TC MOD AB3 (FAB3)	1000,00
TC MOD AB4 (FAB4)	1000,00
TC MOD AB5 (FAB5)	1000,00
RECUPERADOR MOD. B	3000,00
AACC MOD B1	7360,00
AACC MOD B2	7360,00
RECUPERADOR MOD. A	3000,00
AACC MOD A	7360,00
SIST. CONTROL PL. PISO	262,60
TOTAL	33342,60

TC1. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
TC ASEO MOD C (FC1)	1500,00
TERMO MOD C	2210,00
TOTAL	3710,00

AACC1 MOD. C

CIRCUITO	POTENCIA
AACC1 MOD C	2210,00
TOTAL	2210,00

RECUPERADOR MOD. C

CIRCUITO	POTENCIA
RECUPERADOR MOD. C	3000,00
TOTAL	3000,00

AACC2 MOD . C

CIRCUITO	POTENCIA
AACC2 MOD C	8470,00
TOTAL	8470,00

TC2. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
TC MOD C1-BOX (FC1)	1500,00
TC MOD C2 CINESI. (FC2)	1500,00
TOTAL	3000,00

FUERZA Y TC MOD. PB

CIRCUITO	POTENCIA
TC PB IZDA1 (FPB1)	1000,00
TC PB IZDA2 (FPB2)	1000,00
TC PB DCHA1 (FPB4)	1000,00
TC PB DCHA2 (FPB6)	1000,00
TC PB ASEOS (FPB5)	1000,00
TC S. PERSONAL (FPB7)	1000,00
RECUPERADOR PB	3000,00
TERMO (FPB3)	2000,00
AACC PB	8470,00
COMPRESOR PB	1700,00
TOTAL	21170,00

TRAF. AISL. QUIROFN.

CIRCUITO	POTENCIA
TC MONIT. Y CONTR.	200,00
LÁMPARA QUIRÓFANO	500,00
DEFIBRILADOR	200,00
LAMP. AUX	100,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. Y PT. MOD PB.

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO PB1	542,00
ALUMBRADO PB2	5008,00
ALUMBRADO PB3	264,00
ALUMBRADO PB4	836,80
ALUMBRADO PB5	316,80
ALUMBRADO PB6	552,00
ALUMBRADO PB7	1196,00
P. TRABAJO MOD PB1	1000,00
EMERG. PB	600,00
SIST. CONTROL PL. BAJA	68,00
TOTAL	10383,60

P. TRABAJO MOD. C1

CIRCUITO	POTENCIA
P. TRABAJO MOD. C1	1000,00
TOTAL	1000,00

ALUMB. MOD C

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO C1	970,00
ALUMBRADO C2	583,20
ALUMBRADO C3	1052,00
TOTAL	2605,20

EMERG. C

CIRCUITO	POTENCIA
EMERG. C	350,00
TOTAL	350,00

ASCENSOR

CIRCUITO	POTENCIA
ASCENSOR	4000,00
TOTAL	4000,00

BOMBA CI

CIRCUITO	POTENCIA
BOMBA CI	5888,00
TOTAL	5888,00

S.A.I

CIRCUITO	POTENCIA
S.A.I.	150,00
TOTAL	150,00

CENTRAL DETECC. CI

CIRCUITO	POTENCIA
CENTRAL DETECC. CI	200,00
TOTAL	200,00

ALUMB. Y P.T. MOD D

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO D1	1169,00
ALUMBRADO D2	1166,40
ALUMBRADO D3	1166,00
ALUMBRADO D4	1677,80
ALUMBRADO D5	1736,00
ALUMBRADO D6	1166,40
ALUMBRADO D7	874,80
ALUMBRADO D8	874,80
P. TRABAJO MOD. D1-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D1-2	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-1	1000,00
P. TRABAJO MOD. D2-2	1000,00
EMERG. D	1200,00
TOTAL	15031,20

ALUMB. Y P.T. MOD AB

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO AB1	1432,00
ALUMBRADO AB2	874,80
ALUMBRADO AB3	1046,00
ALUMBRADO AB4	1216,80
P. TRABAJO B1	1000,00
P. TRABAJO B2	1000,00
EMERG. AB	600,00
TOTAL	7169,60

ALUMB. Y P.T. MOD AB

CIRCUITO	POTENCIA
ALUMBRADO EXISTENTE 1	542,00
ALUMBRADO EXISTENTE 2	5008,00
ALUMBRADO EXISTENTE 3	264,00
ALUMBRADO EXISTENTE 4	836,80
ALUMBRADO EXISTENTE 5	316,80
ALUMBRADO EXISTENTE 6	552,00
ALUMBRADO EXISTENTE 7	1196,00
P. TRABAJO MOD. EXISTENTE	1000,00
TOTAL	9715,60

TOTAL	202329,8
POT. TOT. DE ALUMBRADO	37187,2
POT. TOT. DE FUERZA	165142,6
POTENCIA EXISTENTE INSTALADA	30885,6
POTENCIA EXISTENTE ALUMBRADO	9715,6
POTENCIA EXISTENTE FUERZA	21170
POTENCIA EN LA AMPLIACIÓN	171444,2
POTENCIA DE ALUMBRADO EN AMPL	27471,6
POTENCIA DE FUERZA EN AMPL	143972,6

Los datos del presente proyecto referentes a la iluminación alternativa con tecnología LED ya fueron expuestos, y arrojan el resultado de 18.822,80 W

Son potencias las del proyecto original, considerando el factor de mayoración debido a los equipos auxiliares de las lámparas, aunque para el estudio de la iluminación LED hay que tener en cuenta el factor de utilización de la lámpara, para ajustar aún mas la simulación. Esto se hace atendiendo a las consideraciones aportadas por la casa PHILIPS en cuestión de iluminación LED de interiores, en las que se tiene en cuenta que el flujo inicial no es del 100%, incrementando éste gradualmente en el tiempo, de ésta manera se consigue disminuir la pendiente de la curva de degradación de la lámpara expuesta anteriormente, alargando el tiempo de vida de la misma en el tiempo manteniendo el flujo constante durante prácticamente todo el periodo de vida de la lámpara (ver información complementaria). Esto es posible gracias al sistema de regulación y control de la instalación. Se considera pues para la instalación de tecnología LED un factor de $F_m=0,85$.

POTENCIA DE ALUMBRADO EN AMPLIACION			
CONVENCIONAL	27471,6	TOTAL INST. CONVENCIONAL	192614,2
LED	18822,8	TOTAL INST. EFICIENCIA	193681
		POTENCIA SIN ALUMBRADO	165142,6
Se aplica minoración de $F_u \times F_m$ a la instalación LED,			0,85

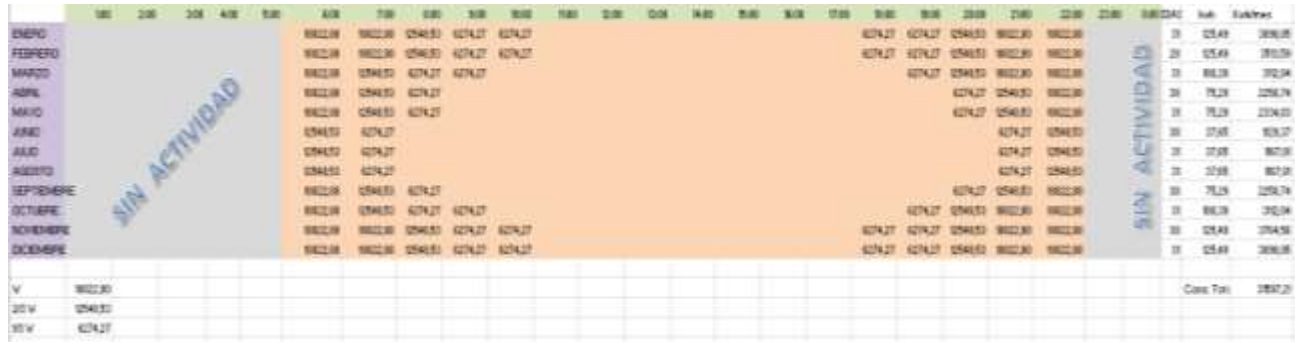
La hoja de cálculo presenta el cálculo de potencia consumida al día, durante los días del mes correspondiente, y luego suma los resultados mensuales, dando así el consumo anual:



Consum. Total 71700,88

Tal como muestra la imagen superior, la hoja de cálculo muestra un consumo anual de 71.700,88 KWh/año para la instalación original.

Los datos para la instalación proyectada que nos ocupa:



MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Cons. Total
ENERO	8022,80												8022,80
FEBRERO		8022,80											8022,80
MARZO			8022,80										8022,80
ABRIL				8022,80									8022,80
MAYO					8022,80								8022,80
JUNIO						8022,80							8022,80
JULIO							8022,80						8022,80
AGOSTO								8022,80					8022,80
SEPTIEMBRE									8022,80				8022,80
OCTUBRE										8022,80			8022,80
NOVIEMBRE											8022,80		8022,80
DICIEMBRE												8022,80	8022,80
Cons. Total													31597,21

Cons. Total 31597,21

Así, el consumo calculado para la instalación del presente proyecto es de 31.597,21 KWh.

La conversión a emisiones de CO₂ de la instalación se realiza en la hoja de cálculo, y en función de los datos facilitados por el IDAE, a través de sus tablas de conversión, en concreto para el presente proyecto se utilizan los datos de la tabla:

Factores de emisión de CO₂*:

Tabla 7-1 Factores de emisión de CO₂ (Fuente IDAE)

Electricidad :	Emisiones
Electricidad convencional peninsular	649 gr CO ₂ /kWh e
Electricidad convencional extra-peninsular	981 gr CO ₂ /kWh e
Solar Fotovoltaica	0
Electricidad convencional en horas valle nocturnas(0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	517gr CO ₂ /kWh e
Electricidad convencional en horas valle nocturnas(0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	981 gr CO ₂ /kWh e

*Fuente: IDAE

Así, para la instalación original:

Electricidad convencional peninsular (TABLAS IDAE)

649 gr CO₂/KWh

Total emisiones= 46533868,52 gr CO₂/KWh

46,53 TM CO₂/año

Y para la instalación del presente proyecto:

Electricidad convencional peninsular (TABLAS IDAE)

649 gr CO₂/KWh

Total emisiones= 20506587,30 gr CO₂/año

20,51 TM CO₂/año

La diferencia:

46,53 - 20,51 = 26,027 TM CO₂ KWh/año

Lo que supone una reducción del **55,93 %** en la emisión.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

8. PRESUPUESTO

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

8.1. PRESUPUESTO

CAP. 1.- ELECTRICIDAD_Instalación

Cod.	Descripción.	Med	Ud	€/Ud.	Ppto
C1.1	<p>CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM2-D/E4-I</p> <p>CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, MONTAJE INTEMPERIE Y MEDIDA DIRECTA SEGÚN NI 42.72.00</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad para un contador trifásico multifunción con discriminación horaria, según NI 42.20.01 •Panel troquelado suplementado para un contador trifásico. •Placa precintable, aislante y transparente de policarbonato. •Panel para montaje de bases BUC y neutro amovible. •Base de neutro amovible de 160A con borne bimetálico de hasta 50 mm²de capacidad. •Bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 160A, según NI 76.01.02. •Complemento: puerta metálica referencia 931.102-IB. 		1 Ud	340,00 €	340,00 €
C1.2	<p>ML DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x240+TTx120 mm²</p> <p>ML. Derivación individual, tensión nominal 0,6/1 kV. de 4x240+TTx120 mm². de conductor de cobre, con aislamiento XLPE (no propagador del incendio ni de la llama, libre de halógenos y con emisión de humos y opacidad reducida), enterrado bajo tubo de PVC, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo de PVC de 200 mm Ø ext. y terminales correspondientes.</p>		225 m	72,00 €	16.200,00€
C1.3	<p>ML LÍNEA A G.E. 4x50+TTx25mm²Cu</p> <p>ML. conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+), bajo tubo de PVC corrugado 63 mm Ø ext. /gp.7</p>		15 m	52,00 €	780,00 €

<p>C1.4 ML LÍNEA A SUBC. MOD AB 4x25+TTx16mm²Cu Ml. conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)</p>	163 m	43,00 €	7.009,00 €
<p>C1.5 ML LÍNEAS CIRCUITOS 4x10+TTx10mm²Cu Y 2x10mm²Cu Ml. Conductores 4x10+TTx10mm²Cu y 2x10+TTx10mm²Cu Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)</p>	880,68 m	22,00 €	19.374,96€
<p>C1.6 ML LÍNEAS CIRCUITOS 4x6+TTx6mm²Cu Y 2x10mm²Cu Ml. Conductores 4x6+TTx6mm²Cu y 2x6+TTx6mm²Cu Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)</p>	302,31 m	18,00 €	5.441,58 €
<p>C1.7 ML. CIRCUITOS SUBC. Y FUERZA 3x4 + TT 4mm²Cu Ml. Circuito alumbrado realizado con tubo PVC rígido de D=20/4321 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x4 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	5630,44 m	15,00 €	84.456,60€
<p>C1.8 ML. CIRCUITOS ALUMBRADO 3x1,5mm²Cu Ml. Circuito alumbrado realizado con tubo PVC rígido de D=20/4321 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2817,33 m	11,00 €	30.990,63€

<p>C1.9 ML. CIRC. FUE Y AL. 3x2,5mm²Cu y 3x2,5+TT2,5mm²Cu ML. Circuito alumbrado realizado con tubo PVC rígido de D=20/4321 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x2,5 mm²., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	<p>5375,57 m 14,00 € 75.257,98€</p>
<p>C1.10 Ud. CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, IGA 400 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, incluidas protecciones y seccionamientos del MODULO C de ALUMBRADO y de FUERZA, según esquema unifilar del apartado de planos.</p>	<p>1 Ud 1.350,0 € 1.350,00 €</p>
<p>C1.11 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO PB ALUMBRADO Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Magnet. 50 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.</p>	<p>1 Ud 420,00 € 420,00 €</p>
<p>C1.12 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO PB FUERZA Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Magnet. 25 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.</p>	<p>1 Ud 410,00 € 410,00 €</p>

C1.13 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO AB FUERZA

Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Aut. 100 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.

1 Ud 560,00 € 560,00 €

C1.14 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO AB ALUMBRADO

Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Magnet. 16 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.

1 Ud 370,00 € 370,00 €

C1.15 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO D FUERZA

Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Aut. 100 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.

1 Ud 580,00 € 580,00 €

C1.16 Ud. SUBCUADRO ELÉCTRICO MODULO D ALUMBRADO

Ud. Cuadro eléctrico principal de superficie formado por una caja doble aislamiento con puerta, cerradura, embarrado de protección, I Magnet. 32 A (III+N), interruptores magnetotérmicos para cada línea de distribución y diferenciales para cada agrupación de circuitos, según esquema unifilar del apartado de planos.

1 Ud 420,00 € 420,00 €

C1.17 GRUPO ELECTRÓGENO 16GF INSONORIZADO 68 Kva

Grupo electrógeno 16GF Insonorizado 68 Kva, o similar, para 230/400 V de tensión, fijo, con motor diesel, sistema de funcionamiento automático, depósito de gasóleo de 20 litros, conexionado de combustible, eléctrico y a conducto de evacuación de humos, totalmente instalado y funcionando. Bus estándar de conexión para control remoto

1 Ud 7.218,83€ 7.218,83 €

C1.17 CUADRO DE DISTR.ELECT. Y PROTC. PARA QUIRÓFANO

Cuadro de distribución y protección especial para quirófano SCHNEIDER MOD. PRISMA PLUS de las siguientes características:

- Separación física entre zonas.
- Partes frontales con apertura lateral.
- Separación de intensidades.
- Distribución eléctrica a través de Bornes repartidoras.
- Salidas régimen IT y control del aislamiento
- Transformador de aislamiento
- S.A.I

1 Ud 9.375,5 € 9.375,50 €

TOTAL CAP. 1 ELECTRICIDAD. Instalación

260.555,08€

CAP. 2.- ELECTRICIDAD_Mecanismos y Receptores

Cod.	Descripción.	Med	Ud	€/Ud.	Ppto
C2.1	Ud LUMINARIA FLUORESCENTE 2x36W Suministro e instalación de luminaria fluorescente de 2x36 W de Philips en montaje colgado, o similar, clase de aislamiento eléctrico I según norma EN 60598, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Dotada de equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Incluso acometida desde la caja de derivación con cable 2x2,5+T tipo RZ1 bajo tubo protector flexible, libre de halógenos corrugado (LHC), no emisor de gases tóxicos, no corrosivos. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
		112	Ud	260,00 €	29.120,00€
C2.2	Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA Ud. Punto de luz de emergencia estanco de 6 W y 150 lum, LEGRAND o similar, incluido cajas de registro y p/p de línea de alimentación, totalmente montado e instalado.				
		218	Ud	47,00 €	10.246,00€
C2.3	Ud LUMINARIA FLUORESCENTE 4X18 W Suministro e instalación de luminaria empotrable de 4x18 W, tipo Impala TBS160 de Philips, o similar, con sistema óptico C6 en aluminio brillante con lamas tridimensionales, equipo convencional de encendido, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Incluso acometida desde la caja de derivación con cable 2x2,5+T tipo RZ1 bajo tubo protector flexible, libre de halógenos corrugado (LHC), no emisor de gases tóxicos, no corrosivos. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
		189	Ud	314,00 €	59.346,00€
C2.4	Ud DOWNLIGHT POLICARB. ALUMINIZADO 1X26 W Ø200 Suministro e instalación de luminaria empotrable para lámparas fluorescentes compactas PL-C/4P26W, de estructura de acero y de policarbonato aluminizado de alto brillo, con equipo electrónico de alimentación. Incluso lámparas y acometida desde la caja de derivación con cable 2x2,5+T tipo RZ1 bajo tubo protector flexible, libre de halógenos corrugado (LHC), no emisor de gases tóxicos, no corrosivos. Totalmente instalada y funcionando, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
		12	Ud	98,00 €	1.176,00 €

C2.5 Ud PUNTO LUZ SENCILLO SIMON-27

Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm²., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-27 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

109 Ud 25,00 € 2.725,00 €

C2.6 Ud PUNTO LUZ CONMUTADO SIMON-27

Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm²., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo conmutadores SIMON-27 y marco respectivo, totalmente montado e instalado.

45 Ud 28,00 € 1.260,00 €

C2.7 Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-27

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm²., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-27, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

386 Ud 27,00 € 10.422,00€

C2.8 Ud BASE ENCHUFE 25A LEGRAND

Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizada en tubo PVC corrugado de D=25/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 6 mm²., (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismos especial con tornillo, base enchufe de 25 A (II+T.T.) Legrand, totalmente montado e instalado.

194 Ud 32,00 € 6.208,00 €

C2.9 BLOQUES OFIMÁTICOS COMPLETOS MODELO CIMABOX

Bloques Ofimáticos completos modelo CIMABOX gama BASIS o equivalente , compuestos por 4 tomas de corriente Schuko 2P+T/16A de SAI color rojo, 3 cables de U.T.P. para voz y datos, empotrados de pared tipo Ackermann o Cimabox, totalmente instalados.

38 Ud 140,00 € 5.320,00 €

TOTAL CAP. 2 ELECTRICIDAD. Mecanismos y Receptores

125.823,00 €

CAP. 3.- INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

Cod.	Descripción.	Med	Ud	€/Ud.	Ppto
C3.1	EQ. CONTRAINCENDIOS ITUR: FFS-UNV-12/60-JE Ud. Grupo de presión contra incendios para 15 m ³ /h a 45mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 5,5c.v.y motor diesel secundario, bomba Jockey de 3c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, válvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.				
		1	Ud	2.600,00 €	2.600,00 €
C3.2	EXTINTOR DE POLVO Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.				
		21	Ud	24,00 €	504,00 €
C3.3	DEPOSITO DE AGUA CONTRAINCENDIOS Ud. Depósito de reserva de agua de 12 m ³ contra incendios, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto, completamente instalado.				
		1	Ud	799,77 €	799,77 €
C3.4	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina en chapa de acero 700x700x250mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cerradura de cuadradillo de 8mm., rótulo romper en caso de incendios, devanadera con toma axial abatible, válvula de 1 1/2", 20m de manguera semirrígida y manómetro de 0 a 16kg/cm ² según norma UNE 23.403 certificado por AENOR, totalmente instalada.				
		12	Ud	420,00 €	5.040,00 €
C3.5	TUBERÍA CI Ml. tubería de acero DIN 2440 en clase negra de 2 1/2", i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo, totalmente instalada.				
		260	m	18,00 €	4.680,00 €

C3.6 ACOMETIDA RED C.I. 2 1/2" - 75 mm PO.

Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 2 1/2" y 16 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 2 1/2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", armario homologado Cía. suministradora y contador verificado.

1 Ud 1.120,00 € 1.120,00 €

C3.7 PULSADOR DE ALARMA CI

Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado.

15 Ud 47,32 € 709,80 €

C3.8 CAMPANA DE ALARMA CI

Ud. Campana de alarma contraincendios, para montaje interior, acústico a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado.

2 Ud 90,25 € 180,50 €

C3.9 DETECTOR CO

Ud. Detector de monóxido de carbono (CO), con radio de acción de 300m², según norma UNE 23300, led de alarma para concentraciones superiores de 50 p.p.m., totalmente instalada, i/p.p. de tubos y cableado.

14 Ud 81,74 € 1.144,36 €

C3.10 DETECTOR TERMOVELOCIMETRICO

Ud. Detector termovelocimétrico, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma radio de acción 30m², según norma UNE 23007/5 certificado AENOR, totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado.

27 Ud 45,70 € 1.233,90 €

C3.11 CENTRAL DETECCIÓN CI

Ud. Central de detección de incendios 2 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERÍA-ALARMA, i/p.p. juego de baterías (2X12v), totalmente instalada.

1 Ud 387,00 € 387,00 €

C3.12 CENTRAL DETECCIÓN CO

Ud. Central microprocesador para detección instalación de monóxido de carbono de 2 zonas, con fuente de alimentación a 220v ca, con salida de 36 a 48 v cc, preparada para un máximo de 14 detectores, salida de maniobra y alarma por zonas, totalmente instalada.

1 Ud 654,00 € 654,00 €

TOTAL CAP. 3 INSTALACION CONTRAINCENDIOS

19.053,33€

CAP. 4.- CLIMATIZACIÓN

Cod.	Descripción.	Med	Ud	€/Ud.	Ppto
C4.1	EQ. A/A CARRIER 50PZ015 Ud. Equipo de aire acondicionado tipo compacto, bomba de calor para MOD A y B, de las siguientes características: MARCA: CARRIER MODELO: 50 PZ 015 Pot. Frig: 13420 W Pot. Calor: 15760 W Caudal Aire Interior: 11304 m ³ /h Trifásica 400/50Hz/III		3	5.215,00 €	15.645,00€
C4.2	EQ. A/A CARRIER 50PZ025 Ud. Equipo de aire acondicionado tipo compacto, bomba de calor, para MOD C, D1 y D2 de las siguientes características: MARCA: CARRIER MODELO: 50 PZ 025 Pot. Frig: 21810 W Pot. Calor: 25020 W Caudal Aire Interior: 7884 m ³ /h Trifásica 400/50Hz/III		6	7.260,00 €	43.560,00€

C4.3 M² CONDUCTO AIRE CLIMAVER PLUS				
m ² Plancha de acero galvanizado de 0,8 mm esp. Con sistema Metu, realizado en forma de conducto de aire de sección rectangular. Montaje suspendido del techo mediante varilla roscada y perfil en U de chapa galvanizada	136,92	m ²	41,53 €	5.686,29 €
C4.4 DIFUSOR CIRCULAR MARCA AIRFLOW DC-1 Ø160				
Difusor circular de conos múltiples Ø160. Fabricado en aluminio. Comodidad y rapidez de montaje. Adecuado para ventilación y refrigeración. Adaptación a techo modular.	4	Ud	12,87 €	51,48 €
C4.5 DIFUSOR CIRCULAR MARCA AIRFLOW DC-1 Ø200				
Difusor circular de conos múltiples Ø200. Fabricado en aluminio. Comodidad y rapidez de montaje. Adecuado para ventilación y refrigeración. Adaptación a techo modular.	4	Ud	15,58 €	62,32 €
C4.6 DIFUSOR CIRCULAR MARCA AIRFLOW DC-1 Ø315				
Difusor circular de conos múltiples Ø315. Fabricado en aluminio. Comodidad y rapidez de montaje. Adecuado para ventilación y refrigeración. Adaptación a techo modular.	25	Ud	20,49 €	512,25 €
C4.7 DIFUSOR CIRCULAR MARCA AIRFLOW DC-1 Ø450				
Difusor circular de conos múltiples Ø450. Fabricado en aluminio. Comodidad y rapidez de montaje. Adecuado para ventilación y refrigeración. Adaptación a techo modular.	5	Ud	33,19 €	165,95 €
C4.8 UD. REJILLA EXTRACCIÓN ALUM 250 X 150 mm				
Ud. Rejilla de simple deflexión construida en aluminio extruido y anodinado. Color natural. Dimensiones 250 x 150 mm marca AIRFLOW	5	Ud	12,31 €	61,55 €
C4.9 UD. REJILLA EXTRAC. S. DEFLX. AL350 X 250 mm				
Ud. Rejilla de simple deflexión construida en aluminio extruido y anodinado. Color natural. Dimensiones 350 x 250 mm marca AIRFLOW	29	Ud	23,78 €	689,62 €
C4.10 UD. REJILLA EXTR. DBL. DEFLX. AL. 450 X 300 mm				
Ud. Rejilla de doble deflexión construida en aluminio extruido y anodinado. Color natural. Dimensiones 450 x 300 mm marca AIRFLOW	5	Ud	45,13 €	225,65 €

<p>C4.11 UD. REJILLA EXTR. DBL. DEFLX. AL 600 x 350mm Ud. Rejilla de doble deflexión construida en aluminio extruido y anodinado. Color natural. Dimensiones 600 x 350 mm marca AIRFLOW</p>	6	Ud	65,97 € 395,82 €
<p>C4.12 UD. REJILLA EXT. DBL. DEFLX. AL. 800 x 400 mm Ud. Rejilla de doble deflexión construida en aluminio extruido y anodinado. Color natural. Dimensiones 800 x 400 mm marca AIRFLOW</p>	12	Ud	113,00 € 1.356,00 €
<p>C4.13 UD. REJILLA TAE TOMA AIRE EXT. 200 x 100 mm Rejilla TAE 200 x 100 mm, para toma de aire exterior con malla anti-pájaros. Garras de acero galvanizado para recibir taladros en marco frontal</p>	9	Ud	44,10 € 396,90 €
<p>C4.14 UD. RECUP. DE CALOR MOD. MU-RECO 1200 SN Recuperador de calor MOD. MU-RECO 1200 SN marca SALVADOR ESCODA, para 1.200 m³/h para MODULO PB, con intercambiador de flujos cruzados, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de espuma de polietileno de 6mm de espesor (M1), bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca.</p>	1	Ud	2.014,00 € 2.014,00 €
<p>C4.15 UD. RECUP. DE CALOR MOD. MU-RECO3300 SN Recuperador de calor MOD. MU-RECO 3300 SN marca SALVADOR ESCODA, para 6.216,94 m³/h para MODULO A (2 unidades), 5.198,4 m³/h para MODULO D1 (2 unidades) y 2.791,8 m³/h para MODULO C, con intercambiador de flujos cruzados, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de espuma de polietileno de 6mm de espesor (M1), bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca.</p>	5	Ud	2.998,00 € 14.990,00€
<p>C4.16 UD. RECUP. DE CALOR MOD. MU-RECO 2400 SN Recuperador de calor MOD. MU-RECO 2400 SN marca SALVADOR ESCODA, para 1.987 m³/h para MODULO B1, con intercambiador de flujos cruzados, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de espuma de polietileno de 6mm de espesor (M1), bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca.</p>	1	Ud	2.708,00 € 2.708,00 €

C4.17 UD. RECUP. DE CALOR MOD. MU-RECO 1900 SN

Recuperador de calor MOD. MU-RECO 1900 SN marca SALVADOR ESCODA, para 1.602 m³/h para MODULO B2, con intercambiador de flujos cruzados, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de espuma de polietileno de 6mm de espesor (M1), bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca.

1 Ud 2.156,00 € 2.156,00 €

C4.18 UD. RECUP. DE CALOR MOD. MU-RECO 5200 SN

Recuperador de calor MOD. MU-RECO 5200 SN marca SALVADOR ESCODA, para 4.852,8 m³/h para MODULO D2, con intercambiador de flujos cruzados, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de espuma de polietileno de 6mm de espesor (M1), bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca.

1 Ud 4.435,00 € 4.435,00 €

TOTAL CAP.4 CLIMATIZACIÓN

95.111,83 €

8.2. PRESUPUESTO GENERAL

TOTAL CAP. 1 ELECTRICIDAD. Instalación 260.555,08 €

TOTAL CAP. 1 ELECTRICIDAD. Mecanismos y Receptores 125.823,00 €

TOTAL CAP. 3 INSTALACION CONTRAINCENDIOS 19.053,33 €

TOTAL CAP.4 CLIMATIZACIÓN 95.111,83 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL: 500.543,23 €

8.3. MEJORA EN LA EFICIENCIA DE LA INSTALACIÓN

CAP. 5.- SISTEMA DE CONTROL

Cod.	Descripción.	Med	Ud	€/Ud.	Ppto
C5.1	<p>LFC 5099/00. CONTROLADOR DE PLANTA</p> <p>Controlador de planta de PHILIPS de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alim 230 V 50/60 Hz a 16 A - Conexión a red LON - Programador horario, función de control central y registro de datos -Posibilidad de conexión a internet por TCP/IP - Dimensiones: 90 x 162 x 59,3 		2	470,00 €	940,00 €
C5.2	<p>LRI8114/00 DETECTOR DE MOVIMIENTO</p> <p>Detector de movimiento de PHILIPS compacto para conexión a sistemas de control de alumbrado tipo LMM. , de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Detección de movimiento PIR <ul style="list-style-type: none"> - indicador LED de activación - Area de detección 7,42 x 5,66 rectangular (a h=2,5 m) - Acepta alimentación a 12 V y 24 V a través de conector RJ12 al controlador - Consumo máx 7,5 mA - Dimensiones: Diámetro 72 mm x prof 25,9 mm 		114	94,00 €	10.716,00€
C5.3	<p>LRI8134/00 MULTISENSOR</p> <p>Multisensor de PHILIPS compacto de nueva generación con receptor infrarrojo, fotocélula y detector de movimiento para conexión a sistemas de control de alumbrado tipo LMM. , de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fotocélula para medida de luz -Receptor de control remoto por IR - -Detección de movimiento PIR <ul style="list-style-type: none"> - indicador LED de activación - Area de detección 7,42 x 5,66 rectangular (a h=2,5 m) - microrruptores para activación/desactivación de cada sensor 				

- Acepta alimentación a 12 V y 24 V a través de conector RJ12 al controlador
- Consumo máx 10 mA
- Dimensiones: Diámetro 72 mm x prof 25,9 mm

42 Ud 142,00 € 5.964,00 €

C5.4 LRC5933 LMM 9LS LIGHTING CONTROL MODULE

Módulo de control de alumbrado (LCM) de conmutación y regulación 9 salidas DALI 1-10V DSI

- Dos conectores para sistemas de comunicaciones
- 3-4 conectores Wieland de alimentación
- 9 salidas con soporte de direccionamiento y broadcast DALI y 1-10V y DSI
- Opción de relés para aplicaciones de alta corriente

20 Ud 600,00 € 12.000,00€

C5.5 CABLE MODULAR DE 6 HILOS MOD. LCC 8011

Cable modular de 6 hilos, tipo telefónico, con conectores macho RJ12 de 6x6 en las extremidades para conexión de sensor a cualquier controlador de alumbrado (Trios y LMM)

C5.6 UID 8510 ToBeTouched IR

Pulsador Interruptor/regulador programable:

- Montaje empotrado en pared 120-140 cm del suelo
- Funciones de encendido/apagado/regulación
- 2 teclas para programación hasta 5 funciones (incl. Escenas de iluminación)
- dim: 89x89x21 mm

660,51 m 11,00 € 7.265,61 €

98 Ud 125,00 € 12.250,00€

C5.7 ML. CABLEADO ALUMBRADO 3x1,5mm²Cu

ML. Circuito alumbrado realizado con tubo PVC rígido de D=20/4321 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 3x1,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

2112,9975 m 11,00 € 23.242,97€

C5.8 WIELAND, CONECTORES ENCHUFABLES GST 18i 3

Gama de producto diseñada para la instalación de sistemas de iluminación, interruptores y tomas de corriente de 3, 4, 5 o 6 polos. La codificación mecánica de estos conectores permite una separación clara de las diferentes aplicaciones, y la asignación de colores, identifica a qué conexión pertenece, excluyendo de este modo, cualquier error de conexión.

Características:

- Sistema de conectores certificado para instalaciones fijas
- Conforme a la norma IEC 61535:2010
- Los cableados preconectorizados ahorran tiempo en el momento de la instalación.

100 Ud 3,00 € 300,00 €

C5.9 WIELAND BST 14i2 y BST 14i3

Conectores enchufables BST permiten instalar aplicaciones de señal. La codificación mecánica y la asignación clara con colores distintos de estos conectores, facilitan la instalación: verde para aplicaciones KNX, negro para señales PLV o aplicaciones LON; azul para regulación o funciones DALI (consultar los datos técnicos).

Características:

- Conectores enchufables estándar para aplicaciones KNX
- Distribuidores y conectores para equipos
- Precableados

100 Ud 4,00 € 400,00 €

C5.10 Accesorios de Red y Software

Dispositivos de red y software de configuración, operación y gestión energética, compuesto de:

- Plantillas de actuación **En visión Touch** (estándar) y **Dinamic Touch** (personalizadas)
- En visión Dashboard**.Software de monitorización de consumo
- En visión Manager**, sistema computerizado de gestión integral

1 Set 2.500,00 € 2.500,00 €

C5.11 LUMINARIA SLIM LED 3200 LM NW (600x600)

Luminaria SLIM LED 3200 LM, de empotrar con equipo incluido. Fabricada en chapa de acero esmaltada en color blanco y óptica de aluminio de elevada pureza con doble parábola que garantiza un UGR <19. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro, difusores de policarbonato opal que proporcionan un alto confort visual y disipadores de extrusión de aluminio para una correcta gestión térmica. Modelos con una potencia total de 36W y 40W y disponibles en tamaño de 600x600mm. Como accesorios dispone de un sistema de anclaje para adaptarse a todo tipo de techos.

4 Ud 229,50 € 918,00 €

C5.12 LUMINARIA SLIM LED 4000 LM NW (600x600)

Luminaria SLIM LED 4000 LM, de empotrar con equipo incluido. Fabricada en chapa de acero esmaltada en color blanco y óptica de aluminio de elevada pureza con doble parábola que garantiza un UGR <19. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro, difusores de policarbonato opal que proporcionan un alto confort visual y disipadores de extrusión de aluminio para una correcta gestión térmica. Modelos con una potencia total de 36W y 40W y disponibles en tamaño de 600x600mm. Como accesorios dispone de un sistema de anclaje para adaptarse a todo tipo de techos.

42 Ud 279,00 € 11.718,00€

C5.13 LUMINARIA PLAT LED 2800-3600 LM NW GR (600x600)

Luminaria PLAT de empotrar, con difusor de policarbonato opal y marco en acabado anodizado plata mate. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporciona un alto confort visual. Modelos con una potencia total de 27W y 39W, 600x600mm. Como accesorios dispone de un kit de suspensión.

86 Ud 210,00 € 18.060,00€

C5.14 LUMINARIA PLAT LED 2800-3600LM NW GR (1200x300)

Luminaria PLAT de empotrar, con difusor de policarbonato opal y marco en acabado anodizado plata mate. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporciona un alto confort visual. Modelos con una potencia total de 27W y 39W 1.200x300mm. Como accesorios dispone de un kit de suspensión.

112 Ud 210,00 € 23.520,00€

C5.15 CONTROLADOR DMX/DALI

Controlador de señal a DMX o DALI. Alimentación externa a 12/24V, IP30 y clase II. Entradas separadas para DMX y DALI. Elevada corriente de salida: 2 A máx. por canal.

244 Ud 57,00 € 13.908,00€

C5.16 Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Ud. Punto de luz de emergencia estanco de 6 W y 150 lum, LEGRAND o similar, incluido cajas de registro y p/p de línea de alimentación, totalmente montado e instalado.

218 Ud 47,00 € 10.246,00€

C2.9 BLOQUES OFIMÁTICOS COMPLETOS MODELO CIMABOX

Bloques Ofimáticos completos modelo CIMABOX gama BASIS o equivalente, compuestos por 4 tomas de corriente Schuko 2P+T/16A de SAI color rojo, 3 cables de U.T.P. para voz y datos, empotrados de pared tipo Ackermann o Cimabox, totalmente instalados.

38 Ud 140,00 € 5.320,00 €

TOTAL CAP.5 ELECTR. EFIC. + SIST. CONTROL

159.268,58 €

DIFERENCIA EN LA INVERSIÓN: 33.445,58 €

INCREMENTO DE LA INVERSIÓN INSTALACIÓN EFICIENTE: 26,58145371
(26,58%)

Lo que se ha definido arriba como diferencia en la inversión, será lo que se ha de invertir más en la instalación con control de eficiencia debido a la tecnología LED y el sistema de control, en total **33.445,58 €**

Los detalles de cálculos están expuestos en la hoja de cálculo correspondiente a presupuesto.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

9. FACTURACIÓN

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

Se realizará una simulación para la facturación de la energía total consumida por la instalación, para ambos supuestos, es decir, para la instalación real convencional y la proyectada para eficiencia energética con sistema de control, las dos EN LAS MISMAS CONDICIONES DE CONSUMO y con el total de la potencia de la instalación para ambas. Se realizará el cálculo de dos facturas en cada caso, una para el mes de enero y la otra para el mes de junio, obteniendo el valor promedio del coste de la factura en cada instalación.

Una vez obtenidos los valores promedio del coste de la factura en las dos instalaciones, se calculará la diferencia de coste para obtener el ahorro mensual. Esta cifra de ahorro será la que se pretende utilizar para la amortización en periodos mensuales de la instalación de iluminación con tecnología LED y el sistema de control.

9.1. FACTURA.

Para el cobro del suministro en baja tensión para potencias contratadas $P_c > 15$ kW se empleará la tarifa 3.0A, y este es el modo de calcular los costes de un suministro eléctrico en baja tensión en las condiciones del Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica en España:

9.1.1.TARIFA 3.0A

En España el suministro eléctrico es un negocio libre, pero no lo son ni el transporte ni la distribución de energía eléctrica, que son monopolios territoriales. Luego para que un suministrador pueda vender energía a un cliente, debe pagar un canon por el uso de las redes, que nunca pertenecen a dicho suministrador.

El canon o peaje está regulado en el Real Decreto de tarifas acceso, que establece los precios según una estructura de tarifas en la que se encuentra la 3.0A, dedicada a baja tensión y tres periodos: P1-punta, P2-llano y P3-valle.

9.1.2.PARÁMETROS DEL SUMINISTRO

Determinan las condiciones de contrato celebrado bajo las condiciones de la tarifa de acceso 3.0A. Son los siguientes:

Precio de la potencia (€/kW año): Precio en euros por kilovatio y año en cada uno de los tres períodos de la potencia facturada. El precio en euros por kilovatio de cada recibo se obtiene multiplicando por el tiempo, en años, facturado. Normalmente es 1/12 de año, un mes.

Potencia contratada (kW): Cantidad de kilovatios que sirve de referencia para fijar la potencia facturada cada mes. Generalmente refleja la potencia normalmente absorbida por la instalación.

Precio de la energía (€/kWh): Precio, normalmente en céntimos de euro por kilovatio hora en cada uno de los tres períodos:

• Período	Invierno	Verano
• Punta (P)	18:00 - 22:00 h	11:00 - 15:00 h
• Llano (LL)	El resto	El resto
• Valle (V)	0:00 - 8:00 h	0:00 - 8:00 h

Precio de la energía reactiva (€/kVA): Se cobra por el exceso de energía reactiva contabilizada a partir de factores de potencia (fp) menores de 0,95 inductivo. El precio varía:

- si $0,95 > fdp \geq 0,80$: 0,041554 €/kVA
- si $0,80 > fp$: 0,062332 €/kVA

Consideramos para nuestra simulación que el factor de potencia ha sido corregido mediante baterías de condensadores y el factor de potencia es superior a 0,95, por lo que se obviará el cálculo de la potencia reactiva

Impuesto eléctrico (€): Un impuesto especial de fabricación, recogido en el título I, art.64, de la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de impuestos especiales.

La base imponible es la suma del coste facturado por potencia, por energía, y por energía reactiva, antes del IVA.

El tipo es del 4,864%, si bien se convierte en 5,11270% en aplicación de la ley del IVA (impuesto sobre el valor añadido; $100/(100-4,864) = 1,05113$; $1,05113 \times 4,864\% = 5,11270\%$).

Alquiler de contador (€/mes): Un precio, también regulado, que valora el alquiler de contadores, transformadores de medida, equipo auxiliar e interruptores limitadores, entre otros, que forman parte del equipo para medir la potencia, la energía activa y la energía reactiva proporcionadas por la red.

9.2. CÁLCULO DE LA FACTURA

Lecturas de contador: Los modernos equipos de medida son aptos para cualquier estructura tarifaria, y la más compleja incluye 6 períodos diferentes (P1, P2, P3, P4, P5 y P6). Generalmente la información de consumos que aparece en la factura, como medidas de contador, incluye todos esos períodos aunque contractualmente se requieran solo 3.

En el caso de la tarifa 3.0A la asociación que se hace es la siguiente:

- Período Punta (P): P1 (laborables) + P4 (resto)
- Período Llano (LL): P2 (laborables) + P5 (resto)
- Período Valle (V): P3 (laborables) + P6 (resto)

Para la simulación que nos ocupa se considerará suficiente únicamente tres periodos.

Término de potencia: Producto del precio en €/kW aplicable al mes (o fracción) facturado, por la potencia facturable. Este término, para cada período, se calcula así:

- Sea PM la potencia medida por el máxímetro en el período (valor máximo de los parciales integrados en intervalos de 15 minutos durante todo el período medido), en kW.
- Sea PC la potencia contratada para el mismo período, en kW.
- La potencia facturable se calcula como:
 - si $PM \leq 0,85xPC$ se facturará siempre $0,85xPC$
 - si $0,85xPC \leq PM \leq 1,05xPC$ se facturará PM
 - si $PM \geq 1,05xPC$ se facturará $PM+2(PM-1,05xPC)$

Término de energía: Producto del precio en €/kWh de cada período por el consumo registrado en kWh.

Resto de términos: El impuesto se calcula con el tipo de 5,11270% como se ha explicado más arriba, no con el nominal de 4,864%.

El alquiler equipo de medida se calcula sobre el período que abarque la factura (que es un plazo contable), que puede no coincidir exactamente con el de facturación (que es un plazo con precisión horaria que está incorporado a las lecturas automáticas que pasan los contadores al sistema de facturación).

Para el cálculo mas aproximado del consumo ha tenido en cuenta el calendario laborable de 2.015, excluyendo del cálculo festivos y fines de semana (el sábado se ha considerado media jornada)

Tabla 9-1 Calendario días no laborables

CALENDARIO NO LABORABLE 2015 (REGIÓN DE MURCIA)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Nº SÁBADOS	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
Nº DOMINGOS	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4
Nº FESTIVOS	2		1	3	1	1		1	1	1		3
TOTALES	8,5	6	8	9	8,5	7	6	8	7	7,5	7	9

Los sábados se han considerado media jornada

Las condiciones de la tarifa 3.0A son las siguientes:

Tabla 9-2 Condiciones Tarifa 3.0A

	Colectivo de aplicación	Tp (€/kW año)			Te (€/kWh)		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
3.0A	Pc>15 kW	40,728885	24,437333	16,291555	0,018762	0,012575	0,00467
	Mensual	3,39407375	2,03644442	1,357629583			
	le	5,11270%					

Se presentan a continuación las cuatro facturas empleadas en el cálculo, aplicándose en cada una de ellas las condiciones de llano, punta y valle.

Período	Invierno	Verano
Punta (P)	18:00 - 22:00 h	11:00 - 15:00 h
Llano (LL)	El resto	El resto
Valle (V)	0:00 - 8:00 h	0:00 - 8:00 h

9.2.1.Simulación de facturación para el mes de enero:

FACTURA INSTALACIÓN ACTUAL MES ENERO			
POT. CONTRAT (0,90 * Pn)	182,09682	kW	
Wp	182,09682	3,39407375	618,050037 €
Wll	163,887138	2,03644442	333,747047 €
Wv	147,498424	1,35762958	200,248224 €
Total Importes Potencia			1152,04531 €
ENERGÍA FACTURADA			
P	24141,54	0,018762	452,943602 €
LL	43454,77	0,012575	546,443792 €
V	14484,92	0,00467	67,6445993 €
Total Energía(KW)	82081,24		1067,03199 €
IMPUESTO SOBRE ELECTRICIDAD:		2219,077301 5,11270%	113,454765 €
TOTAL ENERGÍA (€)			2332,53207 €
IMPORTE TOTAL			
IVA		21,00%	489,831734
TOTAL			2822,3638

FACTURA INSTALACIÓN CON CONTROL EFICIENCIA MES ENERO

POT. CONTRAT (0,90 * Pn)	177,94	kW		
Wp	177,94	3,39407375	603,948624	€
WII	160,147894	2,03644442	326,132284	€
Wv	144,133104	1,35762958	195,679366	€
Total Importes Potencia			1125,76027	€
ENERGÍA FACTURADA				
P	14074,33	0,018762	264,062538	€
LL	28824,83	0,012575	362,472175	€
V	11259,46	0,00467	52,5816887	€
Total Energía(KW)	54158,62		679,116402	€
IMPUESTO SOBRE ELECTRICIDAD:		1804,876676	5,11270%	92,2779298 €
TOTAL ENERGÍA (€)				1897,15461 €
	IMPORTE TOTAL			
	IVA	21,00%	398,402467	
			TOTAL	2295,55707
			DEFERENCIA	526,806727 €

9.2.2.Simulación de facturación para mes de junio:

FACTURA INSTALACIÓN ACTUAL MES JUNIO

POT. CONTRAT (0,90 * Pn)	182,09682	kW		
Wp	182,09682	3,39407375	618,050037	€
WII	163,887138	2,036444417	333,747047	€
Wv	147,498424	1,357629583	200,248224	€
Total Importes Potencia			1152,04531	€
ENERGÍA FACTURADA				
P	24678,02	0,018762	463,009015	€
LL	64162,85	0,012575	806,84787	€
V	14806,81	0,00467	69,1478126	€
Total Energía(KW)	103647,68		1339,0047	€

IMPUESTO SOBRE ELECTRICIDAD:	2491,05	5,11270%	127,359914	€
TOTAL ENERGÍA (€)			2618,40992	€
IMPORTE TOTAL				
IVA	21,00%		549,866083	
TOTAL			3168,276	

FACTURA INSTALACIÓN CON CONTROL EFICIENCIA MES JUNIO				
POT. CONTRAT (0,90 * Pn)	177,94	kW		
Wp	177,94	3,39407375		603,948624 €
Wll	160,147894	2,036444417		326,132284 €
Wv	144,133104	1,357629583		195,679366 €
Total Importes Potencia				1125,76027 €
ENERGÍA FACTURADA				
P	18991,40	0,018762		356,316628 €
LL	46097,20	0,012575		579,672353 €
V	8114,41	0,00467		37,8942807 €
Total Energía(KW)	73203,01			973,883261 €
IMPUESTO SOBRE ELECTRICIDAD:	2099,644	5,11270%	107,348475	€
TOTAL ENERGÍA (€)			2206,99201	€
IMPORTE TOTAL				
IVA	21,00%		463,468322	
TOTAL			2670,46033	
DEFERENCIA			497,81567	€

El valor promedio de la diferencia entre facturas de las dos instalaciones es:

PROMEDIO 512,106086 €



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

10. AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN EFICIENCIA

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

Una vez obtenido el importe del ahorro en la factura y conocido también el incremento en la inversión que supone la eficiencia en la instalación y el sistema de control, obtenidos ambos parámetros en los cálculos de los apartados anteriores, se procede al estudio del periodo de amortización de dicho incremento. Para lo cual se recurre al método de amortización francés, que se expone en la siguiente tabla de cálculo

Capital	33.540,00 €
Frecuencia de pago	Mensual
Tipo interés nominal	5%
Tipo de interés efectivo	0,004074124
Duración en años	6,35 Años
Número total de pagos	76,2

Tabla 10-1 Tabla de amortización

Período	Mensualidad	Intereses	Amortización	Capital vivo	Capital Amortizado
0				33.540,00 €	
1	512,90 €	136,65 €	376,25 €	33.163,75 €	376,25 €
2	512,90 €	135,11 €	377,79 €	32.785,96 €	754,04 €
3	512,90 €	133,57 €	379,32 €	32.406,64 €	1.133,36 €
4	512,90 €	132,03 €	380,87 €	32.025,77 €	1.514,23 €
5	512,90 €	130,48 €	382,42 €	31.643,34 €	1.896,66 €
6	512,90 €	128,92 €	383,98 €	31.259,36 €	2.280,64 €
7	512,90 €	127,35 €	385,54 €	30.873,82 €	2.666,18 €
8	512,90 €	125,78 €	387,12 €	30.486,71 €	3.053,29 €
9	512,90 €	124,21 €	388,69 €	30.098,01 €	3.441,99 €
10	512,90 €	122,62 €	390,28 €	29.707,74 €	3.832,26 €
11	512,90 €	121,03 €	391,87 €	29.315,87 €	4.224,13 €
12	512,90 €	119,44 €	393,46 €	28.922,41 €	4.617,59 €
13	512,90 €	117,83 €	395,07 €	28.527,34 €	5.012,66 €
14	512,90 €	116,22 €	396,67 €	28.130,67 €	5.409,33 €
15	512,90 €	114,61 €	398,29 €	27.732,38 €	5.807,62 €
16	512,90 €	112,99 €	399,91 €	27.332,46 €	6.207,54 €
17	512,90 €	111,36 €	401,54 €	26.930,92 €	6.609,08 €
18	512,90 €	109,72 €	403,18 €	26.527,74 €	7.012,26 €
19	512,90 €	108,08 €	404,82 €	26.122,92 €	7.417,08 €
20	512,90 €	106,43 €	406,47 €	25.716,45 €	7.823,55 €
21	512,90 €	104,77 €	408,13 €	25.308,32 €	8.231,68 €
22	512,90 €	103,11 €	409,79 €	24.898,53 €	8.641,47 €
23	512,90 €	101,44 €	411,46 €	24.487,07 €	9.052,93 €
24	512,90 €	99,76 €	413,14 €	24.073,94 €	9.466,06 €

Período	Mensualidad	Intereses	Amortización	Capital vivo	Capital Amortizado
25	512,90 €	98,08 €	414,82 €	23.659,12 €	9.880,88 €
26	512,90 €	96,39 €	416,51 €	23.242,61 €	10.297,39 €
27	512,90 €	94,69 €	418,21 €	22.824,41 €	10.715,59 €
28	512,90 €	92,99 €	419,91 €	22.404,50 €	11.135,50 €
29	512,90 €	91,28 €	421,62 €	21.982,88 €	11.557,12 €
30	512,90 €	89,56 €	423,34 €	21.559,54 €	11.980,46 €
31	512,90 €	87,84 €	425,06 €	21.134,47 €	12.405,53 €
32	512,90 €	86,10 €	426,79 €	20.707,68 €	12.832,32 €
33	512,90 €	84,37 €	428,53 €	20.279,15 €	13.260,85 €
34	512,90 €	82,62 €	430,28 €	19.848,87 €	13.691,13 €
35	512,90 €	80,87 €	432,03 €	19.416,84 €	14.123,16 €
36	512,90 €	79,11 €	433,79 €	18.983,04 €	14.556,96 €
37	512,90 €	77,34 €	435,56 €	18.547,48 €	14.992,52 €
38	512,90 €	75,56 €	437,33 €	18.110,15 €	15.429,85 €
39	512,90 €	73,78 €	439,12 €	17.671,03 €	15.868,97 €
40	512,90 €	71,99 €	440,90 €	17.230,13 €	16.309,87 €
41	512,90 €	70,20 €	442,70 €	16.787,43 €	16.752,57 €
42	512,90 €	68,39 €	444,50 €	16.342,92 €	17.197,08 €
43	512,90 €	66,58 €	446,32 €	15.896,61 €	17.643,39 €
44	512,90 €	64,76 €	448,13 €	15.448,47 €	18.091,53 €
45	512,90 €	62,94 €	449,96 €	14.998,51 €	18.541,49 €
46	512,90 €	61,11 €	451,79 €	14.546,72 €	18.993,28 €
47	512,90 €	59,27 €	453,63 €	14.093,09 €	19.446,91 €
48	512,90 €	57,42 €	455,48 €	13.637,60 €	19.902,40 €
49	512,90 €	55,56 €	457,34 €	13.180,27 €	20.359,73 €
50	512,90 €	53,70 €	459,20 €	12.721,07 €	20.818,93 €
51	512,90 €	51,83 €	461,07 €	12.259,99 €	21.280,01 €
52	512,90 €	49,95 €	462,95 €	11.797,04 €	21.742,96 €
53	512,90 €	48,06 €	464,84 €	11.332,21 €	22.207,79 €
54	512,90 €	46,17 €	466,73 €	10.865,48 €	22.674,52 €
55	512,90 €	44,27 €	468,63 €	10.396,85 €	23.143,15 €
56	512,90 €	42,36 €	470,54 €	9.926,31 €	23.613,69 €
57	512,90 €	40,44 €	472,46 €	9.453,85 €	24.086,15 €
58	512,90 €	38,52 €	474,38 €	8.979,47 €	24.560,53 €
59	512,90 €	36,58 €	476,32 €	8.503,15 €	25.036,85 €
60	512,90 €	34,64 €	478,26 €	8.024,89 €	25.515,11 €
61	512,90 €	32,69 €	480,20 €	7.544,69 €	25.995,31 €
62	512,90 €	30,74 €	482,16 €	7.062,53 €	26.477,47 €
63	512,90 €	28,77 €	484,13 €	6.578,40 €	26.961,60 €
64	512,90 €	26,80 €	486,10 €	6.092,31 €	27.447,69 €

Período	Mensualidad	Intereses	Amortización	Capital vivo	Capital Amortizado
65	512,90 €	24,82 €	488,08 €	5.604,23 €	27.935,77 €
66	512,90 €	22,83 €	490,07 €	5.114,16 €	28.425,84 €
67	512,90 €	20,84 €	492,06 €	4.622,10 €	28.917,90 €
68	512,90 €	18,83 €	494,07 €	4.128,03 €	29.411,97 €
69	512,90 €	16,82 €	496,08 €	3.631,95 €	29.908,05 €
70	512,90 €	14,80 €	498,10 €	3.133,85 €	30.406,15 €
71	512,90 €	12,77 €	500,13 €	2.633,72 €	30.906,28 €
72	512,90 €	10,73 €	502,17 €	2.131,55 €	31.408,45 €
73	512,90 €	8,68 €	504,21 €	1.627,33 €	31.912,67 €
74	512,90 €	6,63 €	506,27 €	1.121,06 €	32.418,94 €
75	512,90 €	4,57 €	508,33 €	612,73 €	32.927,27 €
76	512,90 €	2,50 €	510,40 €	102,33 €	33.437,67 €

De los resultados que desprenden de la tabla anterior, se aprecia que el periodo de amortización será de 6,4 años aprox., que se tardará en recuperar la inversión inicial que se hizo en luminarias LED y sistema de control.



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto de electrificación de centro de salud con estudio de iluminación y eficiencia energética según CTE.

11. BIBLIOGRAFÍA

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Alumno: Ramón Sánchez García

Director: Fco. Javier Cánovas Rodríguez

Cartagena, Mayo de 2015

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Normativa relacionada
- Código Técnico de La Edificación. DB HE3
- Manual Práctico de Instalaciones Eléctricas. Enríquez Harper
- Instalaciones Eléctricas en Viviendas. MARCOMBO.
- Eficiencia Energética En Las Instalaciones de Iluminación. Luis Miret Mas
- Sistemas de Aprovechamiento de la Luz Natural. IDAE
- Guía Completa de Iluminación Indal
- Catálogos de trabajo de luminarias y lámparas:
 - LAMP
 - INDAL
 - PHILIPS
 - OSRAM
 - VOSSLOH-SWABE
 - SYLVANIA
 - LG,
- Control de iluminación LONWORKS en edificios, SCHNEIDER
- Control de iluminación LONWORKS sistema LIGHT MASTER MODULAR de PHILIPS
- Control Iluminación LED, ERCO
- Understanding LED Technology. VOSSLOH-SWABE.
- Fundamentos de Electrónica. P. Malvino
- Curso de Eficiencia En Instalaciones de Iluminación Interiores y Exteriores impartido por la Universidad Jaume I de Castellón (finales 2014 primeros de 2015)

