



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## Proyecto/Trabajo Final de Carrera

**Estudio:** Ingeniería Industrial. Plan 2002

**Título:**

ESTUDIO DEL PROCESO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE SALIDA DE TELECABINAS SITUADO A ESPUI (LLEIDA) MEDIANTE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN ENERGÉTICA.

**Documento:** Memoria y Anexos  
Volumen II: Anexos

**Alumno:** Francesc Esteve Cots

**Director/Tutor:** Antonio Márquez Briones  
**Departamento:** Ingeniería Mecánica y de la construcción Industrial  
**Área:** Máquinas y Motores Térmicos

**Convocatoria** (mes/año): Enero 2008

# ÍNDICE

**ANEXO A – DATOS CLIMATOLÓGICOS**

**ANEXO B – ANÁLISIS DE LUZ NATURAL**

**ANEXO C – ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE HUECOS**

**ANEXO D – TABLA DE CORRESPONDENCIA DE ESPACIOS**

**ANEXO E – GRÁFICAS DE RESULTADOS DEL LÍDER**

**ANEXO F – JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO HE**

**ANEXO G – NORMATIVA DE APLICACIÓN**

**ANEXO H – CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS**

**ANEXO I – CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**ANEXO J – DOCUMENTO OFICIAL DE CALIFICACIÓN**

**ANEXO K – COEFICIENTES DE PASO DE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**

## **ANEXO A – DATOS CLIMATOLÓGICOS**

## Extracción de datos meteorológicos provenientes de distintas fuentes

### METEONORM

#### Resultados numéricos

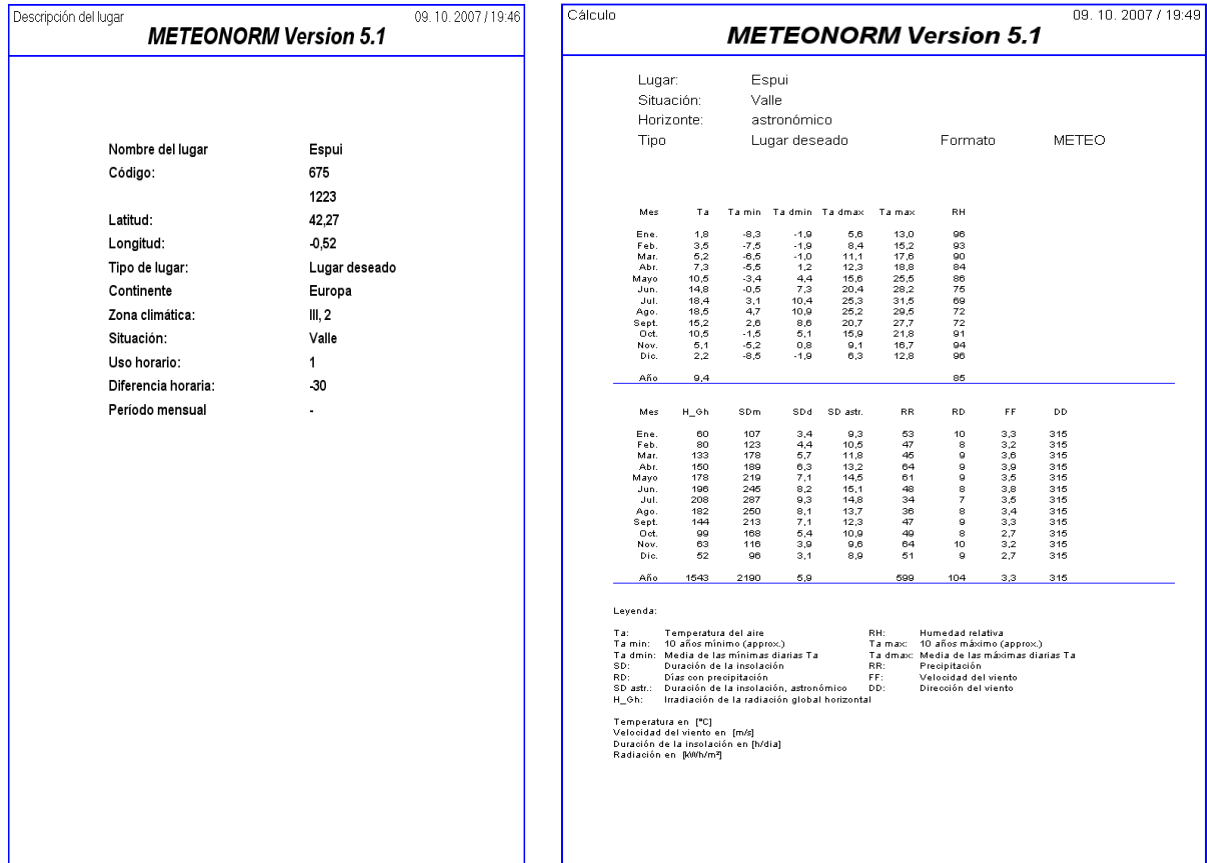


Fig. A.1 Resultados numéricos de Meteonorm

### Radiación Solar

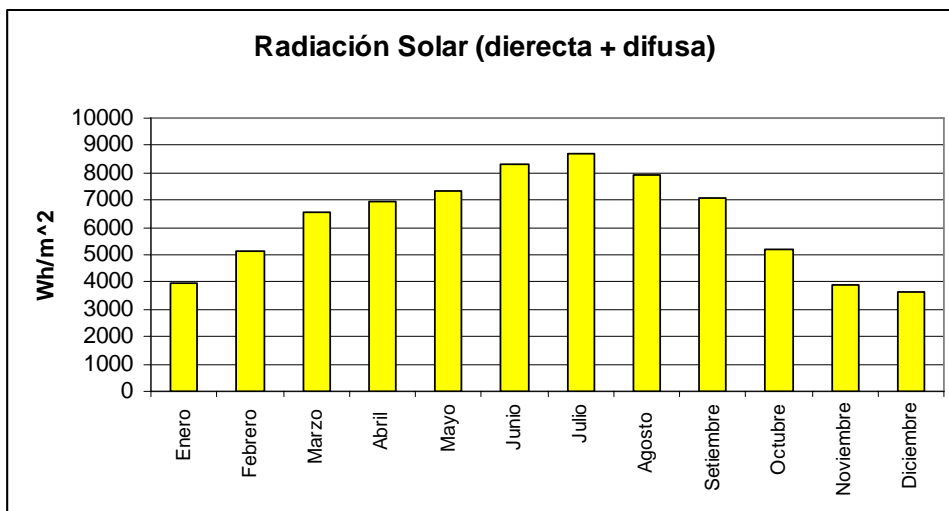


Fig. A.2 Diagrama de radiación con Meteonorm

Humedades Relativas (HR)

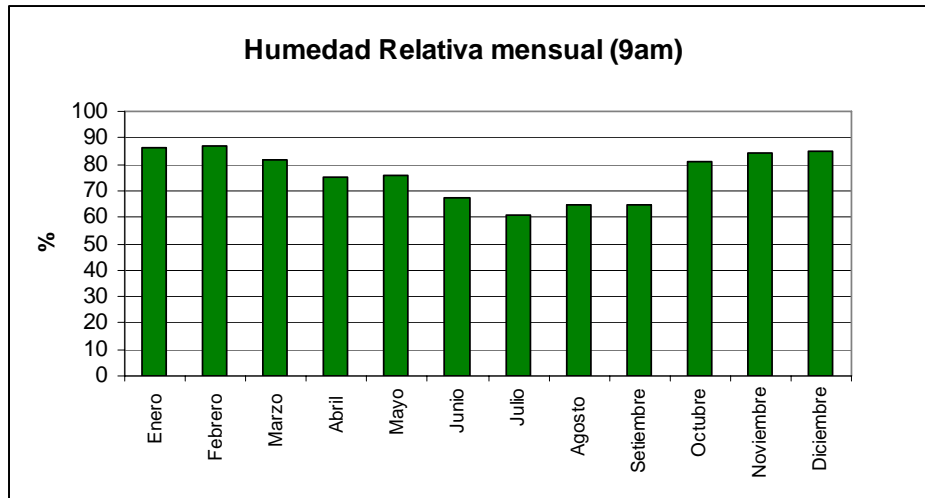


Fig. A.3 Diagrama de Humedad Relativa con Meteonorm

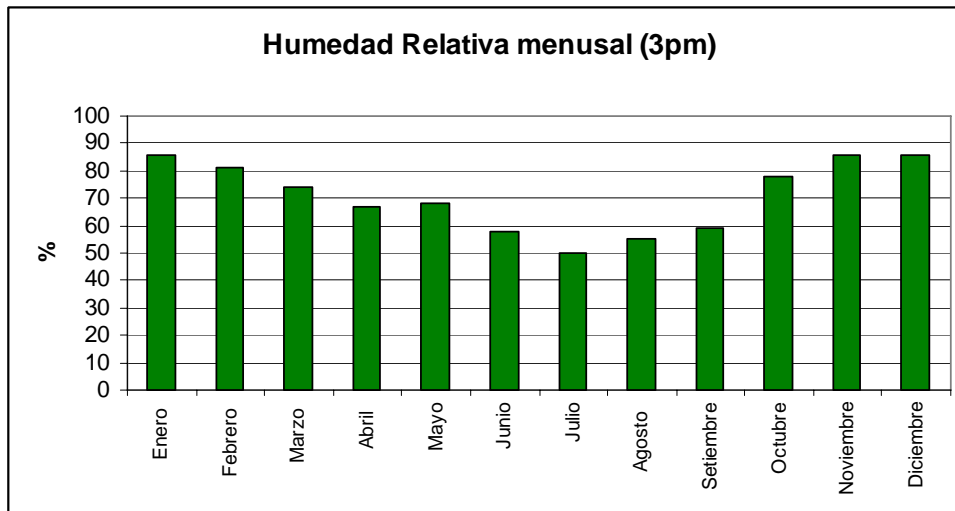


Fig. A.4 Diagrama de Humedades Relativas con Meteonorm

Temperaturas

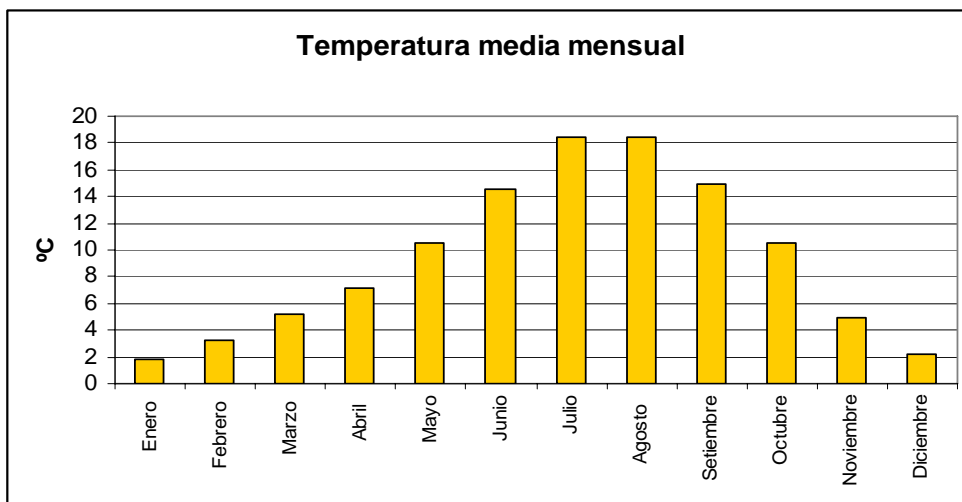


Fig. A.5 Diagrama de temperaturas medias mensuales con Meteonorm

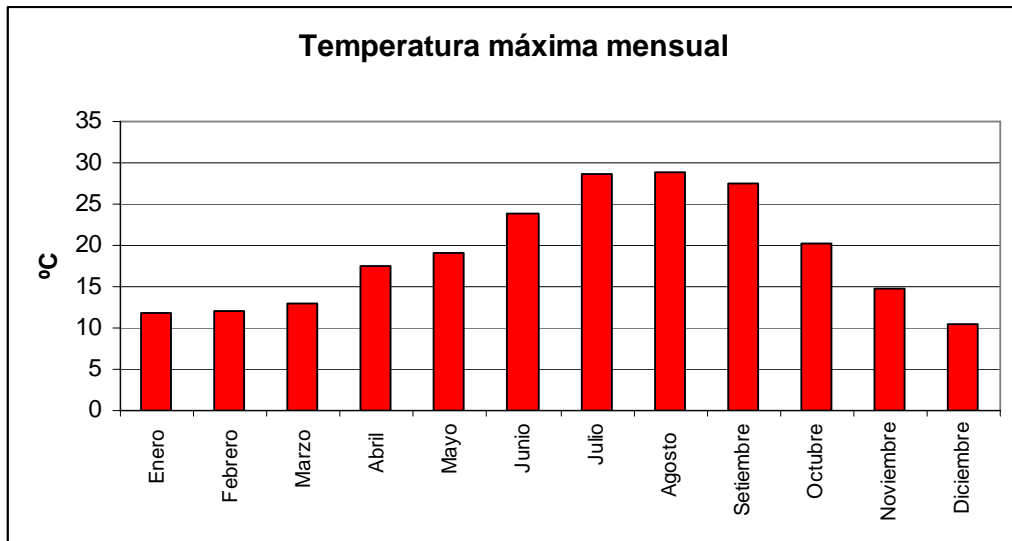


Fig. A.6 Diagrama de temperaturas máximas mensuales con Meteonorm

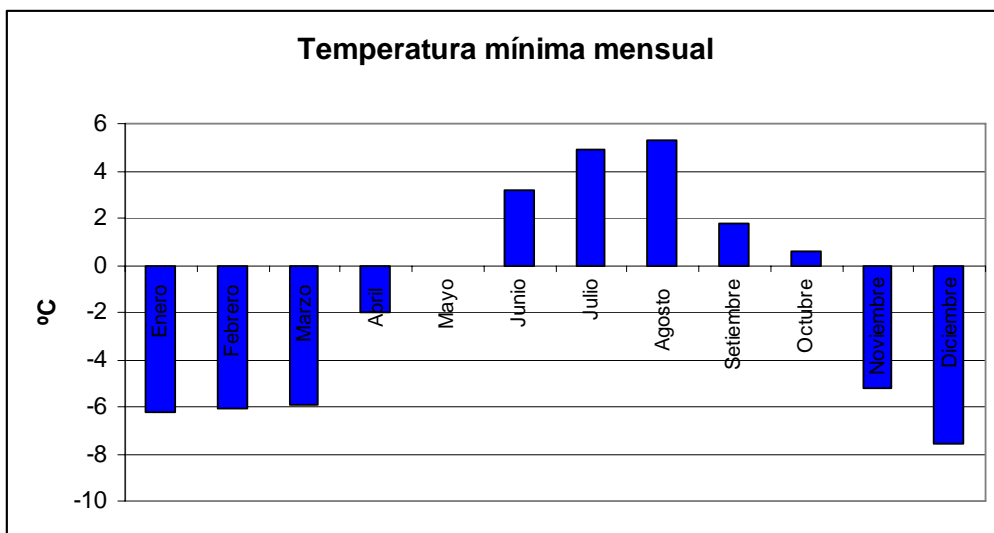


Fig. A.7 Diagrama de temperaturas mínimas mensuales con Meteonorm

**INSTITUT CATALÀ DE L' ENERGIA (ICAEN)**Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m<sup>2</sup>/dia). Estació: Sort - ICAEN

Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
0°	6,67	9,58	13,80	18,37	21,95	23,57	22,79	19,77	15,41	10,85	7,32	5,78	14,68
5°	7,61	10,53	14,67	18,99	22,31	23,77	23,07	20,28	16,20	11,75	8,23	6,64	15,36
10°	8,51	11,43	15,46	19,54	22,54	23,84	23,21	20,68	16,89	12,59	9,11	7,46	15,96
15°	9,36	12,25	16,16	19,97	22,63	23,76	23,21	20,96	17,48	13,34	9,93	8,24	16,46
20°	10,15	13,00	16,75	20,27	22,58	23,53	23,06	21,15	17,96	14,02	10,69	8,96	16,86
25°	10,88	13,66	17,25	20,46	22,44	23,16	22,80	21,22	18,34	14,61	11,38	9,63	17,17
30°	11,54	14,25	17,64	20,52	22,19	22,74	22,46	21,15	18,60	15,11	12,00	10,24	17,38
35°	12,12	14,74	17,92	20,45	21,81	22,19	21,98	20,95	18,74	15,52	12,54	10,78	17,49
40°	12,63	15,14	18,08	20,26	21,29	21,51	21,37	20,63	18,77	15,82	13,00	11,25	17,49
45°	13,05	15,44	18,14	19,94	20,64	20,69	20,64	20,18	18,69	16,03	13,38	11,65	17,38
50°	13,39	15,64	18,08	19,51	19,88	19,76	19,78	19,61	18,49	16,14	13,67	11,97	17,16
55°	13,64	15,74	17,91	18,95	18,99	18,71	18,80	18,93	18,17	16,14	13,88	12,21	16,84
60°	13,80	15,74	17,62	18,28	17,99	17,56	17,72	18,13	17,75	16,04	13,99	12,38	16,42
65°	13,86	15,64	17,23	17,51	16,93	16,42	16,62	17,22	17,21	15,84	14,01	12,45	15,91
70°	13,84	15,44	16,73	16,63	15,82	15,19	15,44	16,21	16,58	15,54	13,93	12,45	15,31
75°	13,72	15,14	16,13	15,66	14,63	13,88	14,19	15,17	15,84	15,15	13,77	12,36	14,63
80°	13,51	14,74	15,43	14,60	13,36	12,50	12,86	14,06	15,01	14,65	13,52	12,19	13,86
85°	13,21	14,25	14,64	13,50	12,03	11,08	11,47	12,86	14,09	14,07	13,18	11,94	13,02
90°	12,83	13,66	13,76	12,34	10,63	9,76	10,12	11,60	13,09	13,40	12,75	11,62	12,12

Fig. A.8 Diagrama de Radiación global diària segun ICAEN

**SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA**



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient



Servei Meteorològic  
de Catalunya

**MITJANA MENSUAL DE LES TEMPERATURES MÍNIMES DIÀRIES (°C) - 2002**

COMARCA	MUNICIPI	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	ANY
Noguera	Algerri	1,8	1,8	5,6	7,0	9,8	15,5	16,5	15,8	13,6	10,0	5,8	3,9	8,9
Noguera	Oliola	-1,0	-1,4	2,9	4,3	6,6	11,4	13,9	13,7	10,6	6,5	3,0	1,1	6,0
Noguera	Os de Bal. (Avelanès)	0,4	1,8	4,8	5,8	7,9	13,1	14,8	14,0	11,5	8,6	4,7	3,2	7,6
Noguera	Ports	-0,5	-0,6	3,3	4,8	7,3	11,8	14,6	14,3	12,6	7,5	4,1	2,2	6,7
Noguera	Vallfogona de Balaguer	1,4	1,2	5,7	7,1	10,1	15,1	16,2	16,1	13,2	9,2	5,4	3,3	8,7
Noguera	Vilanova de Meià	1,1	2,8	6,4	8,1	9,3	15,7	16,8	15,9	13,1	9,3	5,1	3,3	8,9
Osona	Gurb	-1,2	-0,1	3,5	5,6	6,9	11,5	14,6	13,6	10,7	8,1	3,4	1,1	6,5
Osona	Montesquiu	-1,2	0,1	3,3	5,2	6,6	11,5	13,6	12,6	10,1	7,4	2,8	1,0	6,1
Osona	Muntanyola	2,2	3,5	5,4	6,9	8,7	14,9	15,9	13,7	12,2	9,8	5,8	4,0	8,4
Osona	Orís	-1,1	0,0	3,3	6,0	7,6	12,5	14,9	13,6	11,1	8,3	3,7	1,5	6,8
Osona	Perritja	0,3	1,2	3,9	6,0	7,3	12,7	14,4	13,2	11,0	8,4	3,8	2,0	7,0
Osona	Vic	-0,7	0,5	4,3	6,6	8,3	12,5	15,4	14,2	11,1	8,2	3,6	1,2	7,0
Osona	Viladrau - 1	0,3	1,7	4,5	5,9	7,4	12,2	13,5	12,0	9,7	7,8	3,2	1,4	6,7
Osona	Viladrau - 2	1,8	2,8	5,1	6,5	8,5	14,4	15,1	14,2	11,9	9,7	5,3	3,4	8,2
Osona	Vilanova de Sau	-0,4	0,5	4,2	6,8	8,4	12,9	15,2	14,3	12,1	9,6	5,2	2,5	7,6
Osona	Isona i Conca de Dalt	-0,2	1,9	5,0	6,8	8,9	14,6	15,8	14,7	11,8	9,0	4,6	2,5	8,1
Osona	la Pobla de Segur	-1,8	-0,6	3,7	5,9	8,3	13,4	15,8	14,7	11,0	7,7	3,7	1,5	7,0
Pallars Sobirà	Sort	-0,9	1,2	4,7	6,2	8,4	13,9	15,9	14,1	11,6	7,9	4,5	2,6	7,5
Pallars Sobirà	Banyoles	3,8	4,6	7,0	9,2	11,1	15,7	18,4	17,2	14,6	12,0	8,9	7,0	10,8
Pallars Sobirà	Bellvis	0,7	-0,4	4,6	6,3	9,4	13,9	16,4	14,4	11,1	7,6	4,0	2,2	7,5
Pallars Sobirà	el Poal	0,7	0,7	4,9	6,2	9,2	13,4	15,2	14,5	11,7	7,8	3,7	2,3	7,5
Pallars Sobirà	Golmés	1,0	1,5	5,1	6,1	9,3	13,2	15,4	14,9	11,6	7,9	4,5	2,8	7,8
Pallars Sobirà	Mitjancamp	1,4	1,9	5,7	6,5	9,4	13,5	16,2	15,5	11,0	8,4	5,3	3,4	8,2
Pallars Sobirà	Castellnou de Seana	1,2	1,4	5,2	6,3	9,2	13,5	15,7	15,1	12,5	8,6	4,8	3,1	7,9
Pallars Sobirà	el Masroig	2,4	3,5	6,5	7,2	9,9	14,7	17,1	16,5	14,1	10,7	6,4	4,4	9,4
Pallars Sobirà	Falset	4,2	5,1	7,2	7,5	10,3	16,2	17,4	17,0	14,3	11,7	8,0	5,9	10,3
Pallars Sobirà	Margalef de Montsant	2,2	3,2	6,0	6,7	9,8	15,8	17,0	16,2	12,9	9,7	7,2	5,6	9,3
Pallars Sobirà	Ulldemolins	0,1	1,3	4,7	5,2	8,7	14,0	15,5	14,7	12,2	8,0	7,4	3,9	7,9
Pallars Sobirà	Ascó	2,6	2,8	5,4	5,9	8,7	14,5	15,8	17,0	15,4	12,0	8,0	5,6	9,5
Pallars Sobirà	Benissanet	2,7	3,1	6,5	7,2	10,8	14,6	18,0	17,6	14,3	10,0	6,5	4,6	9,7
Pallars Sobirà	Ribera d'Ebre	4,1	5,6	8,0	9,3	12,9	17,6	20,1	18,5	16,7	13,1	9,0	6,6	11,9
Pallars Sobirà	Ribera d'Ebre	3,1	4,4	8,7	9,3	12,3	17,3	20,0	19,2	15,6	11,4	7,2	5,4	11,1
Pallars Sobirà	Ribera d'Ebre	4,1	4,4	8,0	8,7	12,9	17,3	20,0	18,5	16,7	13,1	9,0	6,6	11,9
Pallars Sobirà	Ribera d'Ebre	3,1	4,4	8,7	9,3	12,3	17,3	20,0	19,2	15,6	11,4	7,2	5,4	11,1
Pallars Sobirà	les Losses	-1,7	-0,3	3,2	5,5	6,2	10,3	12,9	11,7	9,9	6,2	1,9	-0,4	5,3
Pallars Sobirà	Moldí	0,7	1,0	2,7	3,8	5,4	11,5	11,6	11,2	8,3	6,7	2,9	1,8	5,6
Pallars Sobirà	Pardines	1,7	2,4	3,5	4,7	6,3	12,8	13,2	11,9	9,5	7,7	3,7	2,7	6,7
Pallars Sobirà	Querolles - Nuria	-3,4	-2,4	-1,0	0,4	2,0	8,3	8,5	7,7	5,2	3,7	-0,3	-2,1	2,2
Pallars Sobirà	Sant Pau de Segúries	-3,1	-1,4	1,2	3,5	5,4	10,0	12,3	11,5	7,6	5,3	1,6	-0,5	4,3
Pallars Sobirà	Segarra	1,9	2,7	5,2	6,3	8,7	14,1	15,9	14,9	11,8	9,5	5,9	3,9	8,2

Fig. A.9 Diagrama de temperaturas medias mensuales según El Servei Meteorològic de Catalunya.



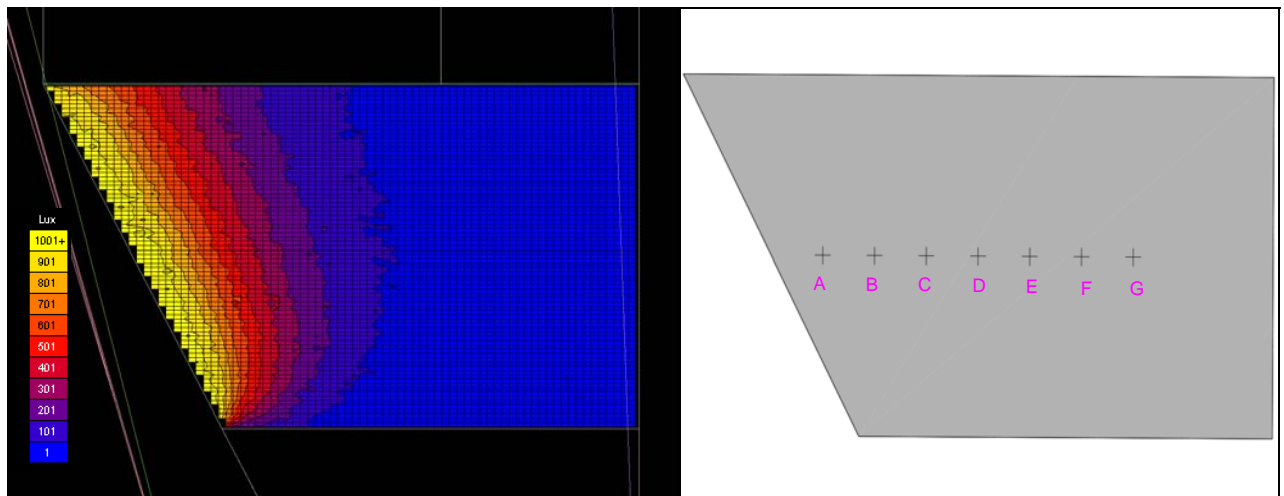
**TEMPERATURA MÀXIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C) - 2002**

COMARCA	MUNICIPI	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	ANY
Noguera	Agertí	15,2	19,4	26,3	28,2	30,3	36,4	35,8	35,6	28,5	24,7	24,3	16,3	36,4
Noguera	Oliola	17,1	18,5	23,9	25,9	31,2	37,9	37,4	35,5	28,4	24,7	20,9	15,6	37,9
Noguera	Os de Bal. (Avellanès)	16,0	18,5	24,8	26,5	29,4	35,8	36,5	34,4	27,2	23,1	21,7	16,4	36,5
Noguera	Ponts	19,1	20,2	24,9	27,4	31,5	38,3	38,2	35,7	30,8	26,9	23,8	18,5	38,3
Noguera	Vallfogona de Balaguer	17,0	20,4	27	29,0	31,5	37,6	37,7	35,5	29,7	25,7	24,2	16,4	37,7
Noguera	Vilanova de Meià	17,5	20,4	27,7	27,7	31,1	38,4	38,2	36,0	31,3	27,6	23,2	17,8	38,4
Osona	Gurb	17,7	19,5	25,1	26,2	27,6	35,9	36,9	31,7	28,8	24,1	20,9	15,9	36,9
Osona	Montesquiu	19,3	19,8	25,3	27,3	28,5	34,9	34,5	32,4	28,2	23,3	21,1	16,7	34,9
Osona	Muntanyola	18,7	17,9	22,7	24,1	25,1	32,3	32,3	30,0	26,2	21,4	19,4	16,0	32,3
Osona	Orís	18,0	19,3	25,1	26,8	28,3	34,8	35,2	31,5	27,4	24,3	21,3	16,8	35,2
Osona	Peratallà	17,9	17,2	23,5	25,5	26,3	33,2	33,2	30,8	26,1	22,1	19,0	15,0	33,2
Osona	Vic	18,7	19,7	25,8	27,2	28,3	34,8	35,5	31,8	29,1	24,0	20,6	15,9	35,5
Osona	Viladrau - 1	19,8	20,6	25,0	26,4	27,6	34,4	33,6	29,9	26,9	22,8	19,4	17,1	34,4
Osona	Viladrau - 2	17,1	17,2	21,3	22,6	23,5	30,2	32,0	27,8	25,3	21,2	19,6	16,4	32,0
Osona	Viladrau - 3	19,0	19,8	26,1	28,1	29,5	36,5	36,4	33,1	30,0	25,2	21,8	17,3	36,5
Osona	Isona i Conca de Daldà	17,6	21,6	28,9	30,8	30,2	38,1	36,5	36,3	29,2	25,8	24,5	16,0	37,6
Pallars Jussà	la Pobla de Segur	14,5	19,5	26,7	28,6	31,7	37,6	36,5	35,7	29,1	24,7	19,9	13,5	37,6
Pallars Sobirà	Sort	19,5	19,2	27,0	26,1	29,6	35,6	34,4	33,5	27,9	26,9	22,3	15,8	35,6
Pi de l'Estarty	Banyoles	22,1	20,5	26,7	28,4	27,2	34,1	34,7	33,6	29,7	26,7	23,4	17,0	34,7
Pi de l'Urgell	Bellvís	15,7	21,0	26,3	31,6	31,9	38,3	37,4	37,1	30,0	26,1	24,8	17,6	38,3
Pi de l'Urgell	el Poal	15,7	20,0	26,7	28,0	30,2	37,1	36,6	34,9	28,5	25,1	23,2	17,0	37,1
Pi de l'Urgell	Golmés	15,6	19,5	26,6	28,6	30,0	37,4	36,1	34,7	28,3	24,8	23,6	16,9	37,4
Pi de l'Urgell	Mitjancamp	15,9	19,3	26,0	27,6	30,5	37,1	36,9	35,1	29,1	25,0	23,6	16,8	37,1
Pi de l'Urgell	Castellnou de Seana	17,5	20,2	26,0	28,0	31,2	37,1	36,7	35,9	29,0	25,4	23,8	17,1	37,1
Priorat	el Masroig	19,2	23,3	29,7	31,8	29,8	36,1	36,7	38,3	32,0	29,2	25,5	20,9	38,3
Priorat	Faietà	18,3	21,0	26,8	27,8	27,1	35,6	35,8	36,5	29,6	27,7	24,1	18,3	36,5
Priorat	Margalef de Montsant	18,9	20,4	27,2	28,8	27,5	32,7	32,7	36,1	31,5	28,7	22,2	18,3	36,5
Priorat	Ulldemolins	22,1	21,0	26,3	28,6	26,5	35,2	36,5	37,2	29,4	26,7	22,8	18,3	37,2
Ribera d'Ebre	Ascó	15,3	18,7	25,4	27,6	25,1	31,6	31,9	36,5	31,0	29,3	26,2	18,1	36,5
Ribera d'Ebre	Benissanet	19,7	23,2	29,4	30,3	29,1	34,0	34,4	37,0	31,2	27,9	25,7	20,5	37,0
Ribera d'Ebre	Riba-Roja d'Ebre	18,9	22,4	28,9	31,2	28,3	34,7	35,6	34,1	31,0	29,3	25,2	19,2	35,6
Ribera d'Ebre	Vinebre	22,7	25,1	30,7	33,1	30,6	36,0	36,6	39,5	32,7	30,1	28,7	20,5	39,5
Ripollès	les Llosses	19,3	20,5	28,0	27,5	28,0	34,4	34,4	30,8	26,2	23,1	20,9	14,4	34,4
Ripollès	Molí	22,3	16,9	20,8	21,0	21,0	29,0	28,6	26,9	23,6	22,7	20,8	17,0	29,0
Ripollès	Pardines	18,1	16,6	22,2	22,4	22,4	29,8	29,3	27,5	22,9	21,8	17,4	16,5	29,8
Ripollès	Querolles - Núria	18,4	14,5	17,2	15,0	17,5	24,7	23,4	23,4	18,6	20,0	17,0	14,9	24,7
Ripollès	Sant Pau de Segúries	19,5	17,8	22,7	23,8	24,5	30,5	31,1	28,1	24,8	21,8	20,5	17,6	31,1
Segarra	Cervera	16,8	16,7	23,2	25,7	29,2	36,4	36,6	34,9	27,1	24,0	20,5	16,0	36,6

Fig. A.10 Diagrama de temperaturas máximas mensuales según El Servei Meteorològic de Catalunya.

## **ANEXO B – ANÁLISIS DE LUZ NATURAL**

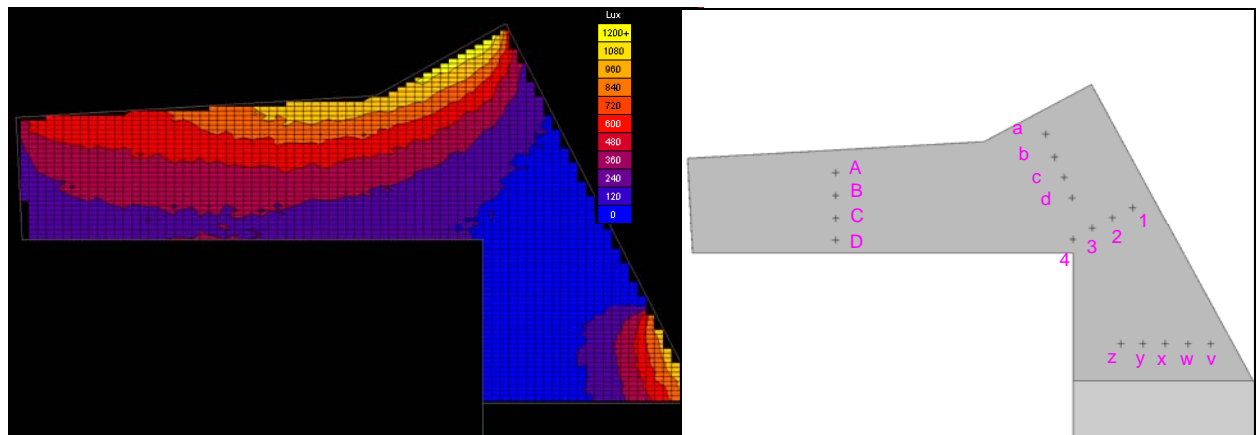
Tienda de deportes



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
A	1	14,7	882
B	2	8,7	522
C	3	4,71	382,2
D	4	3,03	281,1
E	5	1,4	84
F	6	0,95	57
G	7	0,44	26,4

Fig. B.1 Análisis de luz natural incidente en la tienda de deportes.

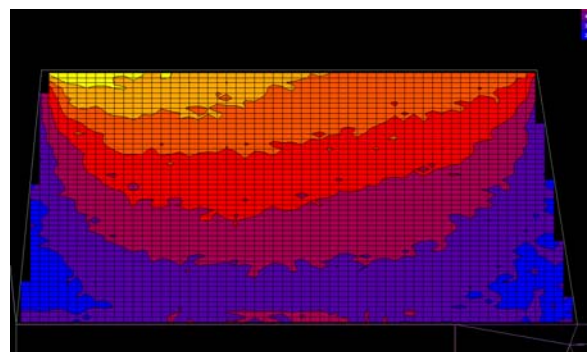
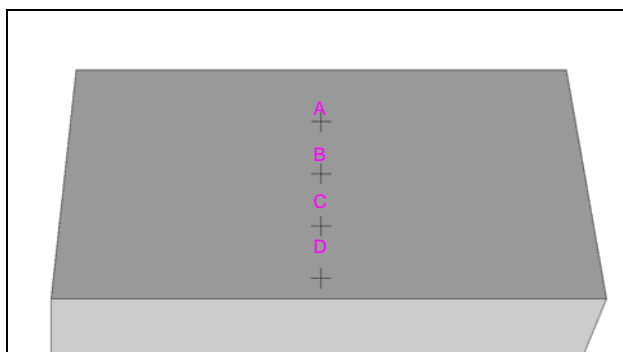
Comercial A



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
a	1	17.3	1038
b	2	10.48	628.8
c	3	6.6	396
d	4	4	240
A	1	12.3	738
B	2	9.69	581.4
C	3	7.3	438
D	4	5.89	353.4
1	1	1.35	81
2	2	1.34	80.4
3	3	1.39	83.4
4	4	1.39	83.4
v	1	13.34	800.4
w	2	6.79	407.4
x	3	3.86	231.6
y	4	2.64	158.4
z	5	1.24	74.4

Fig. B.2 Análisis de luz natural incidente en el Comercial A

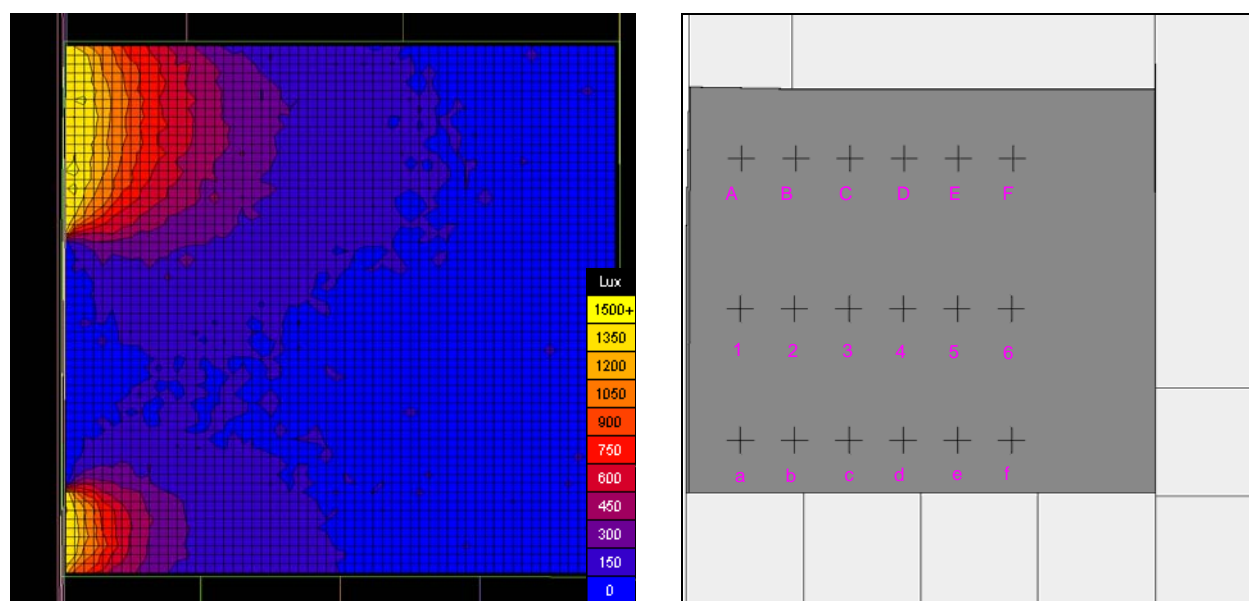
Comercial B



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
A	1	11,32	679,2
B	2	9,1	546
C	3	7,48	448,8
D	4	5,2	312

Fig. B.3 Análisis de luz natural incidente en el Comercial B

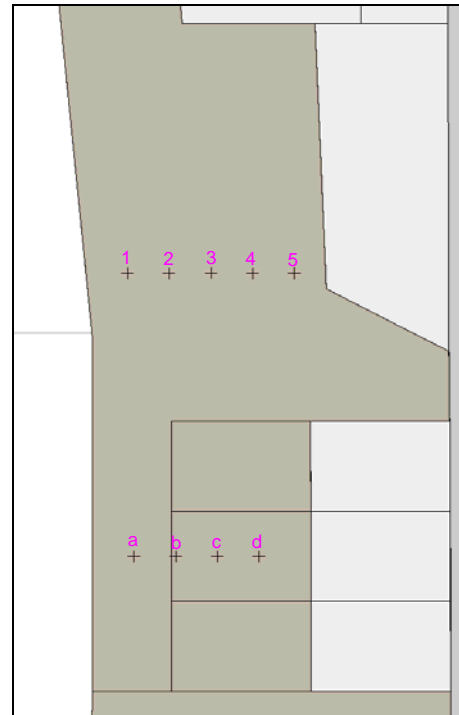
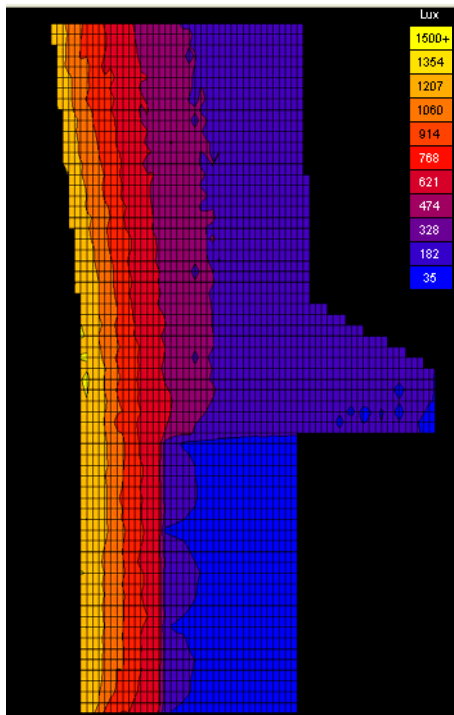
Zona de personal



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
A	1	15,92	955,2
B	2	11,57	694,2
C	3	8,57	514,2
D	4	6,44	386,4
E	5	6,18	370,8
F	6	5,6	336
1	1	5,2	312
2	2	5,66	339,6
3	3	5,4	324
4	4	5,14	308,4
5	5	4,85	291
6	6	4,46	267,6
a	1	13,86	831,6
b	2	8,49	509,4
c	3	6,57	394,2
d	4	5,81	348,6
e	5	5,45	327
f	6	5,23	313,8

Fig. B.4 Análisis de luz natural incidente en la Zona de Personal.

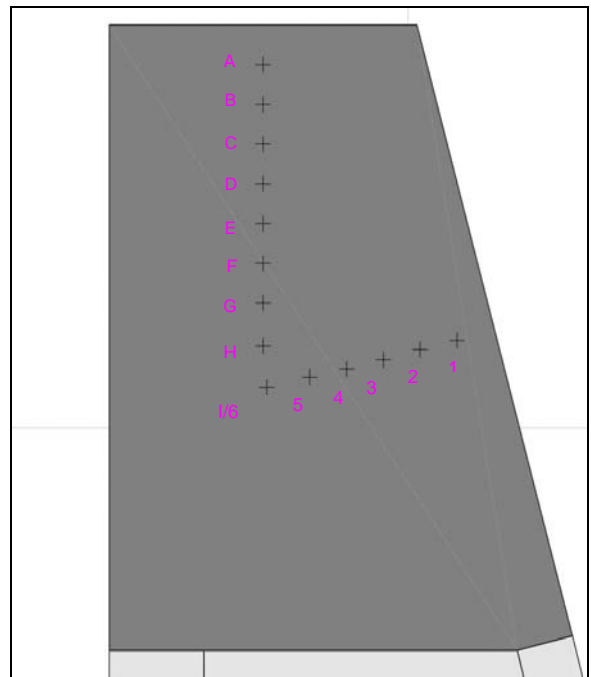
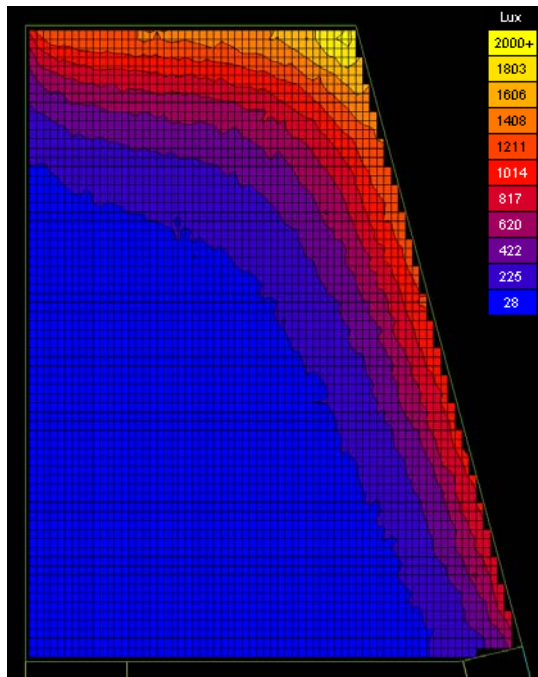
Recepción/espera



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
1	1	28.5	1710
2	2	9.45	567
3	3	6.45	387
4	4	4.39	263.4
5	5	3.28	196.8
a	1	23.19	1391.4
b	2	6.69	401.4
c	3	3.52	211.2
d	4	1.9	114

Fig. B.5 Análisis de luz natural incidente en Recepción/Espera

Restaurante



PUNTO	DISTANCIA (m)	FACTOR DE LUZ NATURAL (%)	ILUMINACIÓN (lux)
A	1	19,1	1146
B	2	12,69	761,4
C	3	7,97	478,2
D	4	5,87	352,2
E	5	4,06	243,6
F	6	3,12	187,2
G	7	2,2	132
H	8	1,58	94,8
1	1	14,47	868,2
2	2	7,09	425,4
3	3	4,32	259,2
4	4	2,85	171
5	5	1,79	107,4
6	6	1,27	76,2

Fig. B.6 Análisis de luz natural incidente en el Restaurante.

## **ANEXO C – ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE HUECOS**



Huecos fachada sur

ACRISTALAMIENTO 2

Diagrama estereográfico:

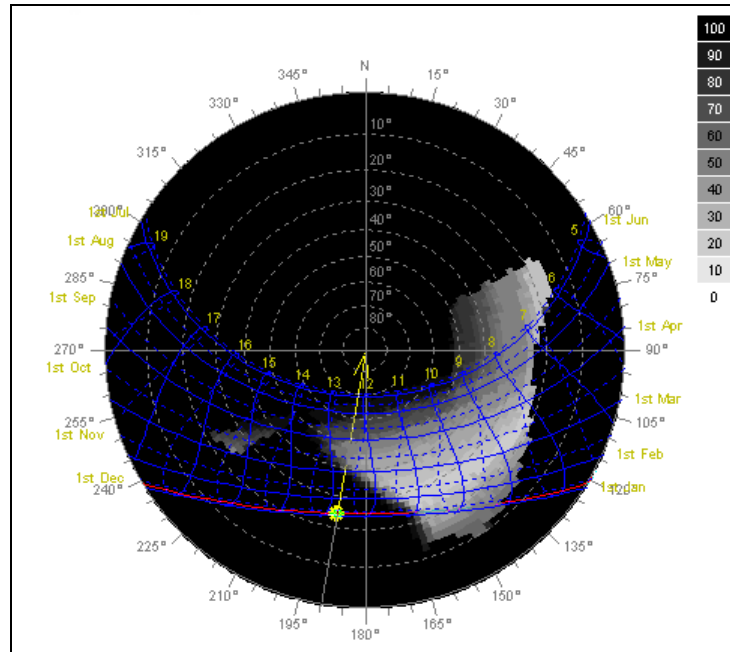


Fig. C.1 diagrama estereográfico

Coeficiente de Sombras:

Effective Shading Coefficients			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: 151.3°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	80.5%	100.0%	20.0%
February	75.9%	100.0%	20.0%
March	73.8%	100.0%	25.0%
April	86.3%	100.0%	40.0%
May	92.1%	100.0%	40.0%
June	90.0%	100.0%	25.0%
July	90.9%	100.0%	30.0%
August	85.9%	100.0%	45.0%
September	71.2%	100.0%	20.0%
October	76.0%	100.0%	20.0%
November	83.3%	100.0%	20.0%
December	87.4%	100.0%	35.0%
Winter	81.3%	100.0%	25.0%
Summer	91.0%	100.0%	31.7%
Annual	82.8%	100.0%	28.3%

Fig C.2 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ) : 0.172
- $F_s$  de proyecto : 0.172 <  $F$  de referencia 0.35      **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

ACRISTALAMIENTO 3

Diagrama estereográfico:

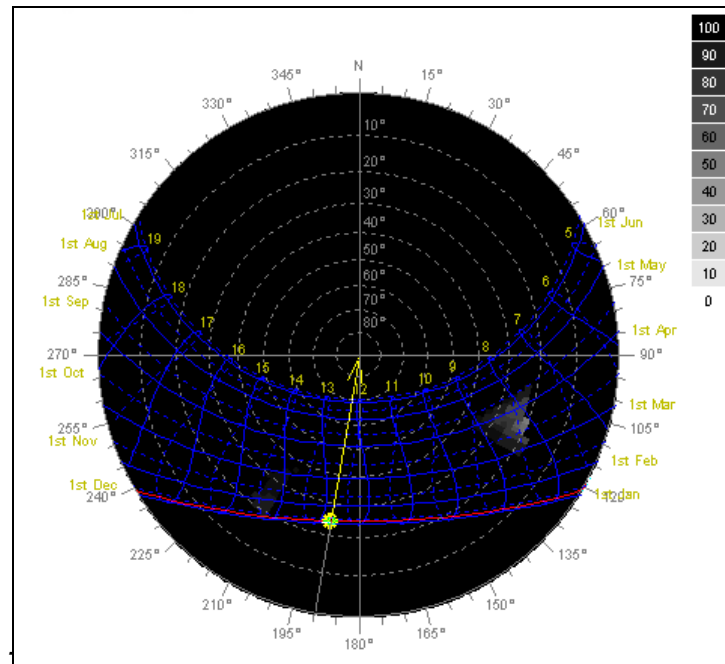


Fig. C.3 diagrama estereográfico

Coeficiente de Sombras:

<b>Effective Shading Coefficients</b>			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: 180.0°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	99.4%	100.0%	89.5%
February	99.8%	100.0%	94.7%
March	98.1%	100.0%	73.7%
April	100.0%	100.0%	100.0%
May	100.0%	100.0%	100.0%
June	100.0%	100.0%	100.0%
July	100.0%	100.0%	100.0%
August	100.0%	100.0%	100.0%
September	98.2%	100.0%	63.2%
October	99.7%	100.0%	94.7%
November	99.4%	100.0%	89.5%
December	100.0%	100.0%	100.0%
Winter	99.7%	100.0%	94.7%
Summer	100.0%	100.0%	100.0%
Annual	99.6%	100.0%	92.1%

Fig C.4 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco ( Fs ): 0.004
- Fs de proyecto : 0.004 < F de referencia 0.35 **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional (g<sub>l</sub>=1).

ACRISTALAMIENTO 4

Diagrama estereográfico:

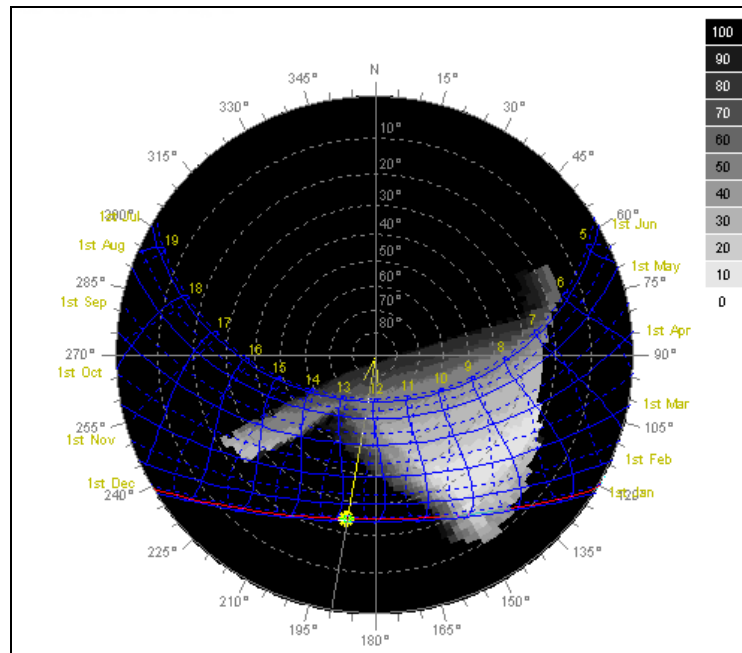


Fig. C.5 diagrama estereográfico

Coeficiente de Sombras:

Effective Shading Coefficients			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: 151.3°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	83.0%	100.0%	11.1%
February	78.0%	100.0%	11.1%
March	68.0%	100.0%	11.1%
April	68.9%	100.0%	27.8%
May	75.7%	100.0%	38.9%
June	76.7%	100.0%	50.0%
July	72.6%	100.0%	38.9%
August	70.4%	100.0%	27.8%
September	68.1%	100.0%	11.1%
October	79.4%	100.0%	11.1%
November	88.3%	100.0%	22.2%
December	87.9%	100.0%	38.9%
Winter	83.0%	100.0%	20.4%
Summer	75.0%	100.0%	42.6%
Annual	76.4%	100.0%	25.0%

Fig C.6 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.236
- $F_s$  de proyecto: 0.236 < F de referencia : 0.35 **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa haría no falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

Huecos fachada oeste

ACRISTALAMIENTO 1:

Diagrama estereográfico:

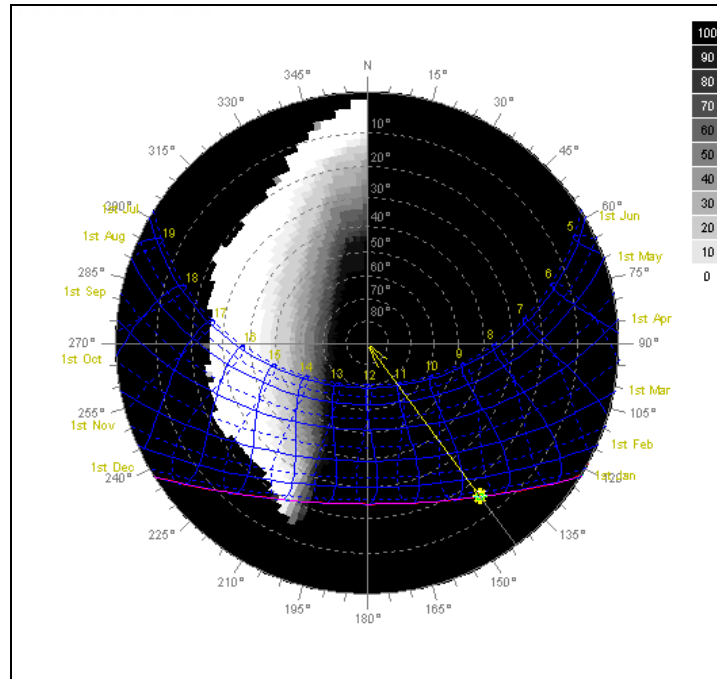


Fig. C.7 diagrama estereográfico

Coeficiente de Sombras:

<b>Effective Shading Coefficients</b>			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: -90.0°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	94.7%	100.0%	12.5%
February	86.4%	100.0%	0.0%
March	80.2%	100.0%	0.0%
April	82.4%	100.0%	0.0%
May	80.8%	100.0%	0.0%
June	78.8%	100.0%	0.0%
July	81.7%	100.0%	0.0%
August	82.2%	100.0%	0.0%
September	81.2%	100.0%	0.0%
October	90.5%	100.0%	0.0%
November	89.2%	100.0%	0.0%
December	91.9%	100.0%	0.0%
Winter	91.0%	100.0%	4.2%
Summer	80.4%	100.0%	0.0%
Annual	85.0%	100.0%	1.0%

Fig. C.8 Coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.15 .
- $F_s$  de proyecto : 0.15 <  $F$  de referencia 0.35 **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

ACRISTALAMIENTO 2:

Diagrama estereográfico:

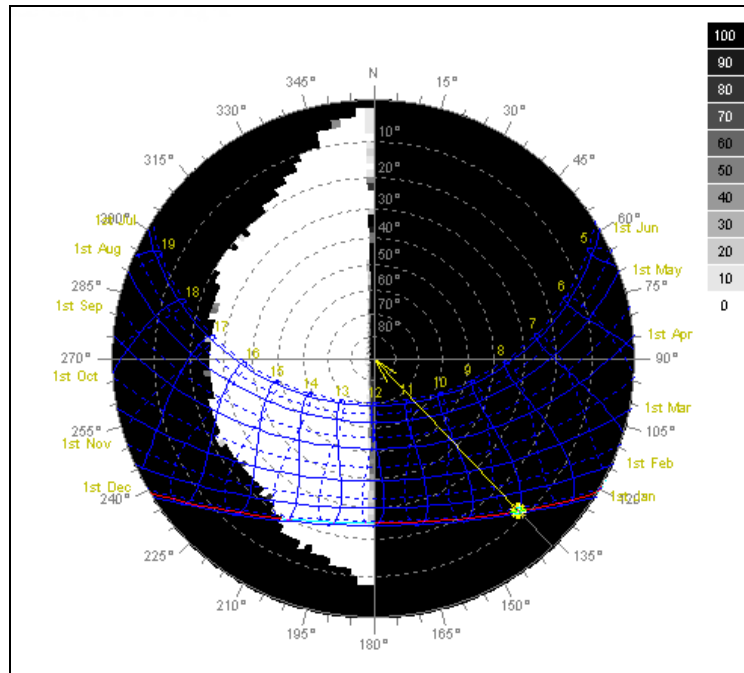


Fig. C.9 diagrama estereográfico

Coefficiente de Sombras:

Effective Shading Coefficients			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: -90.0°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	78.9%	100.0%	0.0%
February	72.7%	100.0%	0.0%
March	68.0%	100.0%	0.0%
April	68.0%	100.0%	0.0%
May	65.8%	100.0%	0.0%
June	66.7%	100.0%	0.0%
July	69.0%	100.0%	0.0%
August	70.4%	100.0%	0.0%
September	66.7%	100.0%	0.0%
October	76.2%	100.0%	0.0%
November	72.2%	100.0%	0.0%
December	76.5%	100.0%	0.0%
Winter	76.0%	100.0%	0.0%
Summer	67.2%	100.0%	0.0%
Annual	70.9%	100.0%	0.0%

Fig C.10 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.291.
- $F_s$  de proyecto : 0.291 < F de referencia 0.35 **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

Huecos fachada sur-oeste

Diagrama estereográfico:

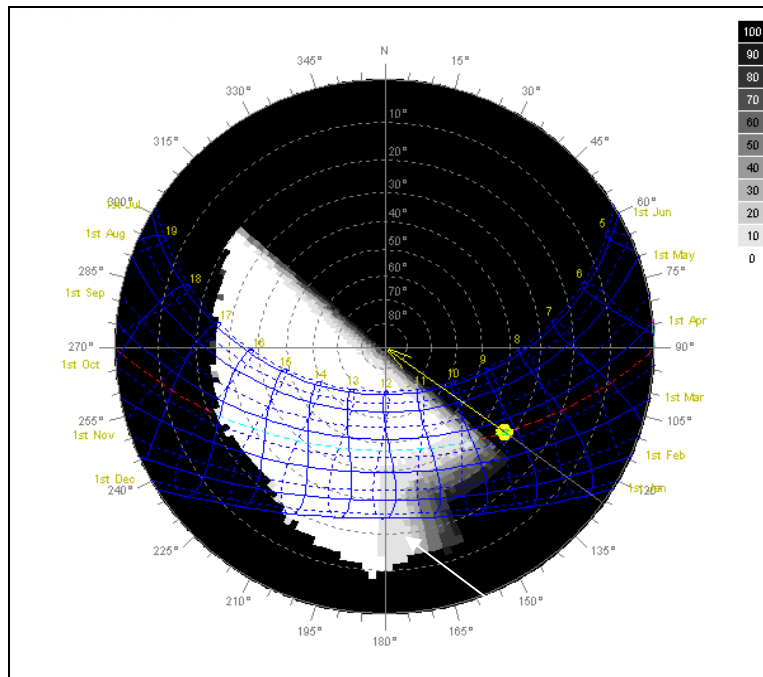


Fig. C.11 diagrama estereográfico

Coefficiente de Sombras:

Effective Shading Coefficients			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: -139.8°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	64.9%	100.0%	0.0%
February	58.1%	100.0%	0.0%
March	49.8%	100.0%	0.0%
April	56.0%	100.0%	0.0%
May	58.6%	100.0%	0.0%
June	58.1%	100.0%	0.0%
July	59.4%	100.0%	0.0%
August	52.7%	100.0%	0.0%
September	50.5%	100.0%	0.0%
October	64.6%	100.0%	0.0%
November	63.6%	100.0%	0.0%
December	63.4%	100.0%	0.0%
Winter	62.1%	100.0%	0.0%
Summer	58.7%	100.0%	0.0%
Annual	58.3%	100.0%	0.0%

Fig C.12 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.417.
- $F_s$  de proyecto : 0.417 >  $F$  de referencia: 0.35 **NO CUMPLE NORMATIVA**
- A priori, a efectos de normativa haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar:

FACTOR SOLAR MODIFICADO	
F <sub>s</sub>	0,417
F <sub>M</sub>	0,05
g <sub>⊥</sub>	<b>0,87</b>
U <sub>m</sub>	4
α	0,96
<b>F</b>	<b>0,348</b>

Factor de sombra Tablas E11 a E15 (pág. HE 1-44)

% de marco en la ventana

Factor solar del cristal (según fabricante)

Transmitancia del marco en W/m<sup>2</sup>.°K (según fabricante)

Absortividad del marco Tabla E10 (pág. HE 1-44)

Factor solar modificado (Fórmula E.11)

El factor solar de los dos cristales representados por este análisis debería ser mínimo de 0,87 para el cumplimiento de normativa.

Huecos fachada este

Diagrama estereográfico:

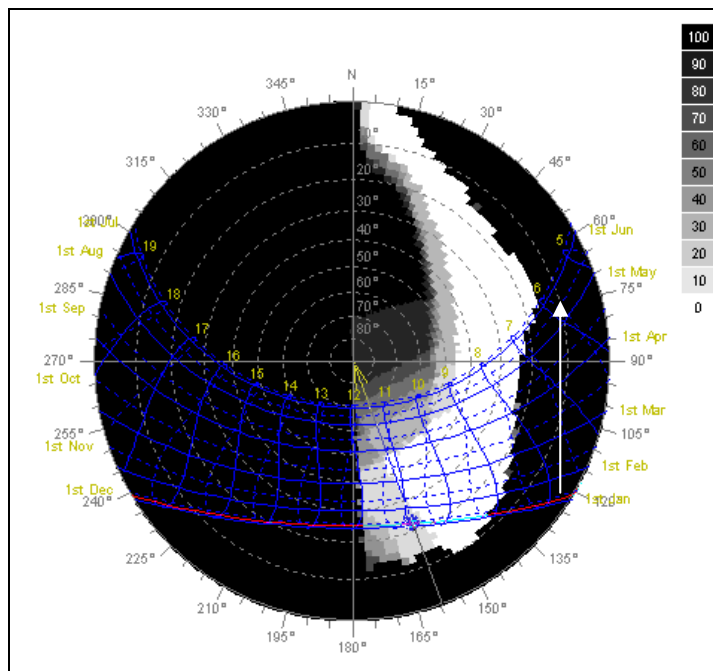


Fig. C.13 diagrama estereográfico

**Coeficiente de Sombras:**

<b>Effective Shading Coefficients</b>			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: 86.8°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	67.7%	100.0%	0.0%
February	69.5%	100.0%	0.0%
March	69.7%	100.0%	0.0%
April	72.0%	100.0%	0.0%
May	73.4%	100.0%	0.0%
June	71.4%	100.0%	0.0%
July	71.9%	100.0%	0.0%
August	74.6%	100.0%	0.0%
September	68.5%	100.0%	0.0%
October	68.7%	100.0%	0.0%
November	69.8%	100.0%	0.0%
December	68.1%	100.0%	0.0%
Winter	68.4%	100.0%	0.0%
Summer	72.2%	100.0%	0.0%
Annual	70.4%	100.0%	0.0%

Fig C.14 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.296.
- $F_s$  de proyecto : 0.296 <  $F$  de referencia : 0.35 **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

Huecos fachada norte

*Diagrama estereográfico:*

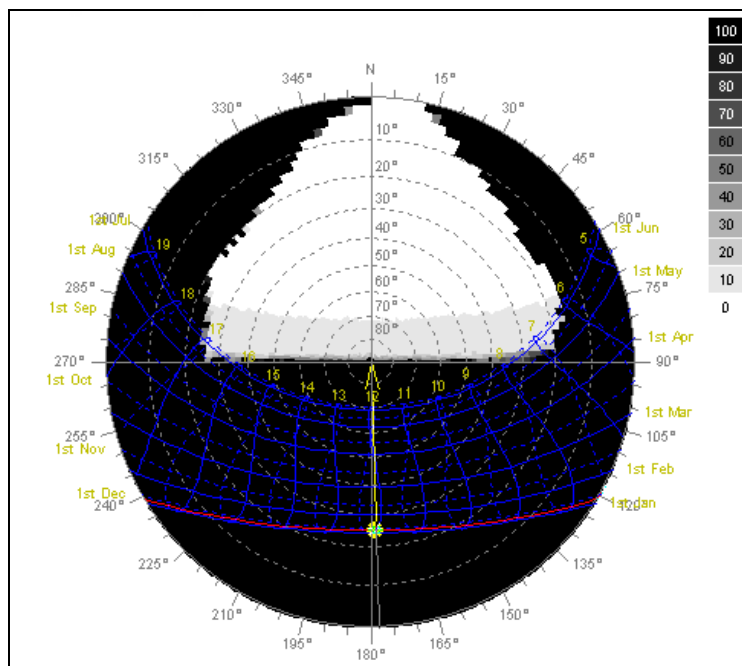


Fig. C.15 diagrama estereográfico



Anexos

*Coeficiente de Sombras:*

<b>Effective Shading Coefficients</b>			
Latitude: 42.0°			
Longitude: -0.0°			
TimeZone: 0.0° [0.0hrs]			
Orientation: 0.3°			
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	100.0%	100.0%	100.0%
February	100.0%	100.0%	100.0%
March	100.0%	100.0%	100.0%
April	100.0%	100.0%	100.0%
May	87.9%	100.0%	10.0%
June	85.7%	100.0%	10.0%
July	96.2%	100.0%	10.0%
August	100.0%	100.0%	100.0%
September	100.0%	100.0%	100.0%
October	100.0%	100.0%	100.0%
November	100.0%	100.0%	100.0%
December	100.0%	100.0%	100.0%
Winter	100.0%	100.0%	100.0%
Summer	89.9%	100.0%	10.0%
Annual	97.5%	100.0%	77.5%

Fig C.16 coeficiente de sombras

- Factor de sombra del hueco (  $F_s$  ): 0.025.
- $F_s$  de proyecto : 0.025 <  $F$  de referencia : 0.35      **CUMPLE NORMATIVA**
- A efectos de normativa no haría falta que el cristal dispusiera de un factor solar adicional ( $g_{\perp}=1$ ).

**ANEXO D – TABLA DE  
CORRESPONDENCIA DE ESPACIOS**

Planta	Local	Código
PS1	Sala plantas enfriadoras	14167
	Grupo electrógeno	
	Pasillo	
	Media tensión	
	Baja tension	
	Depósitos acumulación	
	Telecos	
	Almacén mantenimiento	
	Taller mantenimiento	
	Distribuidor	
	Almacén técnico	
	Vestíbulo	
	Limpieza	
	Almacén 1	
	Almacén 2	
	Almacén 3	
	Almacén 4	
	Almacén 5	
	Almacén 13	
	Almacén 14	
Almacén 15		
Almacén 16		
Pasillo 2	145DA	
Vestuario 1		
Vestuario 2	15177	
Alquiler Esquí		
Guarda esquís	151D6	
Distribuidor	151AF	
Lavabos públicos masc.		
Lavabos públicos fem.		
Tienda deportes	151F3	
Comercial A	1520F+151F3	
Sala de control	1,45E+02	
Comercial B	14DAD	
Vestíbulo	153DE	
Pasillo		
Almacén telecabina 04	14D82	
Almacén telecabina 03		
Almacén telecabina 02		
Almacén telecabina 01		

Planta	Local	Código
PB	Vestíbulo 2	14D82
	Enfermería	14C6D
	Sala de consultas	14D2E
	Sala de curas 1	14D48
	Sala de curas 2	14D43
	Vestuarios oficina	14CEO
	Vestíbulo oficina	14CC2
P1	Alquiler Snow	14669
	Almacén/Stock	146F4
	Aseo rest. Masc.	1472C
	Aseo rest. Fem.	
	Comercial restaurante	146A6
	Vestíbulo	15880
	Pasillo	
	Almacén 05	15857
	Almacén 04	
	Almacén 03	
	Almacén 02	
	Almacén 01	
	Despacho 01	15650
	Despacho 02	
	Despacho 03	
	Despacho 04	15676
	Zona de personal	
	Servicio	15714
	Tec./info	
	Cocina	
	Reunión	
	Fotocopias	
	Reunión 2	15804
	Aseos empleados	
	Recepción/sala espera negocios/marketing	157FF
	RRHH	
	Financiero/gestión	15898
Marketing/comercial		
Hoteles/operaciones		
Director general	158B8	
Sec. Dir. Nivel 2	158DA	
Sala de juntas	158D3	

Fig. D.1 Tabla de correspondencia de espacios

## **ANEXO E – GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS DEL LÍDER**

### PLANTA SÓTANO -1

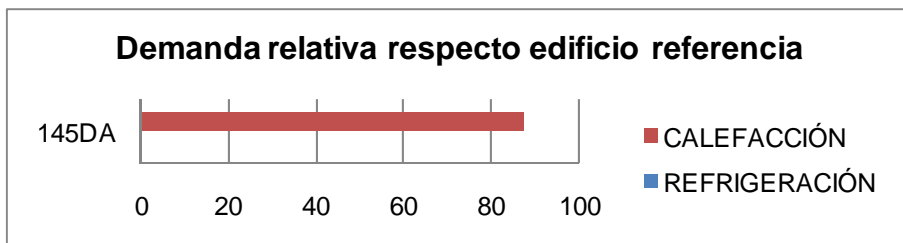


Fig. E.1 Demanda relativa respecto el edificio de referencia en la planta sótano -1

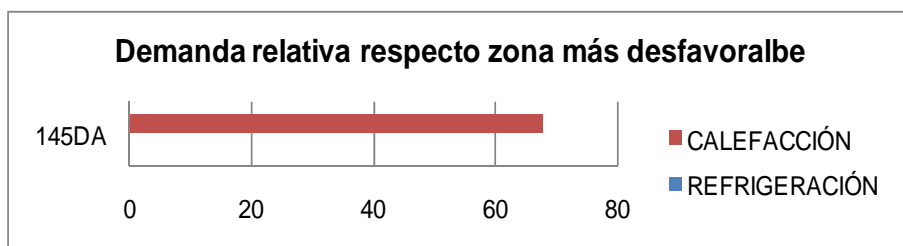


Fig. E.2 Demanda relativa respecto la zona más desfavorable en la planta sótano -1

### PLANTA BAJA

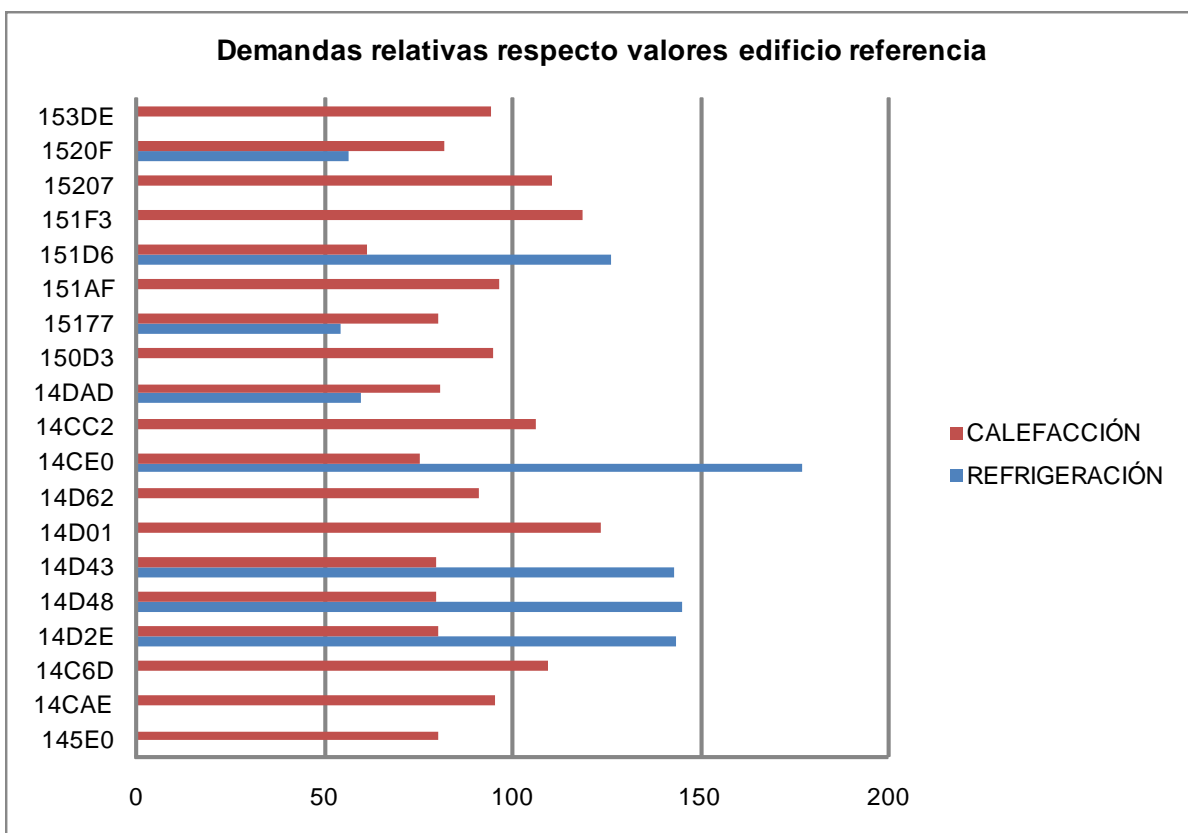


Fig. E.3 Demanda relativa respecto el edificio de referencia en la planta baja

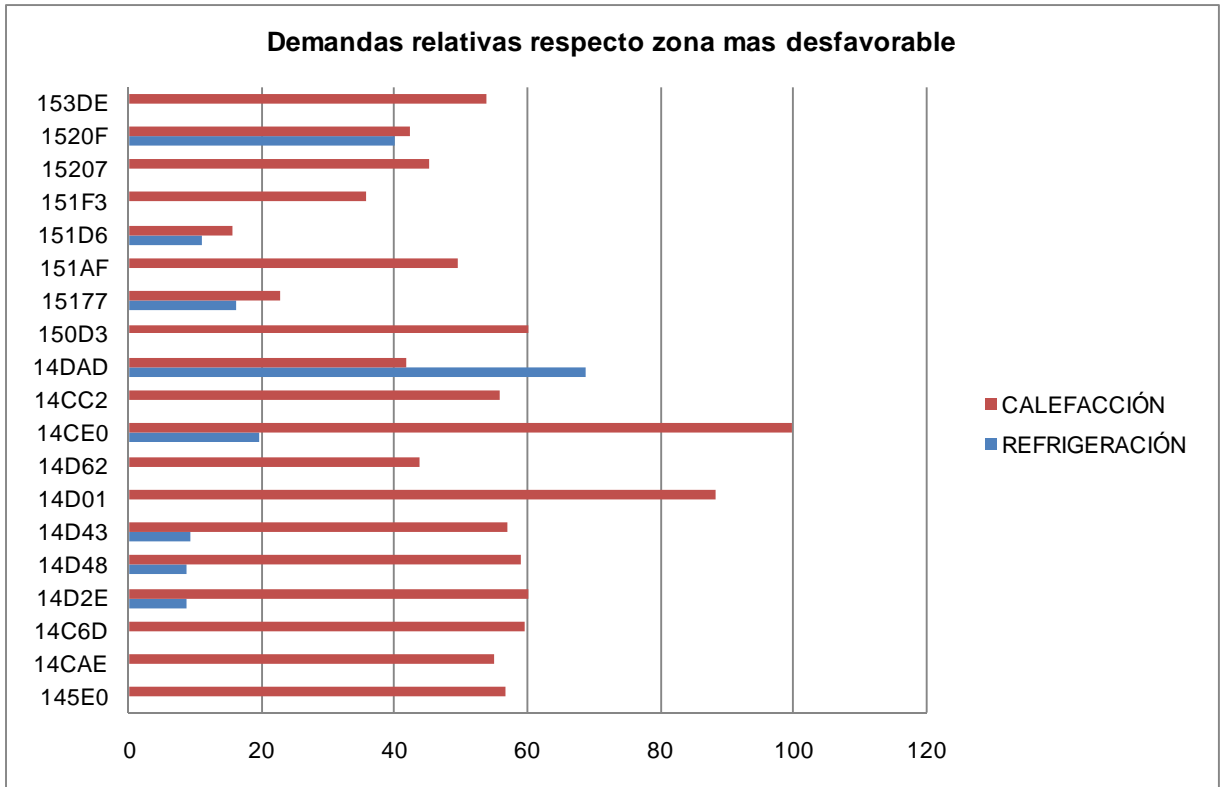


Fig. E.4 Demanda relativa respecto la zona más desfavorable en la planta baja

## PLANTA PRIMERA

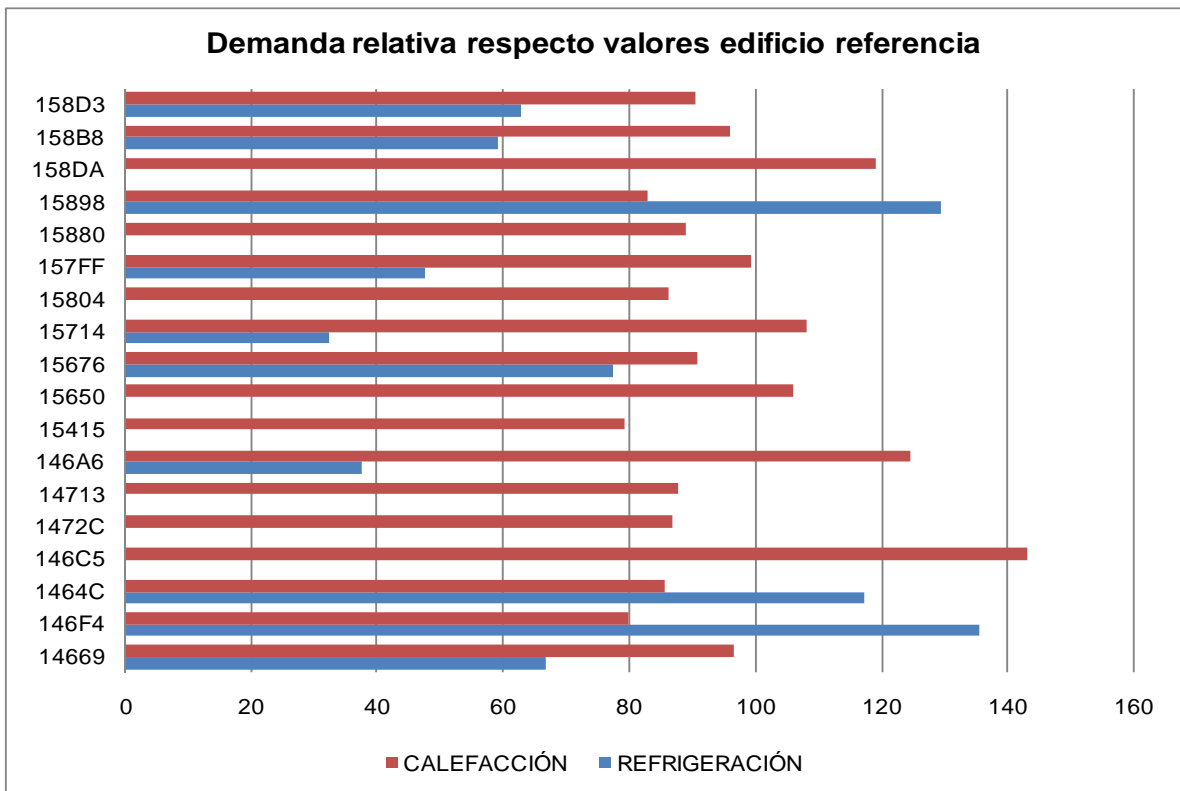


Fig. E.5 Demanda relativa respecto el edificio de referencia en la planta primera

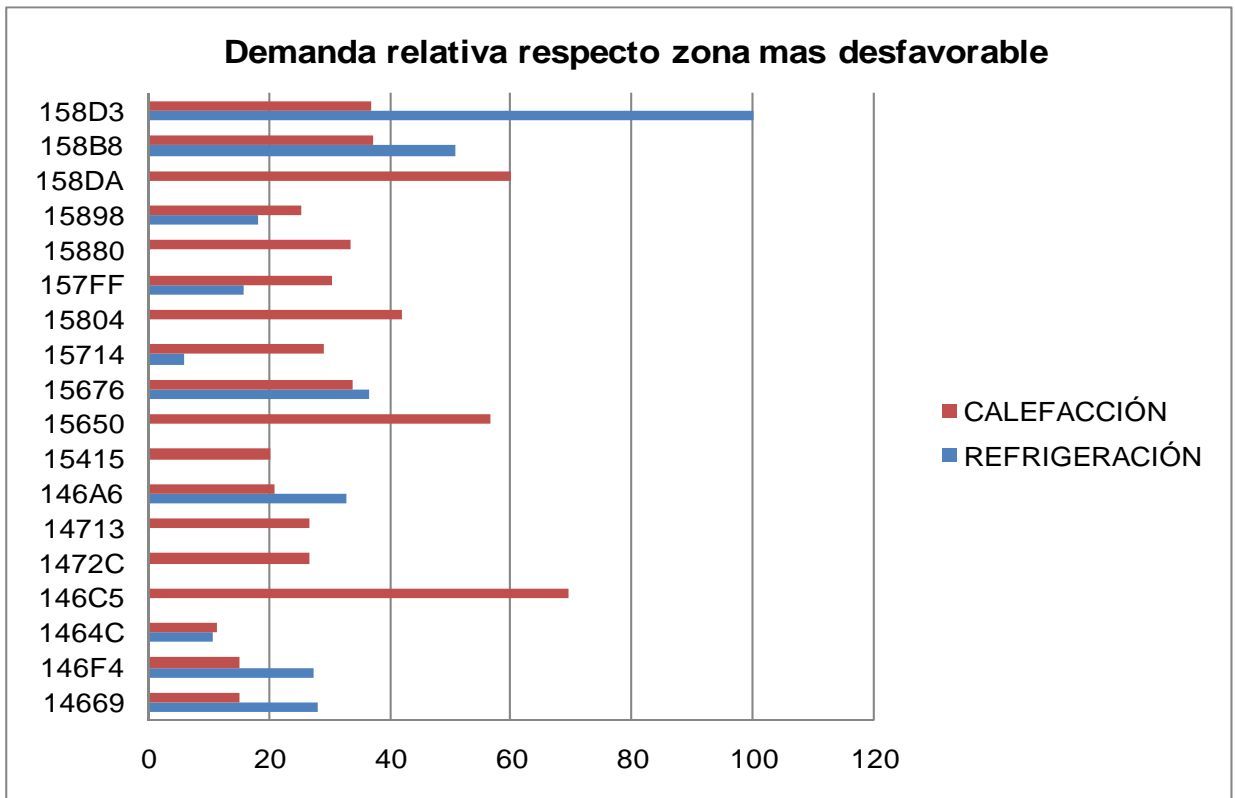


Fig. E.6 Demanda relativa respecto la zona más desfavorable en la planta primera

**JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO HE –  
AHORRO DE ENERGÍA**



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. ( BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

**Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles el consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

**15.1 Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de un envoltorio de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de ocupación en verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al vapor de agua y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

**15.2 Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios,RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.3 Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a las condiciones energéticas disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido y apagado de la iluminación a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**15.4 Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**15.5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**HE1** Limitación de demanda energética

**(JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO DEL CTE – HE1 MEDIANTE LÍDER)**  
**(F.2)**

<b>VALORES MÁXIMOS DEL COEFICIENTE U DE TRANSMITANCIA TÉRMICA DE CERRAMIENTOS EN W/m<sup>2</sup>.K   FACTOR SOLAR</b>				
<b>Localidad :</b>		<b>Lleida</b>	<b>Zona climática :</b>	<b>E1</b>
<b>Descripción cerramientos envolvente térmica</b>		<b>REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación CTE</b>	<b>Decreto 21/2006, de 14 de febrero Criterios ambientales y d'ecoeficiencia en los edificios</b>	<b>Valores a aplicar según normativa más restrictiva</b>
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U Mlim	0,57	0,7	<b>0,57</b>
Transmitancia límite de suelos	U Slim	0,57	0,7	<b>0,57</b>
Transmitancia límite de cubiertas	U Clim	0,35	0,4	<b>0,35</b>
Transmitancia límite de huecos a N	U Hlim	2,2	3,3	<b>2,20</b>
Transmitancia límite de huecos a E	U Hlim	2,4	3,3	<b>2,40</b>
Transmitancia límite de huecos a O	U Hlim	2,6	3,3	<b>2,60</b>
Transmitancia límite de huecos a S	U Hlim	3,1	3,3	<b>3,10</b>
Transmitancia límite de huecos a SE	U Hlim	3,1	3,3	<b>3,10</b>
Transmitancia límite de huecos a SO	U Hlim	3,1	3,3	<b>3,10</b>
Factor solar modificado límite de huecos E	F Hlim	0,4	-	<b>0,40</b>
Factor solar modificado límite de huecos O	F Hlim	0,45	0,35	<b>0,35</b>
Factor solar modificado límite de huecos S	F Hlim	0,6	0,35	<b>0,35</b>
Factor solar modificado límite de huecos SE	F Hlim	0,49	0,35	<b>0,35</b>
Factor solar modificado límite de huecos SO	F Hlim	0,49	0,35	<b>0,35</b>
Factor solar modificado límite lucernarios	F Ulim	0,36	-	<b>0,36</b>

## **HE2** Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

**Normativa a cumplir:**

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.
- R.D. 1218/2002 que modifica el R.D. 1751/98

**Tipo de instalación y potencia proyectada:**

- nueva planta       reforma por cambio o inclusión de instalaciones       reforma por cambio de uso
- Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (ITE 09)      (1)**

<b>Generadores de calor:</b>		<b>Generadores de frío:</b>	
A.C.S. (Kw)		Refrigeradores (Kw)	
Calefacción (Kw)			
Mixtos (Kw)			
Producción Total de Calor			
Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales			

**INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)**

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.**

Tipo de instalación			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	
Potencia térmica nominal total			0,00 Kw

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.**

Tipo de instalación			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	
POTENCIA TERMICA NOMINAL TOTAL			0,00 Kw

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw (2)**

En este caso es necesario la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

**Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)**

Tipo de instalación			
Sup. Total de Colectores			
Caudal de Diseño		Volumen del Acumulador	
Potencia del equipo convencional auxiliar			<b>Proyecto ejecutivo</b>

**Valores máximos de nivel sonoro en ambiente interior producidos por la instalación (según tabla 3 ITE 02.2.3.1)**

Tipo de local	DÍA		NOCHE	
	V <sub>max</sub> Admisible	Valor de Proyecto	V <sub>max</sub> Admisible	Valor de Proyecto
Administrativo y oficinas	45	40	-	
Espacios comunes	50	40	-	
Espacios de servicio	55	40	-	

**Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:**

No se consideran salas de maquinas los equipos autónomos de cualquier potencia, tanto de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de aire o de agua, preparados para instalar en exteriores, que en todo caso cumplirán los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen, y en los que se facilitaran las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

**Chimeneas**

- Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.
- Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.
- Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw, según norma UNE 123.001.94

**Condiciones generales de las salas de maquinas**

- Puerta de acceso al local que comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
- Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.
- Cumplimiento de protección contra incendios según NBE-CPI 96. Se clasifican como locales de riesgo especial; alto, medio y bajo. **(ver art. 19 de MBE- CPI 96)**
- Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de maquinas igual o mayor de 200 lux

**Condiciones para salas de maquinas de seguridad elevada.**

- Distancia máxima de 7.5 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida, para superficies mayores de 100 m<sup>2</sup>.
- Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a RF-240.
- Si poseen dos o mas accesos, al menos uno dará salida directa al exterior.
- Al menos los interruptores general y de sistema de ventilación se sitúan fuera del local.

**Dimensiones mínimas para las salas de calderas****En Proyecto**

Distancia entre calderas y paramentos laterales (>70 cm.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia a la pared trasera, para quemadores de combustible gas o liquido (>70 cm.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia a la pared trasera, para quemadores de fueloil (> longitud de la caldera.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia al eje de la chimenea, para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia frontal, excepto para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia frontal para combustible sólido (> 1,5 x longitud de la caldera.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia entre la parte superior de la caldera y el techo (> 80 cm.).	Según proyecto ejecutivo

**Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica****En Proyecto**

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	Según proyecto ejecutivo
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	Según proyecto ejecutivo

- (1) Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en la ITE 02 para instalaciones centralizadas.
- (2) La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S., según ITE 07.1.2.
- (3) No es necesario la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.

### **HE3** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación



**HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Ambito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4a instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

**Valor de eficiencia energética de la instalación**

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	<b>K</b>	<b>n</b>	<b>Fm</b>	<b>P [W]</b>	<b>VEEI [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Em [lux]</b>	<b>UGR</b>	<b>Ra</b>
1 zonas de no representación <sup>1</sup>					$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117	
administrativo en general	1.5	20	0.8	960	3,5	537		
zonas comunes	1	17	0.8	935	3.23	231		
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	1	9	0.8	495	2.72	573		
aparcamientos					5			
espacios deportivos					5			
recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior					4,5			
2 zonas de representación <sup>2</sup>								
administrativo en general					6			
zonas comunes en edificios residenciales					7,5			
centros comerciales (excluidas tiendas) (9)					8			
recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior					10			
zonas comunes					10			
tiendas y pequeño comercio	2.5	90	0.8	5394	3.64	541		

**Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)**

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo	
<b>u</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>K</b>	<b>n</b>	
a) $K < 1$					4	
$2 > K \geq 1$					9	
$3 > K \geq 2$					16	
$K \geq 3$					25	
local 1	Administrativo	8	10	3	1.5	9
local 2	Zonas comunes	40	4	3	1	9
local 3	Almacenes	5	6	3	1	9
local 4	Comercios	16	16	3	2.5	16
local 5						
local 6						
local 4						
local 5						
local 6						

<sup>1</sup> Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

<sup>2</sup> Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética

**HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4ta instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

**Sistemas de control y regulación**

**Sistema de encendido y apagado manual**

- Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

**Sistema de encendido: detección de presencia o temporización**

- Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

**Sistema de aprovechamiento de luz natural**

- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	$\theta$	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A <sub>w</sub>	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m <sup>2</sup> ].

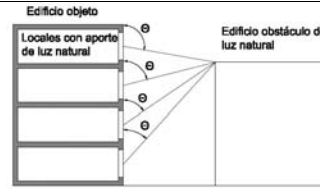


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

**Patios no cubiertos:**

$a_i > 2 \times h_i$	a <sub>i</sub>	anchura
	h <sub>i</sub>	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

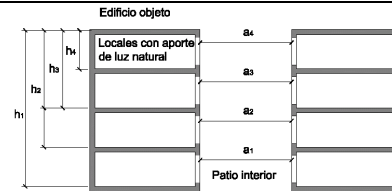


Figura 2.2

**Patios cubiertos por acristalamientos:**

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h <sub>i</sub>	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T <sub>c</sub>	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

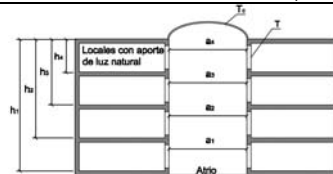


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A <sub>w</sub>	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m <sup>2</sup> ].

#### **HE4** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1 Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2 Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input checked="" type="checkbox"/>	b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	<input type="checkbox"/>	e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	<input type="checkbox"/>	f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
		1.2 Procedimiento de verificación
	a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1.	
	b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.	
	c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	<b>2.1 Contribución solar mínima</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caso general Tabla 2.1 (zona climática I,II,III,IV,V )	No procede	
	<input type="checkbox"/>	Efecto Joule	No procede	
	<input type="checkbox"/>	Medidas de reducción de contribución solar	No procede	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	35%	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientación del sistema generador	No procede	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	No procede	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	No procede	
	<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede	
	<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede	
		Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%	No procede	
	<input type="checkbox"/>	a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).		
	<input type="checkbox"/>	b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).		
	<input type="checkbox"/>	c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;		
	<input type="checkbox"/>	d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.		
	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input checked="" type="checkbox"/>	General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

No será de aplicación debido a las pérdidas por sombras de elementos externos.

**HE5** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

**Ámbito de aplicación**

- Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

**Tabla 1.1** Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hospitales y clínicas	100 camas
Hoteles y hostales	100 plazas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos

- La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:
  - cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
  - cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
  - en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
  - en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
  - e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

**Aplicación de la norma HE5**

Superficie construida :	
-------------------------	--

uso del edificio:		Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	--	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA  
  
HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA



**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


**Proyecto: Edificio 13 SALIDA**

**Fecha: 28/12/2007**

**Localidad: Espui**

**Comunidad: Lleida**

---

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

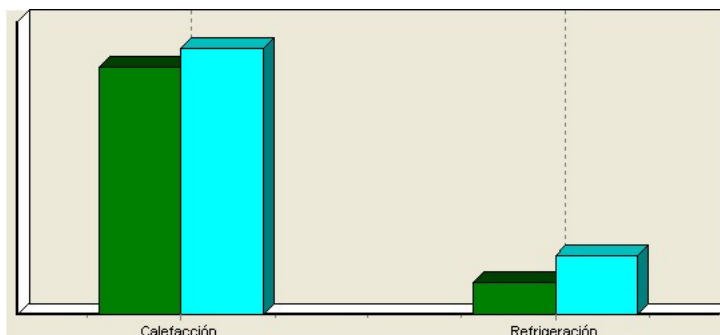
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> Edificio 13 SALIDA	
<b>Localidad</b> Espui	<b>Comunidad Autónoma</b> Lleida
<b>Dirección del Proyecto</b> SAU-E1	
<b>Autor del Proyecto</b>	
<b>Autor de la Calificación</b>	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b> (null)
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN


El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	93.1	53.8
Proporción realtiva calefacción refrigeración	88.7	11.3



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m<sup>2</sup>K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.




 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
14167	-1	Intensidad Baja - 8h	3	1173.46	6.50
14137	-1	Nivel de estanqueidad 1	3	450.24	6.50
1416C	-1	Intensidad Baja - 8h	3	95.33	6.50
145DA	00	Intensidad Baja - 8h	3	11.47	4.50
145E0	00	Intensidad Baja - 8h	3	19.28	4.50
14D82	00	Intensidad Baja - 8h	3	188.33	4.50
14CAE	00	Intensidad Baja - 8h	3	15.99	4.50
14C6D	00	Intensidad Baja - 8h	3	34.64	4.50
14D2E	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.27	4.50
14D48	00	Intensidad Baja - 8h	3	17.40	4.50
14D43	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.54	4.50
14D01	00	Intensidad Baja - 8h	3	23.83	4.50
14D62	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.99	4.50
14CE0	00	Intensidad Baja - 8h	3	20.60	4.50
14CC2	00	Intensidad Baja - 8h	3	75.84	4.50
14D95	00	Intensidad Baja - 8h	3	39.80	4.50
14DAD	00	Intensidad Media - 8h	3	40.89	4.50
150D3	00	Intensidad Baja - 8h	3	109.65	4.50
15177	00	Intensidad Alta - 8h	3	310.93	4.50
151AF	00	Intensidad Media - 8h	3	88.90	4.50
151D6	00	Intensidad Alta - 8h	3	116.24	4.50

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
151F3	00	Intensidad Media - 8h	3	66.89	4.50
15207	00	Intensidad Alta - 8h	3	38.40	4.50
1520F	00	Intensidad Alta - 8h	3	105.39	4.50
150E5	00	Nivel de estanqueidad 1	3	11.86	4.50
15168	00	Nivel de estanqueidad 1	3	3.82	4.50
151B4	00	Nivel de estanqueidad 1	3	10.78	4.50
14BAA	00	Nivel de estanqueidad 1	3	11.70	4.50
14BEC	00	Intensidad Baja - 8h	3	24.93	4.50
14D5D	00	Intensidad Baja - 8h	3	4.56	4.50
14D9A	00	Nivel de estanqueidad 1	3	6.74	4.50
153DE	00	Intensidad Baja - 8h	3	129.69	4.50
153CB	00	Nivel de estanqueidad 1	3	9.65	4.50
14629	01	Intensidad Baja - 8h	3	109.65	3.50
14669	01	Intensidad Alta - 8h	3	255.62	3.50
146F4	01	Intensidad Media - 8h	3	125.66	3.50
1464C	01	Intensidad Media - 8h	3	12.62	3.50
146C5	01	Intensidad Baja - 8h	3	27.42	3.50
1472C	01	Intensidad Alta - 8h	3	38.16	3.50
14713	01	Intensidad Alta - 8h	3	33.77	3.50
146A6	01	Intensidad Alta - 8h	3	182.81	3.50
14725	01	Nivel de estanqueidad 1	3	4.83	3.50
15415	01	Intensidad Baja - 8h	3	7.08	3.50
1541A	01	Nivel de estanqueidad 1	3	1.98	3.50
15650	01	Intensidad Media - 8h	3	34.19	3.50
15676	01	Intensidad Media - 8h	3	86.23	3.50


 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
15714	01	Intensidad Baja - 8h	3	55.72	3.50
1576E	01	Nivel de estanqueidad 1	3	11.70	3.50
15794	01	Intensidad Media - 8h	3	24.89	3.50
157EB	01	Nivel de estanqueidad 1	3	9.22	3.50
15804	01	Intensidad Baja - 8h	3	30.43	3.50
157FF	01	Intensidad Media - 8h	3	67.90	3.50
15857	01	Intensidad Baja - 8h	3	220.77	3.50
1586E	01	Nivel de estanqueidad 1	3	12.71	3.50
15880	01	Intensidad Media - 8h	3	133.07	3.50
15898	01	Intensidad Media - 8h	3	105.49	3.50
158DA	01	Intensidad Media - 8h	3	45.15	3.50
158B8	01	Intensidad Media - 8h	3	18.72	3.50
158D3	01	Intensidad Media - 8h	3	21.57	3.50

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/Kg)	Just.
Zinc	110.000	7200.00	380.00	-	1e+30	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1.422	1240.00	1000.00	-	80	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0.034	37.50	1000.00	-	100	SI
Aluminio	230.000	2700.00	880.00	-	1e+30	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1.128	1090.00	1000.00	-	7	--

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0.18	-	--
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto	1.020	1180.00	1000.00	-	6	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
Plaqueta o baldosa de gres	2.300	2500.00	1000.00	-	30	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	1.323	1330.00	1000.00	-	80	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2.300	2400.00	1000.00	-	80	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
BH convencional espesor 200 mm	0.923	860.00	1000.00	-	10	--
BH convencional espesor 100 mm	0.632	1210.00	1000.00	-	10	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2.000	1450.00	1050.00	-	50	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1.650	2150.00	1000.00	-	70	--
Betún fieltro o lámina	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	--

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
cubierta	0.30	Zinc	0.020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0.300
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.100
		Aluminio	0.010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
forjado sanitario	0.45	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0.300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
forjado sanitario	0.45	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 25	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.040
		Aluminio	0.001
		Plaqueta o baldosa de gres	0.020
forjado	0.43	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.065
		Aluminio	0.001
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
forjado exterior	0.43	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.065
		Aluminio	0.001
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
IN SITU	0.52	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050
		Aluminio	0.001
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
BLOQUE HORMIGON 20	0.48	BH convencional espesor 200 mm	0.200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050


 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
BLOQUE HORMIGON 20	0.48	Aluminio	0.001
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
PARED INTERIOR PLADUR	0.58	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.045
		Aluminio	0.001
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
BLOQUE HORMIGON 10	0.49	BH convencional espesor 100 mm	0.100
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050
		Aluminio	0.001
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
SUELO	0.42	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.200
		Betún fieltro o lámina	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		Plaqueta o baldosa de gres	0.020

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar	Just.
Vidrio_SUR	1.70	0.15	SI
Vidrio_NORTE	1.70	0.12	SI
Vidrio_ESTE	1.70	0.40	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar	Just.
Vidrio_SUROESTE	1.70	0.40	SI
Vidrio_OESTE	1.70	0.20	SI
Vidrio_INTERIOR	1.70	0.65	SI


### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Just.
VER_PVC dos cámaras	2.20	--

### 3.3.3 Huecos

Nombre	VIDRIO_OESTE
Acristalamiento	Vidrio_OESTE
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	5.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	25.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.73
Factor solar	0.19
Justificación	SI

Nombre	VIDRIO_NORTE
Acristalamiento	Vidrio_NORTE
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	5.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	25.00

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.12
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	CRISTAL INTERIOR
<b>Acrisolamiento</b>	Vidrio_INTERIOR
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras
<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.62
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	VIDRIO_ESTE
<b>Acrisolamiento</b>	Vidrio_ESTE
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras
<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.38
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	VIDRIO_SUROESTE
<b>Acrisolamiento</b>	Vidrio_SUROESTE
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras



 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida


% Hueco	5.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	25.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.73
Factor solar	0.38
Justificación	SI

Nombre	VIDRIO_SUR
Acristalamiento	Vidrio_SUR
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	5.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	25.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.73
Factor solar	0.15
Justificación	SI


### 3.4. Puentes Termicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0.21	0.83
Encuentro suelo exterior-fachada	0.20	0.85
Encuentro cubierta-fachada	0.20	0.85
Esquina saliente	0.08	0.85

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


<b>Hueco ventana</b>	0.02	0.81
<b>Esquina entrante</b>	-0.16	0.92
<b>Pilar</b>	0.04	0.89
<b>Unión solera pared exterior</b>	0.08	0.78

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
145DA	11.5	1	67.8	87.3	0.0	0.0
145E0	19.3	1	56.8	80.4	0.0	0.0
14D82	188.3	1	55.1	95.2	0.0	0.0
14C6D	34.6	1	59.7	109.3	0.0	0.0
14D2E	16.3	1	60.2	80.2	8.6	143.8
14D48	17.4	1	59.0	79.9	8.6	145.1
14D43	16.5	1	57.1	79.5	9.1	143.1
14D01	23.8	1	88.3	123.7	0.0	0.0
14D62	17.0	1	43.6	91.2	0.0	0.0
14CE0	20.6	1	100.0	75.1	19.6	177.2
14CC2	75.8	1	55.7	106.2	0.0	0.0
14DAD	40.9	1	41.8	80.5	68.8	59.4
150D3	109.6	1	60.2	94.6	0.0	0.0
15177	282.3	1	22.7	80.0	16.1	54.4
151AF	88.9	1	49.6	96.4	0.0	0.0
151D6	116.2	1	15.6	61.2	10.9	126.4
151F3	66.9	1	35.6	118.5	0.0	0.0
15207	38.4	1	45.1	110.6	0.0	0.0
1520F	105.4	1	42.4	81.9	39.9	56.4
14BEC	24.9	1	84.2	90.1	0.0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
14D5D	4.6	1	28.7	85.0	0.0	0.0
153DE	129.7	1	53.7	94.3	0.0	0.0
14629	109.6	1	41.1	90.8	0.0	0.0
14669	255.6	1	15.0	96.6	27.9	66.6
146F4	125.7	1	15.1	79.7	27.1	135.5
1464C	12.6	1	11.3	85.7	10.5	117.3
146C5	27.4	1	69.5	143.1	0.0	0.0
1472C	38.2	1	26.5	86.8	0.0	0.0
14713	33.8	1	26.4	87.7	0.0	0.0
146A6	182.8	1	20.7	124.5	23.5	37.5
15415	7.1	1	20.1	79.1	0.0	0.0
15650	34.2	1	56.5	106.1	0.0	0.0
15676	86.2	1	33.7	90.8	36.4	77.4
15714	55.7	1	29.0	108.2	5.7	32.2
15794	24.9	1	44.6	86.8	0.0	0.0
15804	30.4	1	41.7	86.2	0.0	0.0
157FF	67.9	1	30.4	99.3	15.8	47.6
15857	220.8	1	33.3	91.6	0.0	0.0
15880	133.1	1	33.3	89.0	0.0	0.0
15898	105.5	1	25.1	82.9	18.1	129.4
158DA	45.2	1	59.9	119.2	0.0	0.0
158B8	18.7	1	37.1	95.9	50.7	59.1
158D3	21.6	1	36.6	90.5	100.0	62.7

 HE-1 Opción General	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Acristalamiento	Vidrio_SUR
	Vidrio_NORTE
	Vidrio_ESTE
	Vidrio_SUROESTE
	Vidrio_OESTE
	Vidrio_INTERIOR

## **ANEXO G – NORMATIVA DE APLICACIÓN**

# 1 **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

De acuerdo con el Artículo 1º.a.1 del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre la construcción, a la fecha de visado del Proyecto de Ejecución. A tal fin se cita la siguiente relación de la Normativa aplicable:

## 1.1 **NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL**

### Ordenación de la edificación

Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-99

### Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

B.O.E.: 28-MAR-2006

### Redacción de Proyectos y Dirección de Obras

Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

B.O.E. 24/03/71 – nº 71

### Industria y Registro Industrial

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

BOE nº 176, del 23-07-92

Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Registro de Establecimientos industriales de ámbito estatal.

BOE núm. 128

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

BOE de 6 de febrero de 1996

Corrección de errores BOE de 6 de marzo de 1996.

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995 de 28 diciembre., por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

B.O.E. de 26-04-1997

## **1.2 IMPACTO AMBIENTAL**

### Prevención y Control integrados de la Contaminación

Ley 16-2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación.

BOE nº 157 del 02/07/02

### Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Decreto 2414/1961, de 30-Noviembre.

B.O.E.: 7-DIC-61

Corrección errores: 7-MAR-62

Orden de 15-MAR-63, Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-63

### Evaluación del impacto ambiental

Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 30/06/86

Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, Reglamento para la Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 05.10.88

### Emisiones a la atmósfera.

Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

BOE Nº 309, de 26 de Diciembre de 1.972.

Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Real Decreto 646/1991, de 22 de Abril, que limita las emisiones procedentes de las grandes instalaciones de combustión.



BOE. Núm. 99 - 25.4.1991

Orden de 26 de diciembre de 1995 para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.

Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan las condiciones para el control de los límites de emisión SO<sup>2</sup> en la actividad de refino de petróleo.

BOE núm. 293, de 8 de diciembre de 1995.

### **1.3 AGUA (FONTANERIA)**

#### Prevención de la Legionela

Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

BOE 28/07/2001

#### Aguas de Consumo Público

Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

BOE núm. 226 -20.09.1990

ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones"

#### Contadores

Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría (Directiva 75/33/CEE)

B.O.E. nº 55, de 6 de marzo de 1989

Orden de 30 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua caliente (Directiva 75/830/CEE)

B.O.E. nº , de 30 de enero de 1989

## 1.4 CALEFACCIÓN, CLIMATIZACION Y AGUA CALIENTE SANITARIA

### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE)

R.D. 1751/1998, de 31 de Julio de 1.998, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y de sus Instrucciones Técnicas Complementarias ( ITE ).

B.O.E. 5/08/98.

### Calefacción, climatización y ACS

Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria con el fin de racionalizar su consumo energético.

### Aparatos a Presión

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

BOE núm. 128, de 29 de mayo de 1979.

Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del reglamento de aparatos a presión.

"B.O.E." 28 noviembre 1990 y "B.O.E." 24 enero 1991.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo, 97/23/ce, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4-4-1979, que aprobó el reglamento de aparatos a presión.

Resolución de 18 de diciembre de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.

### Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento de Aparatos a Presión.

Orden del 17-3-1982, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1 del Reglamento de Aparatos a Presión.

BOE 8-4-1981

Modificaciones en la Orden 8-3-1985. BOE 13-4-1985

Orden de 6 de octubre de 1980, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP2 del Reglamento de Aparatos a Presión.

BOE 265/1980 de 04-11-1980, pág. 24575

Orden de 31 de mayo de 1985, Instrucción técnica complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente.

BOE 20-6-1985

Orden de 31 de mayo de 1985, Instrucción técnica complementaria MIE-AP-12 del Reglamento de Aparatos a Presión referente a calderas de agua caliente.

BOE 20-6-1985

#### Chimeneas Modulares Metálicas

Real Decreto 2532/1985, de 18 de diciembre. Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de Chimeneas Modulares.

BOE 03/01/86

#### Criterios Higiénico-Sanitarios para la Prevención y Control de la Legionelosis

Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

BOE 28/07/2001

### **1.5 ENERGÍAS RENOVABLES**

#### Energía Solar

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, sobre Homologación de los Paneles Solares.

B.O.E.: 12-05-80.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

BOE de 30 de septiembre de 2000

ITE 10 Instalaciones específicas. Se refiere a la producción de agua caliente sanitaria y al calentamiento de piscinas mediante colectores solares planos de baja temperatura instalados en obra. Se establece una descripción general de la instalación, los criterios de diseño y cálculo y los sistemas de control. Los colectores deben cumplir lo especificado en la UNE 94101.

Resolución de 31 de mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001

Orden de 9 de abril de 1981, Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, del Mº de Industria y Energía.

B.O.E. 99; 25.04.81

### Generación de Electricidad

Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico. Contiene las modificaciones introducidas por la Ley 50/1998 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

BOE de 28 de Noviembre de 1997

Real Decreto 2818/1998 de 23 de Diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos o cogeneración.

BOE 30-12-1998, núm. 312

Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables.

BOE nº 313

## **1.6 ELECTRICIDAD**

### General

Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico. Contiene las modificaciones introducidas por la Ley 50/1998 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

BOE de 28 de Noviembre de 1997

Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias

Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Incluye Reglamento e Instrucciones Técnicas Complementarias de ITC-BT-01 a ITC-BT-51.

BOE nº 224

## **1.7 EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Real Decreto 47/2007, de 19 de Enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

## **H.1 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

## CAUDALES DE AIRE TRATADO

PLANTA SÓTANO -1				
	superficie (m <sup>2</sup> )	Caudal AP	Caudal RE	Caudal banys
Sala plantas enfriadoras	25,00			
Sala calderas	25,00			
Salagrupos electrogénicos	25,00			
Sala media tensión	25,00		25 m <sup>3</sup> /h	
Sala baja tensión	20,00		20 m <sup>3</sup> /h	
Sala ACS	132,00		132 m <sup>3</sup> /h	
Sala telecos	24,00		24 m <sup>3</sup> /h	
Almacén mantenimiento	28,00		28 m <sup>3</sup> /h	
Taller mantenimiento	39,00		39 m <sup>3</sup> /h	
Almacén técnico	32,00		32 m <sup>3</sup> /h	
Vestuario hombres	41,00			216 m <sup>3</sup> /h
Vestuario mujeres	41,00			324 m <sup>3</sup> /h
Almacén 1	48,00		48 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 2	44,00		44 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 3	40,00		40 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 4	36,00		36 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 5	32,00		32 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 13	21,00		21 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 14	50,00		50 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 15	36,00		36 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 16	35,00		35 m <sup>3</sup> /h	
Limpieza	2,70		3 m <sup>3</sup> /h	
Zonas de paso	260,00		260 m <sup>3</sup> /h	
<b>Total planta sótano -1</b>			<b>880 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>540 m<sup>3</sup>/h</b>
PLANTA BAJA				
	superficie (m <sup>2</sup> )	caudal tractat	Caudal magatzems	Caudal banys
Alquiler de esquí	272,00	2001 m <sup>3</sup> /h		
taquillas clientes	91,00	667 m <sup>3</sup> /h		
Limpieza	2,70			3 m <sup>3</sup> /h
Lavabos mujeres	48,00			1188 m <sup>3</sup> /h
Lavabos hombres	33,00			540 m <sup>3</sup> /h
Lavabo minusválidos	4,00			54 m <sup>3</sup> /h
Distribuidor	17,00			17 m <sup>3</sup> /h
Tienda de deportes	64,20	493 m <sup>3</sup> /h		
Comercial A	130,22	957 m <sup>3</sup> /h		
Vestíbulo 1	29,00		29 m <sup>3</sup> /h	
Vestíbulo 2	15,00		15 m <sup>3</sup> /h	
Vestíbulo 3	36,00		36 m <sup>3</sup> /h	
Vestíbulo 4	15,00		15 m <sup>3</sup> /h	
Enfermería	32,00	116 m <sup>3</sup> /h		
Almacén 1 edificio pistas	50,00		50 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 2 edificio pistas	38,00		38 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 3 edificio pistas	36,00		36 m <sup>3</sup> /h	
Almacén 4 edificio pistas	40,00		40 m <sup>3</sup> /h	
Pasillo 1	50,00		50 m <sup>3</sup> /h	
Pasillo 2	16,00		16 m <sup>3</sup> /h	
Pasillo 3	22,00		22 m <sup>3</sup> /h	
Sala de consultas	15,00	58 m <sup>3</sup> /h		
Sala de curas 1	15,00	58 m <sup>3</sup> /h		
Sala de curas 2	15,00	58 m <sup>3</sup> /h		
Lavabo minusválidos	4,00			54 m <sup>3</sup> /h
Vestuarios oficina	20,00			108 m <sup>3</sup> /h
Vestíbulo oficina	75,00	75 m <sup>3</sup> /h		
Comercial B	39,00			
<b>Ventilación zona norte</b>		<b>365 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>347 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>162 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Ventilación zona sur</b>		<b>4118 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>0 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>1802 m<sup>3</sup>/h</b>
PLANTA 1ª				
	superficie (m <sup>2</sup> )	caudal tractat	Caudal magatzems	Caudal banys
Alquiler snow	198,00	1450 m <sup>3</sup> /h		
Taller / almacén stock	118,00	348 m <sup>3</sup> /h		
Aseo empleados	5,00			162 m <sup>3</sup> /h
Aseo hombres	14,00			270 m <sup>3</sup> /h
Aseo mujeres	16,00			432 m <sup>3</sup> /h
Aseo minusválidos	4,00			54 m <sup>3</sup> /h
Servicio (rest)	30,00			60 m <sup>3</sup> /h
Comercial (rest)	174,00	3393 m <sup>3</sup> /h		
Vestíbulo 1	32,00		32 m <sup>3</sup> /h	

Vestibulo 2	37,00		37 m³/h	
Vestibulo 3	9,00			9 m³/h
Almacén 1	52,00		52 m³/h	
Almacén 2	38,00		38 m³/h	
Almacén 3	56,00		56 m³/h	
Almacén 4	21,00		21 m³/h	
Almacén 5	24,00		24 m³/h	
Pasillo	51,00		51 m³/h	
Pasillo 2	35,00	35 m³/h		
Despacho 1	7,50	45 m³/h		
Despacho 2	7,50	45 m³/h		
Despacho 3	7,50	45 m³/h		
Despacho 4	7,50	45 m³/h		
Zona personal	84,00	405 m³/h		
Servidor	5,00	45 m³/h		
Tec/info	5,00	45 m³/h		
Cocina	5,00	45 m³/h		
Reunion 1	5,00	135 m³/h		
Reunion 2	5,00	135 m³/h		
Fotocopias	5,00	29 m³/h		
Oficinas centrales	58,00	270 m³/h		
Aseo 1	4,00			162 m³/h
Aseo 2	4,00			162 m³/h
Aseo minusvalidos	4,00			54 m³/h
limpieza	3,00			3 m³/h
negocios/parquing	20,00	135 m³/h		
RRHH	17,00	90 m³/h		
Financiero Gestión	18,00	90 m³/h		
Marqueting/comercial	19,00	90 m³/h		
Hoteles/operaciones	14,00	90 m³/h		
Sala de reuniones	8,00	135 m³/h		
Sec direccion/nivel 2	11,00	45 m³/h		
Sala de juntas	19,00	270 m³/h		
Director general	18,00	90 m³/h		
<b>Ventilación zona sur</b>		<b>2359 m³/h</b>	<b>0 m³/h</b>	<b>978 m³/h</b>
<b>Ventilación zona norte</b>		<b>5191 m³/h</b>	<b>311 m³/h</b>	<b>390 m³/h</b>



**CÁLCULO DE CONDUCTOS VENTILACIÓN**

**Aire Primario 02**

PROYECTO: **Edificio salida**  
EMPLAZAMIENTO: **Vallflosca**

**Parámetros de diseño:**

Método de cálculo : Pérdida de carga constante  
Tipo de material (principal) : Chapa de acero galvanizado  
Tipo de material (terminales) : Chapa de acero galvanizado

Temperatura : 15 °C  
Altura sobre el nivel del mar : 0 m  
Densidad del aire : 1,2247 kg/m³  
Viscosidad dinámica : 17,955E-06 Pa·s  
Viscosidad cinemática : 14,660E-06 m²/s

Altura máxima : 250 mm  
Coef. de Long.Equiv.: 1,2  
Pérdida de carga unitaria : ,09000 mmca/ml

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{(B/H)^3}{1 + B/H} \right)^{1/5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)

∅P: pérdida de carga (mm.c.a./m)

V: velocidad (m/s)

B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
Número de bocas : **4**  
Pérdida de carga : **4,07 mm.c.a.**  
Desequilibrio máximo : **2,09 mm.c.a.**  
Se da entre los tramos : **nº 4 y nº 7**  
Superficie TOTAL : **99,5 m²**

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a / m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	5,0 m	6,0 m	2.344 m³/h	550 mm	250 mm	398 mm	4,74 m/s	0,081 mmca/ml	0,49 mmca	0,49 mmca	8,0 m²
2	1	5,0 m	6,0 m	1.019 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	4,53 m/s	0,111 mmca/ml	0,66 mmca	1,15 mmca	5,0 m²
3	2	15,0 m	18,0 m	585 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	4,06 m/s	0,119 mmca/ml	2,14 mmca	3,30 mmca	12,0 m²
4	2	10,0 m	12,0 m	434 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,01 m/s	0,069 mmca/ml	0,82 mmca	1,98 mmca	8,0 m²
5	1	10,0 m	12,0 m	1.325 m³/h	350 mm	250 mm	322 mm	4,21 m/s	0,080 mmca/ml	0,96 mmca	1,45 mmca	12,0 m²
6	5	25,0 m	30,0 m	290 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,69 m/s	0,067 mmca/ml	2,02 mmca	3,46 mmca	17,5 m²
7	5	30,0 m	36,0 m	1.035 m³/h	300 mm	250 mm	299 mm	3,83 m/s	0,073 mmca/ml	2,62 mmca	4,07 mmca	33,0 m²

**CÁLCULO DE CONDUCTOS VENTILACIÓN**

**Aire Primario 01**

PROYECTO: Edificio salida  
EMPLAZAMIENTO: Vallflosca

**Parámetros de diseño:**

Método de cálculo : Pérdida de carga constante  
Tipo de material (principal) : Chapa de acero galvanizado  
Tipo de material (terminales) : Chapa de acero galvanizado

Temperatura : 15 °C  
Altura sobre el nivel del mar : 0 m  
Densidad del aire : 1,2247 kg/m³  
Viscosidad dinámica : 17,955E-06 Pa·s  
Viscosidad cinemática : 14,660E-06 m²/s

Altura máxima : 250 mm  
Coef. de Long.Equiv.: 1,2  
Pérdida de carga unitaria : ,09000 mmca/ml

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{(B/H)^3}{1 + B/H} \right)^{1/5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)

∅P: pérdida de carga (mm.c.a./m)

V: velocidad (m/s)

B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
Número de bocas : **4**  
Pérdida de carga : **8,09 mm.c.a.**  
Desequilibrio máximo : **3,83 mm.c.a.**  
Se da entre los tramos : **nº 4 y nº 7**  
Superficie TOTAL : **170,0 m²**

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a / m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	30,0 m	36,0 m	4.118 m³/h	850 mm	250 mm	482 mm	5,38 m/s	0,090 mmca/ml	3,24 mmca	3,24 mmca	66,0 m²
2	1	20,0 m	24,0 m	957 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	4,25 m/s	0,098 mmca/ml	2,36 mmca	5,61 mmca	20,0 m²
3	1	5,0 m	6,0 m	3.161 m³/h	700 mm	250 mm	443 mm	5,02 m/s	0,083 mmca/ml	0,50 mmca	3,74 mmca	9,5 m²
4	3	5,0 m	6,0 m	493 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,42 m/s	0,087 mmca/ml	0,52 mmca	4,26 mmca	4,0 m²
5	3	20,0 m	24,0 m	2.668 m³/h	600 mm	250 mm	414 mm	4,94 m/s	0,085 mmca/ml	2,05 mmca	5,79 mmca	34,0 m²
6	5	5,0 m	6,0 m	667 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,71 m/s	0,088 mmca/ml	0,53 mmca	6,32 mmca	4,5 m²
7	5	20,0 m	24,0 m	2.001 m³/h	450 mm	250 mm	363 mm	4,94 m/s	0,096 mmca/ml	2,30 mmca	8,09 mmca	28,0 m²

**CÁLCULO DE CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN**  
**EX 13.1 EXTRACCIÓN ASEOS CLIENTES**

PROYECTO: Edificio Salda  
 EMPLAZAMIENTO: Espui (Leida)

**Parámetros de diseño:**  
 Método de cálculo : Pérdida de carga constante  
 Tipo de material (principal) : Chapa circular (SPIRO)  
 Tipo de material (terminales) : Chapa circular (SPIRO)

Temperatura : 18 °C  
 Altura sobre el nivel del mar : 1.200 m  
 Densidad del aire : 1,0493 kg/m³  
 Viscosidad dinámica : 18,097E-06 Pa·s  
 Viscosidad cinemática : 17,247E-06 m²/s

Coef. de Long.Equiv.: 1,2  
 Pérdida de carga unitaria : ,09000 mmca/ml

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{(B/H)^2}{1+B/H} \right)^{1/3}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,85}}{(D_{eq}/10)^{5,32}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)  
 ΔP: pérdida de carga (mm.c.a./m)  
 V: velocidad (m/s)  
 B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**  
 Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
 Número de bocas :  
 Pérdida de carga :  
 Desequilibrio máximo :

Superficie TOTAL (sin mayorar):

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones B (mm) H (mm)				Por metro (mm.c.a./m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
1	Fan	5,0	6,0	2,720	-	-	400	6,01	0,088	0,53	0,53	-
2	1	3,0	3,6	918	-	-	275	4,29	0,075	0,27	0,80	-
3	2	14,0	16,8	756	-	-	250	4,28	0,083	1,40	2,20	-
4	3	4,0	4,8	270	-	-	175	3,12	0,073	0,35	2,55	-
5	4	1,0	1,2	216	-	-	150	3,40	0,103	0,12	2,67	-
6	5	1,0	1,2	162	-	-	150	2,55	0,061	0,07	2,74	-
7	6	1,0	1,2	108	-	-	125	2,44	0,072	0,09	2,83	-
8	7	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,90	-
9	7	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,90	-
10	6	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,82	-
11	5	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,74	-
12	4	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,62	-
13	3	6,0	7,2	486	-	-	200	4,30	0,111	0,80	2,99	-
14	13	2,0	2,4	378	-	-	200	3,34	0,070	0,17	3,16	-
15	14	2,0	2,4	270	-	-	175	3,12	0,073	0,18	3,34	-
16	15	2,0	2,4	162	-	-	150	2,55	0,061	0,15	3,48	-
17	16	3,0	3,6	108	-	-	125	2,44	0,072	0,26	3,74	-
18	17	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,89	-
19	17	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,89	-
20	16	3,0	3,6	54	-	-	100	1,91	0,061	0,22	3,71	-
21	15	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,48	-
22	15	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,48	-
23	14	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,31	-
24	14	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,31	-
25	13	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,14	-
26	13	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,14	-
27	2	1,0	1,2	162	-	-	150	2,55	0,061	0,07	0,87	-
28	27	1,0	1,2	108	-	-	125	2,44	0,072	0,09	0,96	-
29	28	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	1,03	-
30	28	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	1,03	-
31	27	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	0,94	-
32	1	5,5	6,6	1.802	-	-	350	5,20	0,079	0,52	1,05	-
33	32	10,0	12,0	1.799	-	-	350	5,19	0,079	0,95	1,99	-
34	92	3,0	3,6	1.313	-	-	300	5,16	0,094	0,34	2,68	-
35	34	3,0	3,6	557	-	-	225	3,89	0,080	0,29	2,97	-
36	35	2,0	2,4	540	-	-	225	3,77	0,075	0,18	3,15	-
37	36	1,0	1,2	486	-	-	200	4,30	0,111	0,13	3,29	-
38	37	1,0	1,2	432	-	-	200	3,82	0,089	0,11	3,39	-
39	38	1,0	1,2	378	-	-	200	3,34	0,070	0,08	3,48	-
40	39	1,0	1,2	324	-	-	175	3,74	0,102	0,12	3,60	-
41	40	1,0	1,2	270	-	-	175	3,12	0,073	0,09	3,69	-
42	41	1,0	1,2	216	-	-	150	3,40	0,103	0,12	3,81	-
43	42	1,0	1,2	162	-	-	150	2,55	0,061	0,07	3,88	-
44	43	1,0	1,2	108	-	-	125	2,44	0,072	0,09	3,97	-
45	44	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	4,12	-
46	44	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	4,12	-
47	43	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	4,03	-
48	42	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,96	-
49	41	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,83	-
50	40	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,75	-
51	39	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,63	-
52	38	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,54	-
53	37	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,43	-
54	36	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	3,23	-
55	35	1,0	1,2	17	-	-	50	2,41	0,225	0,27	3,24	-
56	34	3,0	3,6	756	-	-	250	4,28	0,083	0,30	2,98	-
57	56	1,0	1,2	648	-	-	225	4,53	0,105	0,13	3,11	-
58	57	1,0	1,2	540	-	-	225	3,77	0,075	0,09	3,20	-
59	58	1,0	1,2	432	-	-	200	3,82	0,089	0,11	3,31	-
60	59	1,0	1,2	324	-	-	175	3,74	0,102	0,12	3,43	-
61	60	1,0	1,2	216	-	-	150	3,40	0,103	0,12	3,55	-
62	61	1,0	1,2	108	-	-	125	2,44	0,072	0,09	3,64	-
63	62	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,79	-
64	62	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,79	-
65	61	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,70	-
66	61	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,70	-
67	60	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,58	-
68	60	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,58	-
69	59	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,46	-
70	59	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,46	-
71	58	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,35	-
72	58	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,35	-
73	57	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,26	-
74	57	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,26	-
75	56	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,13	-
76	56	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,13	-
77	92	1,0	1,2	432	-	-	200	3,82	0,089	0,11	2,45	-
78	77	1,0	1,2	378	-	-	200	3,34	0,070	0,08	2,54	-
79	78	1,0	1,2	324	-	-	175	3,74	0,102	0,12	2,66	-
80	79	1,0	1,2	270	-	-	175	3,12	0,073	0,09	2,75	-
81	80	1,0	1,2	216	-	-	150	3,40	0,103	0,12	2,87	-
82	81	1,0	1,2	162	-	-	150	2,55	0,061	0,07	2,94	-
83	82	1,0	1,2	108	-	-	125	2,44	0,072	0,09	3,03	-
84	83	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,18	-
85	83	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,18	-
86	82	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,09	-
87	81	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	3,02	-
88	80	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	2,89	-
89	79	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	2,81	-
90	78	2,0	2,4	54	-	-	100	1,91	0,061	0,15	2,68	-
91	77	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,53	-
92	33	1,0	1,2	1.745	-	-	350	5,04	0,075	0,09	2,08	-
93	33	1,0	1,2	54	-	-	100	1,91	0,061	0,07	2,07	-
94	32	1,0	1,2	3	-	-	25	1,70	0,303	0,36	1,41	-

**CÁLCULO DE CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN**  
**EX 13.2 EXTRACCIÓN ASEOS TRABAJADORES**

PROYECTO: **Edificio Salida**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui (Lleida)**

**Parámetros de diseño:**  
Método de cálculo : Red predeterminada  
Tipo de material (principal) : Chapa circular (SPIRO)  
Tipo de material (terminales) : Chapa circular (SPIRO)

Temperatura : 18 °C  
Altura sobre el nivel del mar : 1.200 m  
Densidad del aire : 1,0493 kg/m³  
Viscosidad dinámica : 18,097E-06 Pa·s  
Viscosidad cinemática : 17,247E-06 m²/s

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{(B/H)^3}{1 + B/H} \right)^{1/5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)  
∅P: pérdida de carga (mm.c.a./m)  
V: velocidad (m/s)  
B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
Número de bocas :  
Pérdida de carga :  
Desequilibrio máximo :

Coef. de Long.Equiv.: 1,2

Superficie TOTAL (sin mayorar):

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a / m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	3,0 m	3,6 m	984 m³/h	-	-	275 mm	4,60 m/s	0,085 mmca/ml	0,31 mmca	0,31 mmca	-
2	1	16,0 m	19,2 m	336 m³/h	-	-	175 mm	3,88 m/s	0,109 mmca/ml	2,08 mmca	2,39 mmca	-
3	2	1,0 m	1,2 m	216 m³/h	-	-	150 mm	3,40 m/s	0,103 mmca/ml	0,12 mmca	2,51 mmca	-
4	3	1,0 m	1,2 m	162 m³/h	-	-	150 mm	2,55 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,59 mmca	-
5	4	1,0 m	1,2 m	108 m³/h	-	-	125 mm	2,44 m/s	0,072 mmca/ml	0,09 mmca	2,67 mmca	-
6	5	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	2,82 mmca	-
7	5	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	2,82 mmca	-
8	4	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,66 mmca	-
9	3	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,59 mmca	-
10	2	1,0 m	1,2 m	111 m³/h	-	-	125 mm	2,51 m/s	0,075 mmca/ml	0,09 mmca	2,48 mmca	-
11	10	1,0 m	1,2 m	57 m³/h	-	-	100 mm	2,02 m/s	0,068 mmca/ml	0,08 mmca	2,56 mmca	-
12	11	2,0 m	2,4 m	3 m³/h	-	-	100 mm	0,11 m/s	0,000 mmca/ml	0,00 mmca	2,56 mmca	-
13	11	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,63 mmca	-
14	10	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,55 mmca	-
15	2	2,0 m	2,4 m	9 m³/h	-	-	100 mm	0,32 m/s	0,003 mmca/ml	0,01 mmca	2,40 mmca	-
16	1	7,5 m	9,0 m	648 m³/h	-	-	225 mm	4,53 m/s	0,105 mmca/ml	0,95 mmca	1,25 mmca	-
17	16	13,5 m	16,2 m	540 m³/h	-	-	225 mm	3,77 m/s	0,075 mmca/ml	1,22 mmca	2,48 mmca	-
18	17	1,0 m	1,2 m	486 m³/h	-	-	200 mm	4,30 m/s	0,111 mmca/ml	0,13 mmca	2,61 mmca	-
19	18	1,0 m	1,2 m	432 m³/h	-	-	200 mm	3,82 m/s	0,089 mmca/ml	0,11 mmca	2,72 mmca	-
20	19	7,0 m	8,4 m	378 m³/h	-	-	200 mm	3,34 m/s	0,070 mmca/ml	0,59 mmca	3,30 mmca	-
21	20	3,0 m	3,6 m	324 m³/h	-	-	175 mm	3,74 m/s	0,102 mmca/ml	0,37 mmca	3,67 mmca	-
22	21	6,0 m	7,2 m	270 m³/h	-	-	175 mm	3,12 m/s	0,073 mmca/ml	0,53 mmca	4,20 mmca	-
23	22	1,0 m	1,2 m	216 m³/h	-	-	150 mm	3,40 m/s	0,103 mmca/ml	0,12 mmca	4,32 mmca	-
24	23	1,0 m	1,2 m	162 m³/h	-	-	150 mm	2,55 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	4,39 mmca	-
25	24	1,0 m	1,2 m	108 m³/h	-	-	125 mm	2,44 m/s	0,072 mmca/ml	0,09 mmca	4,48 mmca	-
26	25	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	4,63 mmca	-
27	25	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	4,55 mmca	-
28	24	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	4,47 mmca	-
29	23	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	4,39 mmca	-
30	22	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	4,27 mmca	-
31	21	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	3,82 mmca	-
32	20	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	3,45 mmca	-
33	19	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,79 mmca	-
34	18	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,68 mmca	-
35	17	1,0 m	1,2 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,07 mmca	2,55 mmca	-
36	38	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	3,70 mmca	-
37	38	2,0 m	2,4 m	54 m³/h	-	-	100 mm	1,91 m/s	0,061 mmca/ml	0,15 mmca	3,70 mmca	-
38	16	25,0 m	30,0 m	108 m³/h	-	-	125 mm	2,44 m/s	0,072 mmca/ml	2,16 mmca	3,41 mmca	-

<b>CÁLCULO DE CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN</b>
<b>EX 13.4 TALLER DE MANTENIMIENTO Y SALA CONTROL</b>

PROYECTO: **Edificio Salida**  
 EMPLAZAMIENTO: **Espui (Lleida)**

**Parámetros de diseño:**

Método de cálculo : Pérdida de carga constante  
 Tipo de material (principal) : Chapa circular (SPIRO)  
 Tipo de material (terminales) : Chapa circular (SPIRO)

Temperatura : 18 °C  
 Altura sobre el nivel del mar : 1.200 m  
 Densidad del aire : 1,0493 kg/m³  
 Viscosidad dinámica : 18,097E-06 Pa·s  
 Viscosidad cinemática : 17,247E-06 m²/s

Altura máxima (H):  
 Coef. de Long.Equiv.: 1,2  
 Pérdida de carga unitaria : ,09000 mmca/ml

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{(B/H)^3}{1 + B/H} \right)^{1/5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)  
 P: pérdida de carga (mm.c.a./m)  
 V: velocidad (m/s)  
 B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
 Número de bocas : **1**  
 Pérdida de carga : **0,32 mm.c.a.**  
 Desequilibrio máximo :  
 Superficie TOTAL (sin mayorar): -

Tramo				Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
Inicio	Final	Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a / m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	5,0 m	6,0 m	50 m³/h	-	-	100 mm	1,77 m/s	0,054 mmca/ml	0,32 mmca	0,32 mmca	-



**CÁLCULO DE CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN**

**RE 13.2 EXTRACCIÓN AIRE LOCALES**

PROYECTO: **Edificio Salida**  
 EMPLAZAMIENTO: **Espui (Lleida)**

**Parámetros de diseño:**  
 Método de cálculo : Red predeterminada  
 Tipo de material (principal) : Chapa circular (SPIRO)  
 Tipo de material (terminales) : Chapa circular (SPIRO)

Temperatura : 18 °C  
 Altura sobre el nivel del mar : 1.200 m  
 Densidad del aire : 1,0493 kg/m³  
 Viscosidad dinámica : 18,097E-06 Pa·s  
 Viscosidad cinemática : 17,247E-06 m²/s

Coef. de Long.Equiv.: 1,2

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{B/H}{1 + B/H} \right)^{1,5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)

∅P: pérdida de carga (mm.c.a./m)

V: velocidad (m/s)

B, H: ancho, alto conducto (mm)

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
 Número de bocas :  
 Pérdida de carga :  
 Desequilibrio máximo :

Superficie TOTAL (sin mayorar):

**Pulse el botón**

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a / m)	Por tramo (mm.c.a)	Acumulada (mm.c.a)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	2,0	2,4	1.504	-	-	300	5,91	0,121	0,29	0,29	-
2	1	4,0	4,8	218	-	-	150	3,43	0,105	0,50	0,79	-
3	2	10,0	12,0	197	-	-	150	3,10	0,087	1,05	1,84	-
4	3	1,0	1,2	141	-	-	125	3,19	0,116	0,14	1,98	-
5	4	7,0	8,4	103	-	-	125	2,33	0,066	0,55	2,54	-
6	5	2,0	2,4	52	-	-	100	1,84	0,057	0,14	2,67	-
7	5	2,0	2,4	51	-	-	100	1,80	0,056	0,13	2,67	-
8	4	2,0	2,4	38	-	-	100	1,34	0,033	0,08	2,06	-
9	3	2,0	2,4	56	-	-	100	1,98	0,066	0,16	2,00	-
10	2	2,0	2,4	21	-	-	100	0,74	0,012	0,03	0,82	-
11	1	3,0	3,6	56	-	-	100	1,98	0,066	0,24	0,53	-
12	11	2,0	2,4	24	-	-	100	0,85	0,015	0,04	0,56	-
13	11	1,0	1,2	32	-	-	100	1,13	0,024	0,03	0,56	-
14	1	6,5	7,8	1.230	-	-	300	4,83	0,083	0,65	0,94	-
15	14	7,0	8,4	281	-	-	175	3,25	0,078	0,66	1,60	-
16	15	6,0	7,2	241	-	-	150	3,79	0,126	0,91	2,51	-
17	16	2,0	2,4	155	-	-	150	2,44	0,057	0,14	2,64	-
18	17	8,0	9,6	117	-	-	125	2,65	0,083	0,80	3,44	-
19	18	8,0	9,6	67	-	-	100	2,37	0,090	0,87	4,30	-
20	19	5,0	6,0	31	-	-	100	1,10	0,023	0,14	4,44	-
21	20	2,0	2,4	15	-	-	100	0,53	0,007	0,02	4,46	-
22	20	2,0	2,4	16	-	-	100	0,57	0,007	0,02	4,46	-
23	19	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	4,37	-
24	18	2,0	2,4	50	-	-	100	1,77	0,054	0,13	3,57	-
25	17	2,0	2,4	38	-	-	100	1,34	0,033	0,08	2,72	-
26	16	2,0	2,4	50	-	-	100	1,77	0,054	0,13	2,63	-
27	15	2,0	2,4	40	-	-	100	1,41	0,036	0,09	1,69	-
28	16	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	2,58	-
29	14	5,0	6,0	44	-	-	100	1,56	0,043	0,26	1,20	-
30	29	4,0	4,8	29	-	-	100	1,03	0,021	0,10	1,30	-
31	29	2,0	2,4	15	-	-	100	0,53	0,007	0,02	1,21	-
32	14	6,5	7,8	905	-	-	275	4,23	0,073	0,57	1,51	-
33	32	5,0	6,0	397	-	-	200	3,51	0,077	0,46	1,97	-
34	33	4,0	4,8	376	-	-	200	3,32	0,069	0,33	2,30	-
35	34	6,0	7,2	332	-	-	175	3,83	0,106	0,76	3,06	-
36	35	7,0	8,4	246	-	-	175	2,84	0,062	0,52	3,58	-
37	36	3,0	3,6	170	-	-	150	2,67	0,067	0,24	3,82	-
38	37	10,0	12,0	95	-	-	125	2,15	0,057	0,69	4,51	-
39	38	2,0	2,4	44	-	-	100	1,56	0,043	0,10	4,61	-
40	38	2,0	2,4	48	-	-	100	1,70	0,050	0,12	4,63	-
41	38	3,0	3,6	3	-	-	100	0,11	0,000	0,00	4,51	-
42	37	2,0	2,4	40	-	-	100	1,41	0,036	0,09	3,91	-
43	37	2,0	2,4	35	-	-	100	1,24	0,029	0,07	3,89	-
44	36	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	3,66	-
45	36	2,0	2,4	40	-	-	100	1,41	0,036	0,09	3,67	-
46	35	2,0	2,4	50	-	-	100	1,77	0,054	0,13	3,19	-
47	35	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	3,14	-
48	34	2,0	2,4	44	-	-	100	1,56	0,043	0,10	2,40	-
49	33	2,0	2,4	21	-	-	100	0,74	0,012	0,03	2,00	-
50	32	5,0	6,0	508	-	-	225	3,55	0,068	0,41	1,91	-
51	50	3,0	3,6	32	-	-	100	1,13	0,024	0,09	2,00	-
52	50	28,0	33,6	476	-	-	200	4,21	0,107	3,58	5,49	-
53	52	2,0	2,4	444	-	-	200	3,93	0,094	0,23	5,72	-
54	53	7,0	8,4	400	-	-	200	3,54	0,078	0,65	6,37	-
55	54	10,0	12,0	361	-	-	200	3,19	0,064	0,77	7,15	-
56	55	2,0	2,4	289	-	-	175	3,34	0,083	0,20	7,34	-
57	56	4,0	4,8	265	-	-	175	3,06	0,071	0,34	7,68	-
58	57	12,0	14,4	133	-	-	125	3,01	0,104	1,50	9,19	-
59	58	2,0	2,4	69	-	-	100	2,44	0,095	0,23	9,41	-
60	59	5,0	6,0	44	-	-	100	1,56	0,043	0,26	9,67	-
61	59	5,0	6,0	25	-	-	100	0,88	0,016	0,10	9,51	-
62	58	2,0	2,4	44	-	-	100	1,56	0,043	0,10	9,29	-
63	58	2,0	2,4	20	-	-	100	0,71	0,011	0,03	9,21	-
64	57	2,0	2,4	132	-	-	125	2,99	0,103	0,25	7,93	-
65	56	2,0	2,4	24	-	-	100	0,85	0,015	0,04	7,38	-
66	55	2,0	2,4	44	-	-	100	1,56	0,043	0,10	7,25	-
67	55	2,0	2,4	28	-	-	100	0,99	0,019	0,05	7,19	-
68	54	2,0	2,4	39	-	-	100	1,38	0,035	0,08	6,46	-
69	53	4,0	4,8	44	-	-	100	1,56	0,043	0,21	5,93	-
70	52	4,0	4,8	32	-	-	100	1,13	0,024	0,12	5,61	-





**CÁLCULO DE CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN**

**RE 13.2 APORTACIÓN AIRE LOCALES**

PROYECTO: Edificio Salida  
 EMPLAZAMIENTO: Espui (Leida)

**Parámetros de diseño:**  
 Método de cálculo : Red predeterminada  
 Tipo de material (principal) : Chapa circular (SPIRO)  
 Tipo de material (terminales) : Chapa circular (SPIRO)  
 Temperatura : 18 °C  
 Altura sobre el nivel del mar : 1.200 m  
 Densidad del aire : 1,0493 kg/m³  
 Viscosidad dinámica : 18,097E-06 Pa·s  
 Viscosidad cinemática : 17,247E-06 m²/s

**Fórmulas de cálculo:**

$$D_{eq} = 1,2654 \times H \times \left( \frac{B/H}{1 + B/H} \right)^{1/5}$$

$$\Delta P = \frac{0,4 \times 0,9 \times V^{1,82}}{\left( \frac{D_{eq}}{10} \right)^{1,22}}$$

Deq: diámetro equivalente (mm)

ΔP: pérdida de carga (mm.c.a./m)

V: velocidad (m/s)

B, H: ancho, alto conducto (mm)

Coef. de Long.Equiv.: 1,2

**Resultados de cálculo:**

Superficie por boca : **1,0 m²/boca**  
 Número de bocas : **41**  
 Pérdida de carga : **11,18 mm.c.a.**  
 Desequilibrio máximo : **10,38 mm.c.a.**  
 Se da entre los tramos : **nº 4 y nº 63**  
 Superficie TOTAL (sin mayorar) : **-**

Inicio	Final	Tramo		Caudal (m³/h)	Sección		Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga			Superficie de conducto (m²)
		Longitud (m)	Long. Equiv. (m)		Dimensiones				Por metro (mm.c.a./m)	Por tramo (mm.c.a.)	Acumulada (mm.c.a.)	
					B (mm)	H (mm)						
1	Fan	4,0	4,8	1.539	-	-	300	6,05	0,126	0,60	0,60	-
2	1	2,0	2,4	56	-	-	100	1,98	0,066	0,16	0,76	-
3	2	2,0	2,4	32	-	-	100	1,13	0,024	0,06	0,82	-
4	2	2,0	2,4	24	-	-	100	0,85	0,015	0,04	0,80	-
5	1	2,0	2,4	255	-	-	150	4,01	0,139	0,33	0,94	-
6	5	3,0	3,6	234	-	-	150	3,68	0,119	0,43	1,37	-
7	6	1,0	1,2	183	-	-	125	4,14	0,186	0,22	1,59	-
8	7	12,0	14,4	127	-	-	100	4,49	0,285	4,10	5,69	-
9	8	4,0	4,8	52	-	-	100	1,84	0,057	0,28	5,97	-
10	8	2,0	2,4	38	-	-	100	1,34	0,033	0,08	5,77	-
11	7	2,0	2,4	56	-	-	100	1,98	0,066	0,16	1,75	-
12	6	1,0	1,2	51	-	-	100	1,80	0,056	0,07	1,44	-
13	5	2,0	2,4	21	-	-	100	0,74	0,012	0,03	0,97	-
14	1	6,5	7,8	1.228	-	-	300	4,83	0,083	0,65	1,25	-
15	14	3,0	3,6	44	-	-	100	1,56	0,043	0,15	1,41	-
16	15	3,0	3,6	15	-	-	100	0,53	0,007	0,02	1,43	-
17	15	5,0	6,0	29	-	-	100	1,03	0,021	0,12	1,53	-
18	14	5,0	6,0	275	-	-	150	4,32	0,160	0,96	2,21	-
19	18	5,0	6,0	235	-	-	150	3,69	0,120	0,72	2,93	-
20	19	10,0	12,0	199	-	-	150	3,13	0,089	1,07	4,00	-
21	20	3,0	3,6	161	-	-	125	3,64	0,147	0,53	4,53	-
22	21	5,0	6,0	117	-	-	100	4,14	0,245	1,47	6,01	-
23	22	9,0	10,8	67	-	-	100	2,37	0,090	0,97	6,98	-
24	23	2,0	2,4	15	-	-	100	0,53	0,007	0,02	6,99	-
25	23	2,0	2,4	16	-	-	100	0,57	0,007	0,02	7,00	-
26	22	2,0	2,4	50	-	-	100	1,77	0,054	0,13	6,13	-
27	21	1,0	1,2	44	-	-	100	1,56	0,043	0,05	4,58	-
28	20	2,0	2,4	38	-	-	100	1,34	0,033	0,08	4,08	-
29	19	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	3,01	-
30	18	2,0	2,4	40	-	-	100	1,41	0,036	0,09	2,30	-
31	14	6,5	7,8	909	-	-	250	5,14	0,117	0,91	2,16	-
32	31	4,0	4,8	21	-	-	100	0,74	0,012	0,06	2,22	-
33	31	3,0	3,6	888	-	-	250	5,03	0,112	0,40	2,57	-
34	33	5,0	6,0	380	-	-	200	3,36	0,071	0,42	2,99	-
35	34	5,0	6,0	294	-	-	175	3,40	0,085	0,51	3,50	-
36	35	1,0	1,2	254	-	-	175	2,93	0,065	0,08	3,58	-
37	36	9,0	10,8	218	-	-	150	3,43	0,105	1,13	4,72	-
38	37	2,0	2,4	174	-	-	150	2,74	0,070	0,17	4,88	-
39	38	2,0	2,4	139	-	-	125	3,15	0,113	0,27	5,15	-
40	39	2,0	2,4	95	-	-	125	2,15	0,057	0,14	5,29	-
41	40	4,0	4,8	47	-	-	100	1,66	0,048	0,23	5,52	-
42	41	1,0	1,2	44	-	-	100	1,56	0,043	0,05	5,57	-
43	41	1,0	1,2	3	-	-	100	0,11	0,000	0,00	5,52	-
44	40	2,0	2,4	48	-	-	100	1,70	0,050	0,12	5,41	-
45	39	2,0	2,4	44	-	-	100	1,56	0,043	0,10	5,26	-
46	38	2,0	2,4	35	-	-	100	1,24	0,029	0,07	4,95	-
47	37	1,0	1,2	44	-	-	100	1,56	0,043	0,05	4,77	-
48	36	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	3,65	-
49	35	2,0	2,4	40	-	-	100	1,41	0,036	0,09	3,59	-
50	34	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	3,06	-
51	34	2,0	2,4	50	-	-	100	1,77	0,054	0,13	3,12	-
52	33	4,0	4,8	508	-	-	200	4,49	0,120	0,58	3,14	-
53	52	28,0	33,6	476	-	-	200	4,21	0,107	3,58	6,73	-
54	53	6,0	7,2	444	-	-	200	3,93	0,094	0,68	7,40	-
55	54	2,0	2,4	400	-	-	175	4,62	0,149	0,36	7,76	-
56	55	2,0	2,4	356	-	-	175	4,11	0,121	0,29	8,05	-
57	56	2,0	2,4	317	-	-	175	3,66	0,098	0,23	8,28	-
58	57	8,0	9,6	289	-	-	175	3,34	0,083	0,79	9,08	-
59	58	8,0	9,6	221	-	-	150	3,47	0,108	1,03	10,11	-
60	59	2,0	2,4	89	-	-	100	3,15	0,150	0,36	10,47	-
61	60	4,0	4,8	69	-	-	100	2,44	0,095	0,46	10,92	-
62	61	8,0	9,6	25	-	-	100	0,88	0,016	0,15	11,08	-
63	61	5,0	6,0	44	-	-	100	1,56	0,043	0,26	11,18	-
64	60	2,0	2,4	20	-	-	100	0,71	0,011	0,03	10,49	-
65	59	2,0	2,4	132	-	-	125	2,99	0,103	0,25	10,36	-
66	58	2,0	2,4	24	-	-	100	0,85	0,015	0,04	9,11	-
67	58	1,0	1,2	44	-	-	100	1,56	0,043	0,05	9,13	-
68	57	2,0	2,4	28	-	-	100	0,99	0,019	0,05	8,33	-
69	56	2,0	2,4	39	-	-	100	1,38	0,035	0,08	8,13	-
70	55	1,0	1,2	44	-	-	100	1,56	0,043	0,05	7,81	-
71	54	4,0	4,8	44	-	-	100	1,56	0,043	0,21	7,61	-
72	53	4,0	4,8	32	-	-	100	1,13	0,024	0,12	6,84	-
73	52	4,0	4,8	32	-	-	100	1,13	0,024	0,12	3,26	-
74	23	2,0	2,4	36	-	-	100	1,27	0,030	0,07	7,05	-
75	8	3,0	3,6	37	-	-	100	1,31	0,032	0,11	5,81	-

## **H.2 CÁLCULOS DE LA INTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

## CÁLCULO AX3000 PLANTA SÓTANO

### Cálculo de la carga normal de calor según DIN EN 12831 (desarrollo detallado)

No. Proyecto.:	P:\06\06416_COMPLEX VALLFOSCA\3.Proyecto	Fecha:	19/ diciembre 2007
Nomb. Proyecto:	06416-Edifici		

### Composición de espacios

**No. de Piso**                      **PS Nomb. Piso:**                      **Local**                                      **Unid. Plana**

Espacio		$\theta_{int}$	$A_R$	$\Phi_{Te}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	mech. belüftete		$\Phi_{HL,Netto}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	
								$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$				
No.	re	°C	m <sup>2</sup>	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W/m <sup>2</sup>
PS1.1-Salas Nobles	Local	21	946.31	1838	4200	15945		439		4639		4639	5
PS1.2-Almacenes	Local	18	513.12	437	-3024	7938		485		-2539		-2539	5
PS1.3-Vestuarios	Local	18	95.76		-749	1481			4774	4025		4025	42
PS1.4-Nucleo 1	Local	21	24.73										
PS1.5-Nucleo 2	Local	21	47.79										
<b>Sums</b>			1627.71	2275		25364		924					

**CÁLCULO AX3000 PLANTA BAJA**

**Cálculo de la carga normal de calor según DIN EN 12831 (desarrollo detallado)**

No. Proyecto.:	P:0606416_COMPLEX VALLFOSCA3.Proyecto	Fecha:	19/ diciembre 2007
Nomb. Proyecto:	06416-Edificio		

**Composición de espacios**

**No. de Piso                      PB Nomb. Piso:                      Local                      Unid. Plana**

Espacio		$\theta_{int}$	$A_R$	$\Phi_{Te}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	mech. belüftete		$\Phi_{HL,Netto}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	W/m <sup>2</sup>
No.	e	°C	m <sup>2</sup>	W	W	W	W	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	W	W	W	
PB.001-1-Limpieza	Local	18	4.80	192	150	74		3		153		153	32
PB.001-Alquiler Esquis	Local	21	284.16	12689	12915	4903	1765	2040		16720		16720	59
PB.002-1-Ascensor	Local	20	7.75										
PB.002-Guarda Esquis	Local	21	95.02	2805	2922	1639	393	680		3996		3996	42
PB.003-Distribuidor	Local	18	17.70	129	5	274		17		22		22	1
PB.004-Lavabos	Local	18	101.60	1441	1156	1572			15753	16909		16909	166
PB.005-Tienda Deportes	Local	21	68.42	3136	3230	1181	283	503		4016		4016	59
PB.006-Comercial A	Local	21	146.78	11100	11239	2533	912	976		13127		13127	89
PB.007-Nucleo 1	Local	20	27.64										
PB.008-Taller	Local	18	70.22	4122	4058	1086		71		4129		4129	59
PB.009-Nucleo 2	Local	20	35.16										
PB.010-Vestibulo-Pasillo	Local	18	149.64	4248	3656	2315		148		3804		3804	25
PB.011-2-Montante	Local	20	7.74										
PB.011-Almacenes	Local	18	179.42		-601	2776		167		-434		-434	2
PB.011-Ascensor	Local	20	6.36										
PB.012-Nucleo 3	Local	20	32.76										
PB.013-Comercial B	Local	21	41.13	3832	3874	710	170	30		4074		4074	99
PB.014-Recepción	Local	21	60.52	7128	7311	1044	376	141		7828		7828	129
PB.015-1-Aseo	Local	18	4.36		-50	67			477	427		427	98
PB.015-Pasillo	Local	18	17.11		-130	265		51		-79		-79	5
PB.016-Sala Consultas	Local	21	16.91		78	292		59		137		137	8
PB.017-Sala Curas 1	Local	21	16.47		78	284		59		137		137	8
PB.018-Sala Curas 2	Local	21	15.91		76	275		59		135		135	9
PB.019-Vestuarios	Local	18	23.19	629	316	359	86		955	1357		1357	59
PB.020-Vestibulo oficinas	Local	18	75.48	3248	2854	1168	420	77		3351		3351	44
PB.021-Sala Control	Local	18	31.09	1786	1757	481		32		1789		1789	58
<b>Sums</b>			<b>1537.34</b>	<b>56485</b>		<b>23298</b>	<b>4405</b>	<b>5113</b>		<b>81598</b>			

**CÁLCULO AX3000 PLANTA PRIMERA**

**Cálculo de la carga normal de calor según DIN EN 12831 (desarrollo detallado)**

No. Proyecto.:	P:\06\06416_COMPLEX VALLFOSCA\3.Proyecto	Fecha:	19/ diciembre 2007
Nomb. Proyecto:	06416-Edifici		

**Composición de espacios**

No. de Piso                      P1 Nomb. Piso:                      Local                      Unid. Plana

Espacio		$\theta_{int}$	$A_R$	$\Phi_{Te}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	mech.		$\Phi_{HL,Netto}$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$	W/m <sup>2</sup>
No.	Nombre							$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$				
P1.001-Alquiler Snow	Local	21	273.20	13178	13300	4460	1606	1479		16385		16385	60
P1.002-Aseos 1	Local	18	6.61	80	31	102			477	508		508	77
P1.003-Taller	Local	21	122.31	1488	1608	2110		355		1963		1963	16
P1.004-Vestibulo	Local	18	27.24	3675	3570	421	101	33		3704		3704	136
P1.005-Ascensor 1	Local	20	7.09										
P1.006-Aseos 2	Local	18	40.44	435	300	626			7638	7938		7938	196
P1.007-Servicios Rest	Local	21	34.24	483	529	591				1120		1120	33
P1.008-Restaurante	Local	21	183.21	10545	10653	3161	1138	3461		15252		15252	83
P1.009-Nucleo 1	Local	20	29.29										
P1.010-Nucleo 2	Local	20	35.16										
P1.011-Vestibulo-Pasillo	Local	18	129.82	5499	5147	2008		94		5241		5241	40
P1.012-Almacenes 1	Local	18	179.42	1920	1502	2776		170		1672		1672	9
P1.013-Ascensor 2	Local	20	6.36										
P1.014-Montante	Local	20	9.03										
P1.015-Almacenes 2	Local	18	22.58	256	159	349		24		183		183	8
P1.016-Ascensor 3	Local	20	14.03										
P1.017-Despacho 1	Local	21	8.32	1098	1114	144	34	46		1194		1194	144
P1.018-Despacho 2	Local	21	8.63	790	815	149	36	46		897		897	104
P1.019-Despacho 3	Local	21	8.63	790	815	149	36	46		897		897	104
P1.020-Despacho 4	Local	21	9.48	2207	2224	164	59	46		2329		2329	246
P1.021-Recepción-Pasillo	Local	21	132.79	9336	9468	2090	752	413		10634		10634	80
P1.021-Zona Personal	Local	21	107.13	5579	5682	1849	665	311		6659		6659	62
P1.022-Servidor	Local	21	5.74	72	92	99		46		138		138	24
P1.023-Tec-info	Local	21	5.88	73	94	101		46		140		140	24
P1.024-Cocina	Local	21	5.87	71	91	101		46		137		137	23
P1.025-Reunion 1	Local	21	6.02	73	94	104		138		232		232	38
P1.026-Fotocopias	Local	21	6.18	75	96	107		30		126		126	20
P1.027-Reunion 2	Local	21	6.37	77	100	110		138		238		238	37
P1.028-Vestibulo Aseos	Local	18	9.18	107	37	142		38		75		75	8
P1.029-Aseos 3	Local	18	13.29	157	72	206			3342	3414		3414	257
P1.030-Limpieza	Local	18	2.67	33	2	41		3		5		5	2
P1.031-Negocios	Local	21	17.44	209	250	301		138		388		388	22
P1.032-RRHH	Local	21	18.86	225	270	325		92		362		362	19
P1.033-Gestion	Local	21	20.11	239	286	347		92		378		378	19
P1.034-Comercial	Local	21	21.36	254	303	369		92		395		395	18
P1.035-Reunion 3	Local	21	8.17	102	125	141		138		263		263	32
P1.036-Hoteles	Local	21	14.56	176	211	251		92		303		303	21
P1.037-Director	Local	21	19.27	1946	1971	333	80	46		2097		2097	109
P1.038-Sala Juntas	Local	21	20.70	3206	3235	357	86	275		3596		3596	174
<b>Sums</b>			<b>1596.68</b>	<b>64454</b>			<b>24584</b>	<b>4593</b>	<b>7974</b>		<b>88863</b>		

## ROTEX System 70 Calefacción suelo

probado según EN 1264

### Balance

Temperatura impulsión	70,0 °C
Temperatura retorno media	40,1 °C
Carga calent. total	189353 Watt
Rendimiento total de calef. suelo	192857 Watt
Cantidad de agua total	6370 kg/h
Pérdida de presión máx.	10494 Pa
Contenido de agua	787 l
Superficie de calefacción total Calef.	2326,0 m <sup>2</sup>
Superficie de sala total	2367,4 m <sup>2</sup>

### ROTEX System 70, DUO

Superficie de calefacción DC 150	17/12x2	2167,1 m <sup>2</sup>
Superficie de calefacción DC 225	17/12x2	7,3 m <sup>2</sup>
Superficie con tubos de unión		151,7 m <sup>2</sup>

Distribuidor	Cantidad circuitos calefacc.	Cantidad de agua [kg/h]	Pérdida de presión total [Pa]	Longitud total de tubo [m]	Cantidad radiador conexiones
1	8	233	5527	515,0	
2	8	197	2765	475,0	
3	12	346	6702	870,0	
4	12	368	6288	882,0	
5	13	420	8871	985,0	
6	10	284	7167	691,0	
7	10	326	7483	793,0	
7a	9	293	7483	714,0	
8	3	72	2258	178,0	
9	12	343	8051	825,0	
10	7	187	6358	464,0	
11	13	335	5818	820,0	
12	14	461	7928	1159,0	
13	9	251	10494	556,0	
14	11	330	6216	831,0	
15	9	279	6809	706,0	
15a	8	248	6809	627,0	
16	14	363	8180	930,0	
17	8	217	5868	552,0	
18	13	292	3332	758,0	
19	13	350	3424	893,0	
20	6	79	902	197,0	
21	4	96	2314	244,0	

**CÁLCULO DE CONDUCTOS FONTANERÍA CLIMATIZACIÓN**  
**Bomba suelo radiante BS13.3**

PROYECTO:  
EMPLAZAMIENTO:

Edificio Salda  
Espui

Parámetros de diseño:  
Condiciones hidráulicas:  
Temperatura de Impulsión:  
Temperatura de Retorno:  
Coef. Longitud Equivalente  
Material por defecto:  
Marca por defecto:  
Método de cálculo:

Calentación		Visc. Imp:	4,07E-07 m <sup>2</sup> /s
70 °C		Visc. Ret:	6,48E-07 m <sup>2</sup> /s
40 °C			
1,20			
PP			
CLIMATHERM FASER			
Método Genérico			

**Cálculo pérdida carga total:**

Elemento	Modelo	Valor (m.c.a.)
Pérdida máxima circuito	-	2,83
Colector distribución		1,50
Depósito acumulación		0,00
Batería elemento terminal		1,00
Batería equipo de producción		0,00
Valvulería de control		2,00
Valvulería de equilibrado		2,00
Valvulería		0,00
Varios		
<b>Total:</b>		<b>9,33</b>

Parámetros del método de cálculo diseño:

Pérdida máxima Por metro: 40 mm.c.a/m ← ( 5Kw ) ≤ → 20 mm.c.a/m

**Características bomba:**

Caudal total	110%	6,18 m <sup>3</sup> /h
Presión máxima	120%	11,19 m.c.a.

Tramo	Origen	Ubicación	Material	Marca	Tubería	Tramo										Impulsión →				Ret. ←		TOTAL
						Diametro Interior (m)	Long. (m)	Long. Equiv. (m)	Potencia Inst. (Kw)	Simul. Tramo	Unidad Terminal	Potencia Real (Kw)	%	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velocidad (m/s)	Re	Por metro (mm.c.a./m)	Por Tramo (m.c.a.)	Ac. (m.c.a.)	Ret. (m.c.a.)	Ac. (m.c.a.)	
1		Planta Sótano -1	PP	FUSIOTERM 7.4 PN16	PP-63	45,6	2	2,4	196,12	100%		196,12	100,0%	5,62	0,96	107,139	17,87	0,0429	0,0429	0,0482	0,0911	
2	1	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-50	40,8	22	26,4	93,30	100%		93,30	100,0%	2,67	0,57	56,965	8,26	0,2181	0,2609	0,2931	0,5541	
3	2	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-50	40,8	15	18,0	77,01	100%		77,01	100,0%	2,21	0,47	47,019	5,90	0,1063	0,3672	0,4125	0,7797	
4	3	Planta Sótano -1	PP	FUSIOTERM 7.4 PN16	PP-50	36,2	1	1,2	70,02	100%		70,02	100,0%	2,01	0,54	48,184	8,82	0,0106	0,3778	0,4244	0,8022	
5	4	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	22	26,4	67,86	100%		67,86	100,0%	1,95	0,65	51,855	13,74	0,3626	0,7404	0,8317	1,5721	
6	5	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	6	7,2	41,91	100%		41,91	100,0%	1,20	0,63	40,155	17,31	0,1246	0,8650	0,9717	1,8367	
7	6	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	5	6,0	17,40	100%		17,40	100,0%	0,50	0,26	16,671	3,72	0,0223	0,8873	0,9967	1,8841	
8	7	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	12	14,4	10,89	100%		10,89	100,0%	0,31	0,34	15,071	9,39	0,1352	1,0225	1,1486	2,1711	
9	7	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	2	2,4	6,51	100%		6,51	100,0%	0,19	0,32	11,262	11,01	0,0264	0,9138	1,0264	1,9402	
10	6	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	8	9,6	24,51	100%		24,51	100,0%	0,70	0,37	23,483	6,77	0,0650	0,9300	1,0447	1,9747	
11	10	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	10	12,0	15,75	100%		15,75	100,0%	0,45	0,49	21,797	17,91	0,2149	1,1449	1,2860	2,4309	
12	11	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	5	6,0	13,38	100%		13,38	100,0%	0,38	0,42	18,517	13,46	0,0808	1,2256	1,3768	2,6024	
13	12	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	12	14,4	2,88	100%		2,88	100,0%	0,08	0,14	4,982	2,64	0,0381	1,2637	1,4195	2,6832	
14	12	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	10	12,0	10,50	100%		10,50	100,0%	0,30	0,33	14,531	8,81	0,1057	1,3313	1,4955	2,8268	
15	11	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	10	12,0	2,37	100%		2,37	100,0%	0,07	0,12	4,100	1,88	0,0225	1,1674	1,3114	2,4788	
16	10	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	10	12,0	8,76	100%		8,76	100,0%	0,25	0,43	15,154	18,51	0,2221	1,1522	1,2942	2,4464	
17	5	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	2	2,4	25,95	100%		25,95	100,0%	0,74	0,39	24,863	7,48	0,0180	0,7584	0,8519	1,6102	
18	17	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	20	24,0	15,66	100%		15,66	100,0%	0,45	0,49	21,673	17,73	0,4255	1,1838	1,3298	2,5136	
19	18	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	14	16,8	5,61	100%		5,61	100,0%	0,16	0,27	9,705	8,49	0,1426	1,3264	1,4900	2,8164	
20	18	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	13	15,6	10,05	100%		10,05	100,0%	0,29	0,31	13,909	8,16	0,1273	1,3111	1,4727	2,7838	
21	17	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	6	7,2	10,29	100%		10,29	100,0%	0,29	0,32	14,241	8,50	0,0612	0,8196	0,9206	1,7402	
22	4	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	7	8,4	2,16	100%		2,16	100,0%	0,06	0,11	3,737	1,60	0,0134	0,3912	0,4384	0,8307	
23	2	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	38	45,6	16,29	100%		16,29	100,0%	0,47	0,51	22,544	18,99	0,8661	1,1271	1,2650	2,3931	
24	45	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-50	40,8	18	21,6	97,80	100%		97,80	100,0%	2,80	0,60	59,713	8,97	0,1937	0,4364	0,4902	0,9265	
25	24	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	5	6,0	47,07	100%		47,07	100,0%	1,35	0,45	35,968	7,24	0,0434	0,4798	0,5390	1,0188	
26	25	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	6	7,2	31,26	100%		31,26	100,0%	0,90	0,47	29,951	10,36	0,0746	0,5544	0,6228	1,1772	
27	26	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	8	9,6	21,36	100%		21,36	100,0%	0,61	0,32	20,465	5,32	0,0511	0,6055	0,6801	1,2856	
28	27	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	6	7,2	13,83	100%		13,83	100,0%	0,40	0,43	19,140	14,26	0,1027	0,7082	0,7955	1,5037	
29	27	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	6	7,2	7,53	100%		7,53	100,0%	0,22	0,37	13,026	14,21	0,1023	0,7078	0,7950	1,5028	
30	26	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	1	1,2	9,90	100%		9,90	100,0%	0,28	0,31	13,701	7,95	0,0095	0,5639	0,6335	1,1974	
31	25	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	4	4,8	15,81	100%		15,81	100,0%	0,45	0,49	21,880	18,03	0,0865	0,5663	0,6361	1,2025	
32	31	Planta Primera	PP	FUSIOTERM 7.4 PN16	PP-20	14,4	3	3,6	7,44	100%		7,44	100,0%	0,21	0,36	12,671	13,91	0,0501	0,6164	0,6924	1,3088	
33	31	Planta Primera	PP	FUSIOTERM 7.4 PN16	PP-20	14,4	1	1,2	8,37	100%		8,37	100,0%	0,24	0,41	14,479	17,09	0,0205	0,5968	0,6592	1,2460	
34	24	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	2	2,4	50,73	100%		50,73	100,0%	1,45	0,48	38,765	8,26	0,0198	0,4562	0,5124	0,9686	
35	34	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	8	9,6	32,16	100%		32,16	100,0%	0,92	0,48	30,813	10,89	0,1045	0,5607	0,6298	1,1905	
36	35	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	10	12,0	23,64	100%		23,64	100,0%	0,68	0,35	22,650	6,35	0,0763	0,6369	0,7155	1,3524	
37	36	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	18	21,6	11,04	100%		11,04	100,0%	0,32	0,35	15,279	9,62	0,2077	0,8446	0,9488	1,7934	
38	36	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	2	2,4	12,60	100%		12,60	100,0%	0,36	0,39	17,438	12,12	0,0291	0,6660	0,7482	1,4142	
39	35	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	5	6,0	8,52	100%		8,52	100,0%	0,24	0,42	14,739	17,63	0,1058	0,6665	0,7487	1,4152	
40	34	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	5	6,0	9,78	100%		9,78	100,0%	0,28	0,31	13,535	7,78	0,0467	0,5028	0,5648	1,0677	
41	34	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	5	6,0	8,79	100%		8,79	100,0%	0,25	0,43	15,206	18,62	0,1117	0,5679	0,6379	1,2658	
42	23	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-25	18	8	9,6	10,38	100%		10,38	100,0%	0,30	0,32	14,365	8,63	0,0829	1,2099	1,3591	2,5691	
43	23	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	14	16,8	5,91	100%		5,91	100,0%	0,17	0,29	10,224	9,30	0,1562	1,2833	1,4415	2,7248	
44	3	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	1	1,2	6,99	100%		6,99	100,0%	0,20	0,34	12,092	12,47	0,0150	0,3822	0,4293	0,8115	
45	1	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-50	40,8	17	20,4	102,82	100%		102,82	100,0%	2,95	0,63	62,778	9,79	0,1997	0,2426	0,2725	0,5151	
46	45	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-20	14,4	12	14,4	5,02	100%		5,02	100,0%	0,14	0,25	8,684	6,99	0,1006	0,3432	0,3856	0,7288	

**CÁLCULO DE CONDUCTOS FONTANERIA CLIMATIZACIÓN**  
**Bomba circuito calor secundario BS13.2**

PROYECTO: Edificio Salida  
 EMPLAZAMIENTO: Espui

**Parámetros de diseño:**

Condiciones hidráulicas : Calefacción  
 Temperatura de Impulsión : 70°C  
 Temperatura de Retorno : 55°C  
 Coef. Longitud Equivalente : 1,20  
 Material por defecto: PP  
 Marca por defecto: CLIMATHERM FASER  
 Método de cálculo : Método Genérico

Visc. Imp: 4,07E-07 m<sup>2</sup>/s  
 Visc. Ret: 5,05E-07 m<sup>2</sup>/s

**Cálculo perdida carga total:**

Elemento	Modelo	Valor (m.c.a)
Perdida máxima circuito	-	3,74
Colector distribución		1,50
Depósito acumulación		0,00
Batería elemento terminal		1,00
Batería equipo de producción		0,00
Valvulería de control		2,00
Valvulería de equilibrado		2,00
Valvulería		
Varios		
<b>Total:</b>		<b>10,24</b>

**Características bomba:**

Caudal total	120%	5,37 m <sup>3</sup> /h
Presión máxima	120%	12,29 m.c.a

**Parámetros del metodo de cálculo diseño:**

Perdida máxima Por metro : 40 mm.c.a/m ← ( 5Kw ) → 20 mm.c.a/m

Tramo	Origen	Ubicación	Material	Marca	Tubería	Tramo										Impulsion →				Ret. ←		TOTAL
						Diametro Interior (m)	Long. (m)	Long. Equiv. (m)	Potencia Inst. (Kw)	Simul. Tramo	Unidad Terminal	Potencia Real (Kw)	%	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velocidad (m/s)	Re	Por metro (mm.c.a/m)	Por Tramo (m.c.a)	Ac. (m.c.a)	Ac. (m.c.a)	Ac. (m.c.a)	
1		Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-63	51,4	6	7,2	78,05	100%			78,05	100,0%	4,47	0,60	75,654	6,79	0,0489	0,0489	0,0516	0,1004
2	1	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	25	30,0	36,53	100%			36,53	100,0%	2,09	0,70	55,828	15,63	0,4689	0,5178	0,5465	1,0642
3	2	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	15	18,0	36,53	100%			36,53	100,0%	2,09	0,70	55,828	15,63	0,2813	0,7991	0,8434	1,6425
4	3	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	2	2,4	36,53	100%			36,53	100,0%	2,09	0,70	55,828	15,63	0,0375	0,8366	0,8830	1,7196
5	4	Planta Baja	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	25	30,0	36,53	100%			36,53	100,0%	2,09	0,70	55,828	15,63	0,4689	1,3055	1,3779	2,6834
6	5	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	10	12,0	36,53	100%			36,53	100,0%	2,09	0,70	55,828	15,63	0,1876	1,4931	1,5758	3,0689
7	6	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	10	12,0	25,33	100%			25,33	100,0%	1,45	0,48	38,711	8,24	0,0988	1,5919	1,6801	3,2720
8	7	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	20	24,0	25,33	100%			25,33	100,0%	1,45	0,48	38,711	8,24	0,1976	1,7896	1,8887	3,6783
9	8	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	3	3,6	25,33	100%	AP-02		25,33	100,0%	1,45	0,48	38,711	8,24	0,0296	1,8192	1,9200	3,7392
10	6	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	3	3,6	11,20	100%			11,20	100,0%	0,64	0,34	21,462	5,78	0,0208	1,5139	1,5978	3,1117
11	10	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	3	3,6	11,20	100%			11,20	100,0%	0,64	0,34	21,462	5,78	0,0208	1,5347	1,6198	3,1545
12	11	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-32	26	5	6,0	11,20	100%	RE13.2		11,20	100,0%	0,64	0,34	21,462	5,78	0,0347	1,5694	1,6564	3,2258
13	1	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	35	42,0	41,52	100%			41,52	100,0%	2,38	0,79	63,454	19,56	0,8213	0,8702	0,9184	1,7886
14	13	Planta Sótano -1	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	7	8,4	41,52	100%			41,52	100,0%	2,38	0,79	63,454	19,56	0,1643	1,0345	1,0918	2,1263
15	14	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	5	6,0	41,52	100%			41,52	100,0%	2,38	0,79	63,454	19,56	0,1173	1,1518	1,2156	2,3674
16	15	Planta Primera	PP	CLIMATHERM FASER	PP-40	32,6	2	2,4	41,52	100%	AP-01		41,52	100,0%	2,38	0,79	63,454	19,56	0,0469	1,1987	1,2652	2,4639



**CÁLCULO DE CONDUCTOS FONTANERÍA CLIMATIZACIÓN**  
**Primario circuito calor primario BP13.2**

PROYECTO: Edificio Salida  
 EMPLAZAMIENTO: Espui

**Parámetros de diseño:**

Condiciones hidráulicas : Calefacción  
 Temperatura de Impulsión : 80°C Visc. Imp: 3,57E-07 m<sup>2</sup>/s  
 Temperatura de Retorno : 65°C Visc. Ret: 4,36E-07 m<sup>2</sup>/s  
 Coef. Longitud Equivalente : 1,20  
 Material por defecto: PP  
 Marca por defecto: CLIMATHERM FASER  
 Método de cálculo : Método Genérico

**Parámetros del método de cálculo diseño:**

Perdida máxima Por metro : 40 mm.c.a/m ← ( 5Kw ) → 20 mm.c.a/m

**Cálculo pérdida carga total:**

Elemento	Modelo	Valor (m.c.a)
Perdida máxima circuito	-	0,55
Colector distribución		1,50
Deposito acumulacion		0,00
Batería elemento terminal		0,00
Batería equipo de produccion		5,00
Valvuleria de control		2,00
Valvuleria de equilibrado		2,00
Valvuleria		
Varios		
Total:		11,05

**Características bomba:**

Caudal total	110%	5,30 m <sup>3</sup> /h
Presión máxima	120%	13,26 m.c.a

Tramo	Origen	Ubicación	Material	Marca	Tubería	Tramo				Simul. Tramo	Unidad Terminal	Potencia Real (Kw)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velocidad (m/s)	Impulsion →			Ret. ←		TOTAL
						Diametro Interior (m)	Long. (m)	Long. Equiv. (m)	Potencia Inst. (Kw)						Re	Por metro (mm.c.a/m)	Por Tramo (m.c.a)	Ac. (m.c.a)	Ac. (m.c.a)	
1		ubicacion	PP	CLIMATHERM FASER	PP-63	51,4	30	36,0	84,00	100%	84,00	100,0%	4,82	0,64	92,825	7,47	0,2689	0,2689	0,2827	0,5516

### **H.3 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

## CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

PROYECTO: Edificio Salida

LOCALIZACIÓN: Espui

Los datos de partida que consideramos :

n	= número de duchas	8	duchas
C	= consumo unitario de duchas	0,15	l/s a 40°C
T <sub>d</sub>	= tiempo per ducha	10	minutos
T <sub>c</sub>	= tiempo de consumo / preparación	2	hora
O <sub>c</sub>	= ocupación prevista en el tiempo de consumo	15	personas
T <sub>a</sub>	= temperatura de acumulación	60	°C
T <sub>e</sub>	= temperatura agua entrada red	10	°C
T <sub>c</sub>	= temperatura de consumo	45	°C

### Consumo de agua a 40 °C por ducha

$$C_T = C \cdot T_d \cdot 60$$

C<sub>T</sub> = Caudal total por duchada

**90** litros

### Volumen de acumulación de agua

Si suponemos que en el transcurso de una hora se ducharán un total de el volumen total de agua a 40 °C es :

15 personas

$$A = C_T \cdot O_c$$

A = Volumen total consumido a la temperatura

1.350 litros/h a 40°C

Por lo tanto el volumen acumulado a 58 °C será :

$$V = \frac{T_c - T_e}{T_a - T_e} \cdot A$$

V = Volumen total necesario para el volumen consumido

945 litros/h a 58°C

El volumen total de acumulación seleccionado es :

**1.000** litros

### Potencia necesaria para la producción

La potencia necesaria para la producción del caudal, en el transcurso de :

2 horas

$$P_{ACS} = \frac{V_d \cdot (T_a - T_e)}{t_c}$$

**25.000** kcal/h  
**29** kW

## CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

PROYECTO: Edificio Salida

LOCALIZACIÓN: Espui

Los datos de partida que consideramos :

n	= número de lavabos	1	lavabos
C	= consumo unitario de lavabo	0,1	l/s a 40°C
Td	= tiempo per lavabo	0,25	minutos
Tc	= tiempo de consumo / preparación	1	hora
Oc	= ocupación prevista en el tiempo de consumo	780	personas
Ta	= temperatura de acumulación	60	°C
Te	= temperatura agua entrada red	10	°C
Tc	= temperatura de consumo	30	°C

### Consumo de agua a 40 °C por lavabo

$$C_T = C \cdot T_d \cdot 60$$

C<sub>T</sub> = Caudal total por lavabo

**1,5** litros

### Volumen de acumulación de agua

Si suponemos que en el transcurso de una hora se ducharán un total de el volumen total de agua a 40 °C es :

**780** personas

$$A = C_T \cdot O_C$$

A = Volumen total consumido a la temperatura

**1.170** litros/h a 40°C

Por lo tanto el volumen acumulado a 58 °C será :

$$V = \frac{T_c - T_e}{T_a - T_e} \cdot A$$

V = Volumen total necesario para el volumen consumido

**468** litros/h a 58°C

El volumen total de acumulación seleccionado es :

**1.000** litros

### Potencia necesaria para la producción

La potencia necesaria para la producción del caudal, en el transcurso de :

**2** horas

$$P_{ACS} = \frac{V_d \cdot (T_a - T_e)}{t_c}$$

**25.000** kcal/h  
**29** kW

**CÁLCULOS DE FONTANERIA**

Cálculo de núcleos

PROYECTO: **Complex Vallflosca**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui**

Parámetros de diseño

Coefficiente de simultaneidad núcleo:

Tubería: **PP FUSIO. 7,4/PN16**  
  
V.min: **0,8 m/s**  
V.max: **1,5 m/s**

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

donde:  $K$ =coef de simultaneidad  
 $n$  = nº elementos por núcleo

**PLANTA SOTERRANIO**

<b>VESTUARIO 1 PS-1</b>							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
4	Ducha	0,20 l/s	0,80 l/s	PP-25	4	0,20 l/s	0,80 l/s
3	Lavabo	0,10 l/s	0,30 l/s	PP-20	3	0,10 l/s	0,30 l/s
4	WC	0,10 l/s	0,40 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	20	Caudal instalado (l/s)	1,50 l/s	Diámetro Nominal	20	Caudal instalado (l/s)	1,10 l/s
Diámetro interior	23,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,47 l/s	Diámetro interior	23,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,45 l/s
Velocidad máxima	1,14	Caudal de diseño:	<b>1,71 m3/h</b>	Velocidad máxima	1,08	Caudal de diseño:	<b>1,62 m3/h</b>
Nº suministros	11	Descripción tubería:	<b>PP-32</b>	Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-32</b>
K del núcleo (fría):	0,32	Valvulería y accesorios:	<b>3/4"</b>	K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>3/4"</b>

<b>VESTUARIO 2 PS-1</b>							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
4	Ducha	0,20 l/s	0,80 l/s	PP-25	4	0,20 l/s	0,80 l/s
3	Lavabo	0,10 l/s	0,30 l/s	PP-20	3	0,10 l/s	0,30 l/s
2	Urinario	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
2	WC	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	20	Caudal instalado (l/s)	1,50 l/s	Diámetro Nominal	20	Caudal instalado (l/s)	1,10 l/s
Diámetro interior	23,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,47 l/s	Diámetro interior	23,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,45 l/s
Velocidad máxima	1,14	Caudal de diseño:	<b>1,71 m3/h</b>	Velocidad máxima	1,08	Caudal de diseño:	<b>1,62 m3/h</b>
Nº suministros	11	Descripción tubería:	<b>PP-32</b>	Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-32</b>
K del núcleo (fría):	0,32	Valvulería y accesorios:	<b>3/4"</b>	K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>3/4"</b>

**PLANTA BAJA**

<b>LAVABOS PUBLICOS 1 PB</b>							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
7	Lavabo	0,10 l/s	0,70 l/s	PP-20	7	0,10 l/s	0,70 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,70 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,70 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,29 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,29 l/s
Velocidad máxima	1,12	Caudal de diseño:	<b>1,03 m3/h</b>	Velocidad máxima	1,12	Caudal de diseño:	<b>1,03 m3/h</b>
Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

<b>LAVABOS PUBLICOS 2 PB</b>							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
7	Lavabo	0,10 l/s	0,70 l/s	PP-20	7	0,10 l/s	0,70 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,70 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,70 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,29 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,29 l/s
Velocidad máxima	1,12	Caudal de diseño:	<b>1,03 m3/h</b>	Velocidad máxima	1,12	Caudal de diseño:	<b>1,03 m3/h</b>
Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	7	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	0,41	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

**LAVABO MINUSVALIDOS 1**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
<b>Fría</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s	Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s	Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h	Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"

**TIENDA DE DEPORTES**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fría</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

**LIMPIEZA**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Vertedero	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
<b>Fría</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,00 l/s
Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,00 l/s
Velocidad máxima	0,92	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,00	Caudal de diseño:	0,00 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20	Nº suministros	0	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

**COMERCIAL**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fría</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

**TALLER-MANTENIMIENTO TELECABINA**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fría</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

SALA DE CURAS							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s	Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s	Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h	Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"

LAVABO MINUSVALIDOS 2							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s	Diámetro Nominal	12	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s	Diámetro interior	14,40	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h	Velocidad máxima	0,61	Caudal de diseño:	0,36 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-20
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	3/8"

VESTUARIOS OFICINAS							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

ALQUILER ESQUÍ							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

SALA DE CONTROL							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fria</b>				<b>Caliente</b>			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	0,54 m3/h
Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25	Nº suministros	1	Descripción tubería:	PP-25
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	1/2"

PLANTA PRIMERA

COMERCIAL							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fria</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,15 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,15 l/s Velocidad máxima 0,59 Caudal de diseño: <b>0,54 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>				<b>Caliente</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,15 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,15 l/s Velocidad máxima 0,59 Caudal de diseño: <b>0,54 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>			

SERVICIO							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
<b>Fria</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,15 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,15 l/s Velocidad máxima 0,59 Caudal de diseño: <b>0,54 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>				<b>Caliente</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,15 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,15 l/s Velocidad máxima 0,59 Caudal de diseño: <b>0,54 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>			

ASEO COMERCIAL 1							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
2	Lavabo	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	2	0,10 l/s	0,20 l/s
<b>Fria</b> Diámetro Nominal 12 Caudal instalado (l/s) 0,20 l/s Diámetro interior 14,40 Caudal simultáneo (l/s) 0,20 l/s Velocidad máxima 1,23 Caudal de diseño: <b>0,72 m3/h</b> Nº suministros 2 Descripción tubería: <b>PP-20</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>3/8"</b>				<b>Caliente</b> Diámetro Nominal 12 Caudal instalado (l/s) 0,20 l/s Diámetro interior 14,40 Caudal simultáneo (l/s) 0,20 l/s Velocidad máxima 1,23 Caudal de diseño: <b>0,72 m3/h</b> Nº suministros 2 Descripción tubería: <b>PP-20</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>3/8"</b>			

ASEO COMERCIAL 2							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
3	Lavabo	0,10 l/s	0,30 l/s	PP-20	3	0,10 l/s	0,30 l/s
<b>Fria</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,30 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,21 l/s Velocidad máxima 0,83 Caudal de diseño: <b>0,76 m3/h</b> Nº suministros 3 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 0,71 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>				<b>Caliente</b> Diámetro Nominal 16 Caudal instalado (l/s) 0,30 l/s Diámetro interior 18,00 Caudal simultáneo (l/s) 0,21 l/s Velocidad máxima 0,83 Caudal de diseño: <b>0,76 m3/h</b> Nº suministros 3 Descripción tubería: <b>PP-25</b> K del núcleo (fría): 0,71 Valvulería y accesorios: <b>1/2"</b>			

LAVABO MINUSVALIDOS							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
<b>Fria</b> Diámetro Nominal 12 Caudal instalado (l/s) 0,10 l/s Diámetro interior 14,40 Caudal simultáneo (l/s) 0,10 l/s Velocidad máxima 0,61 Caudal de diseño: <b>0,36 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-20</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>3/8"</b>				<b>Caliente</b> Diámetro Nominal 12 Caudal instalado (l/s) 0,10 l/s Diámetro interior 14,40 Caudal simultáneo (l/s) 0,10 l/s Velocidad máxima 0,61 Caudal de diseño: <b>0,36 m3/h</b> Nº suministros 1 Descripción tubería: <b>PP-20</b> K del núcleo (fría): 1,00 Valvulería y accesorios: <b>3/8"</b>			



LAVADERO/SECADO							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>
Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

Gurada esquís							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s
Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>
Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

ASEO 1							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
2	WC	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,30 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,21 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,83	Caudal de diseño:	<b>0,76 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,39	Caudal de diseño:	<b>0,36 m3/h</b>
Nº suministros	3	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	0,71	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

ASEO 2							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
1	WC	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
1	Urinario	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,30 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,21 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,83	Caudal de diseño:	<b>0,76 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,39	Caudal de diseño:	<b>0,36 m3/h</b>
Nº suministros	3	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	0,71	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

ASEO 3							
Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
2	Lavabo	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	2	0,10 l/s	0,20 l/s
2	WC	0,10 l/s	0,20 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s
Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,40 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,20 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,23 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,20 l/s
Velocidad máxima	0,91	Caudal de diseño:	<b>0,83 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,79	Caudal de diseño:	<b>0,72 m3/h</b>
Nº suministros	4	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	2	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	0,58	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

**LAVABO MINUSVALIDOS**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	1	0,10 l/s	0,10 l/s
1	WC	0,10 l/s	0,10 l/s	PP-20	0	0,00 l/s	0,00 l/s

Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,20 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,10 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,20 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,10 l/s
Velocidad máxima	0,79	Caudal de diseño:	<b>0,72 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,39	Caudal de diseño:	<b>0,36 m3/h</b>
Nº suministros	2	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

**COCINA**

Nº aparatos	Descripción del aparato	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado fría (l/s)	Tubería min. del aparato (mm)	Nº aparatos	Caudal unitario instalado (l/s)	Caudal total instalado caliente (l/s)
1	Punto de agua	0,15 l/s	0,15 l/s	PP-20	1	0,15 l/s	0,15 l/s

Fría				Caliente			
Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s	Diámetro Nominal	16	Caudal instalado (l/s)	0,15 l/s
Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s	Diámetro interior	18,00	Caudal simultáneo (l/s)	0,15 l/s
Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>	Velocidad máxima	0,59	Caudal de diseño:	<b>0,54 m3/h</b>
Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>	Nº suministros	1	Descripción tubería:	<b>PP-25</b>
K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>	K del núcleo (fría):	1,00	Valvulería y accesorios:	<b>1/2"</b>

CÁLCULOS DE FONTANERÍA

Cálculo de tuberías

PROYECTO: **Complex Valfosca**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui**

Parámetros de diseño agua fría:

Tubería: PP POLIM. 3,2/PN16  
Acometida: PP POLIM. 3,2/PN16  
Presión inicial: 40 m.c.a.  
V.min: 0,8 m/s  
V.max: 1,5 m/s  
Pérdidas accesorios: 25%

P.min: 15 m.c.a.  
P.max: 55 m.c.a.

Fórmula de Flamand:

$$J = V^{7.5} \cdot L \cdot D^{1.25} \cdot F$$

donde:

Coefficiente de simultaneidad K':

$$K' = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$

J = Pérdida carga lineal  
V = Velocidad  
L = Longitud del tramo  
D = Diámetro nominal  
F = Valor de Flamand  
K' = coef de simultaneïtat  
N = Nº de núcleos por tramo  
Dh = Diferencia de Altura

AGUA FRÍA (AFS)

Descripción del tramo	Nº núcleos adicionales	Caudal adicional (l/s)	Nº núcleos acumulados	Caudal acumulado (l/s)	Coefficiente simült. K'	Caudal instantáneo (l/s)	Caudal (m3/h)	Diámetro nominal (mm)	Selección tubería (mm)	Valvulería (")	Velocidad max. (m/s)	Pérdida lineal J (m.c.a./m)	Longitud horizontal L (m)	Longitud equivalente Leq (m)	Altura ϕh (m)	Longitud total Lt (m)	Pérdida total Jt (m.c.a)	Presión inicial Pi (m.c.a)	Pérdida de presión Pi-Jt (m.c.a)	Presión disponible Pd (m.c.a)
Tubería aspiración	0	0	46	10,39	0,20	2,08	<b>7,48</b>	40,00	PP-63	1-1/2"	1,26	0,047	50	12,5	0	62,5	2,92	<b>40,00</b>	37,08	37,08
Circuito 1																				
Tramo 11	0	0,00	6	1,92	0,36	0,69	<b>2,47</b>	25,00	PP-40	1"	1,04	0,059	1	0,3	2,5	3,8	0,22	37,08	36,85	34,35
Tramo 10	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	12,00	PP-20	3/8"	0,92	0,115	45	11,3	4,5	60,8	6,96	34,35	27,39	22,89
Tramo 9	0	0,00	5	1,77	0,40	0,71	<b>2,55</b>	25,00	PP-40	1"	1,07	0,062	40	10,0	0	50	3,12	34,35	31,23	31,23
Tramo 8	1	0,20	1	0,20	1,00	0,20	<b>0,72</b>	12,00	PP-20	3/8"	1,23	0,190	50	12,5	4,5	67	12,70	31,23	18,53	<b>14,03</b>
Tramo 7	0	0,00	4	1,57	0,46	0,72	<b>2,60</b>	25,00	PP-40	1"	1,10	0,065	7	1,8	0	8,75	0,57	31,23	30,67	30,67
Tramo 6	1	0,47	1	<b>0,47</b>	1,00	0,47	<b>1,71</b>	20,00	PP-32	3/4"	1,12	0,089	1	0,3	0	1,25	0,11	30,67	30,55	30,55
Tramo 5	0	0,00	3	<b>1,10</b>	0,55	0,60	<b>2,18</b>	20,00	PP-32	3/4"	1,43	0,136	5	1,3	0	6,25	0,85	30,67	29,81	29,81
Tramo 4	0	0,00	2	<b>0,62</b>	0,70	0,44	<b>1,57</b>	20,00	PP-32	3/4"	1,03	0,077	2	0,5	0	2,5	0,19	29,81	29,62	29,62
Tramo 3	1	0,47	1	<b>0,47</b>	1,00	0,47	<b>1,71</b>	20,00	PP-32	3/4"	1,12	0,089	1	0,3	0	1,25	0,11	29,62	29,51	29,51
Tramo 2	1	0,15	1	<b>0,15</b>	1,00	0,15	<b>0,54</b>	12,00	PP-20	3/8"	0,92	0,115	45	11,3	0	56,25	6,44	29,51	23,06	23,06
Tramo 1	1	0,15	1	<b>0,15</b>	1,00	0,15	<b>0,54</b>	12,00	PP-20	3/8"	0,92	0,115	5	1,3	4,5	10,8	1,23	29,51	28,58	24,08
Circuito 2																				
Tramo 15	0	0,00	8	1,54	0,30	0,46	<b>1,67</b>	20,00	PP-32	3/4"	1,10	0,085	60	15,0	7,5	82,5	7,05	37,08	30,03	22,53
Tramo 14	0	0,00	5	0,75	0,40	0,30	<b>1,08</b>	16,00	PP-25	1/2"	1,18	0,134	30	7,5	0	37,5	5,01	22,53	17,52	17,52
Tramo 13	1	0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	12,00	PP-20	3/8"	<b>0,61</b>	0,056	1	0,3	0	1,25	0,07	17,52	17,45	17,45
Tramo 12	0	0,00	4	0,65	0,46	0,30	<b>1,08</b>	16,00	PP-25	1/2"	<b>1,17</b>	0,133	1	0,3	0	1,25	0,17	17,52	17,35	17,35
Tramo 11	1	0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	12,00	PP-20	3/8"	<b>0,61</b>	0,056	1	0,3	0	1,25	0,07	17,35	17,28	17,28
Tramo 10	0	0,00	3	0,55	0,55	0,30	<b>1,09</b>	16,00	PP-25	1/2"	1,19	0,135	1	0,3	0	1,25	0,17	17,45	17,28	17,28
Tramo 9	2	0,20	2	0,40	0,70	0,28	<b>1,01</b>	16,00	PP-25	1/2"	1,10	0,118	2	0,5	0	2,5	0,30	17,28	16,98	16,98
Tramo 8	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	16,00	PP-25	1/2"	<b>0,59</b>	0,040	5	1,3	0	6,25	0,25	17,28	17,03	17,03
Tramo 7	0	0,00	4	0,79	0,46	0,36	<b>1,31</b>	20,00	PP-32	3/4"	0,86	0,056	22	5,5	4,5	32	1,80	22,53	20,72	16,22
Tramo 6	1	0,20	1	0,20	1,00	0,20	<b>0,72</b>	12,00	PP-20	3/8"	1,23	0,190	1	0,3	0	1,25	0,24	16,22	15,99	15,99
Tramo 5	0	0,00	3	0,59	0,55	0,33	<b>1,17</b>	16,00	PP-25	1/2"	1,28	0,155	2	0,5	0	2,5	0,39	16,22	15,84	15,84
Tramo 4	1	0,21	1	0,21	1,00	0,21	<b>0,76</b>	16,00	PP-25	1/2"	0,83	0,073	1	0,3	0	1,25	0,09	15,84	15,75	15,75
Tramo 3	0	0,00	2	0,38	0,70	0,27	<b>0,96</b>	16,00	PP-25	1/2"	1,05	0,109	2	0,5	0	2,5	0,27	15,84	15,57	15,57
Tramo 2	1	0,23	1	0,23	1,00	0,23	<b>0,83</b>	16,00	PP-25	1/2"	0,91	0,084	1	0,3	0	1,25	0,11	15,57	15,46	15,46
Tramo 1	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	16,00	PP-25	1/2"	<b>0,59</b>	0,040	8	2,0	0	10	0,40	15,57	15,17	15,17

CÁLCULOS DE FONTANERIA

Cálculo de tuberías

PROYECTO: **Complex Vallflosca**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui**

**3,58** (m.c.a.)  
**5,46** (m.c.a.)  
0 (m.c.a.)  
2 (m.c.a.)  
1,5 (m.c.a.)  
7,08 (m.c.a.)  
8,96

Parámetros de diseño agua caliente:

Parámetros de diseño agua recirculación:

Tubería:	PP POLIM. 3,2/PN16	Tubería:	PP POLIM. 3,2/PN16
Presión inicial:	40 m.c.a.	Recirculación (en %):	25%
V.min:	0,8 m/s	V.min:	0,5 m/s
V.max:	1,5 m/s	V.max:	0,8 m/s
Pérdidas accesorios:	25%	Pérdidas accesorios:	25%
P.min:	15 m.c.a.		
P.max:	55 m.c.a.		

Cálculo Real  
0,51 **0,54** (m3/h)  
7,08 **7,43** (m.c.a.)  
0,30 **0,31** (m3/h)  
8,96 **9,41** (m.c.a.)

AGUA CALIENTE (ACS)																	RECIRCULACIÓN (ACSR)						
Caudal adicional (l/s)	Nº núcleos acumulados	Caudal acumulado (l/s)	Coficiente simut. K'	Caudal instantáneo (l/s)	(m3/h)	Selección tubería (mm)	Valvulería (")	Velocidad max. (m/s)	Pérdida lineal J (m.c.a./ml)	Longitud horizontal L (m)	Longitud equivalente Leq (m)	Altura ∅h (m)	Longitud total Lt (m)	Presión inicial Pi (m.c.a)	Pérdida de presión Pi-Jt (m.c.a)	Presión disponible Pd (m.c.a)	Caudal instantáneo (l/s)	(m3/h)	Selección tubería (mm)	Valvulería (")	Velocidad max. (m/s)	Pérdida lineal J (m.c.a./ml)	Pérdida total Jt (m.c.a)
0,00	23,00	4,73	0,20	0,95	<b>3,41</b>	<b>PP-50</b>	<b>1-1/4"</b>	0,92	0,036	50	12,5	0	62,5	40,00	37,75	37,75	0,24	<b>0,85</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	0,56	0,026	1,65
0	6	1,60	0,36	0,57	<b>2,05</b>	<b>PP-40</b>	<b>1"</b>	0,86	0,043	1	0,25	2,5	3,75	37,75	37,59	35,09	0,14	<b>0,51</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,56	0,036	0,14
0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,92	0,115	45	11,25	4,5	60,75	35,09	28,13	23,63	0,04	<b>0,14</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,15</b>	0,004	0,21
0,00	5	1,45	0,40	0,58	<b>2,08</b>	<b>PP-40</b>	<b>1"</b>	0,88	0,044	40	10	0	50	35,09	32,90	32,90	0,14	<b>0,52</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,57	0,037	1,86
0,1	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,61</b>	0,056	50	12,5	4,5	67	32,90	29,12	24,62	0,03	<b>0,09</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,10</b>	0,002	0,12
0,00	4	1,35	0,46	0,62	<b>2,23</b>	<b>PP-40</b>	<b>1"</b>	0,94	0,049	7	1,75	0	8,75	32,90	32,46	32,46	0,15	<b>0,56</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,61	0,042	0,37
0,45	1	<b>0,45</b>	1,00	0,45	<b>1,62</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	1,06	0,081	1	0,25	0	1,25	32,46	32,36	32,36	0,11	<b>0,40</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,69	0,069	0,09
0,00	3	<b>0,90</b>	0,55	0,49	<b>1,78</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	1,17	0,096	5	1,25	0	6,25	32,36	31,76	31,76	0,12	<b>0,44</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,76	0,082	0,51
0,00	2	<b>0,45</b>	0,70	0,31	<b>1,13</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	1,24	0,145	2	0,5	0	2,5	31,76	31,40	31,40	0,08	<b>0,28</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,48</b>	0,037	0,09
0,45	1	<b>0,45</b>	1,00	0,45	<b>1,62</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	1,06	0,081	1	0,25	0	1,25	31,40	31,30	31,30	0,11	<b>0,40</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,69	0,069	0,09
0,00	1	<b>0,00</b>	1,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,00</b>	0,000	45	11,25	0	56,25	31,30	31,30	31,30	0,00	<b>0,00</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,00</b>	0,000	0,00
0,15	1	<b>0,15</b>	1,00	0,15	<b>0,54</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,92	0,115	5	1,25	4,5	10,75	31,76	30,53	26,03	0,04	<b>0,14</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,23</b>	0,010	0,11
0	8	1,10	0,30	0,33	<b>1,19</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	<b>0,78</b>	0,047	60	15	7,5	82,5	37,75	33,85	26,35	0,08	<b>0,30</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	0,51	0,040	3,32
0	4	0,55	0,46	0,25	<b>0,91</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,99	0,099	30	7,5	0	37,5	26,35	22,63	22,63	0,06	<b>0,23</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,39</b>	0,025	0,95
0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,61</b>	0,056	1	0,25	0	1,25	22,63	22,56	22,56	0,03	<b>0,09</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,15</b>	0,005	0,01
0	3	0,45	0,55	0,25	<b>0,89</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,97	0,095	1	0,25	0	1,25	22,63	22,51	22,51	0,06	<b>0,22</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,38</b>	0,024	0,03
0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,61</b>	0,056	1	0,25	0	1,25	22,51	22,44	22,44	0,03	<b>0,09</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,15</b>	0,005	0,01
0,00	2	0,35	0,70	0,25	<b>0,88</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	0,96	0,094	1	0,25	0	1,25	22,51	22,39	22,39	0,06	<b>0,22</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,38</b>	0,024	0,03
0,10	1	0,20	1,00	0,20	<b>0,72</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	1,23	0,190	2	0,5	0	2,5	22,39	21,92	21,92	0,05	<b>0,18</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,31</b>	0,017	0,04
0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,59</b>	0,040	5	1,25	0	6,25	22,39	22,15	22,15	0,04	<b>0,14</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,23</b>	0,010	0,06
0	4	0,55	0,46	0,25	<b>0,91</b>	<b>PP-32</b>	<b>3/4"</b>	<b>0,60</b>	0,030	22	5,5	4,5	32	26,35	25,40	20,90	0,06	<b>0,23</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,39</b>	0,025	0,81
0,20	1	0,20	1,00	0,20	<b>0,72</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	1,23	0,190	1	0,25	0	1,25	20,90	20,66	20,66	0,05	<b>0,18</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,31</b>	0,017	0,02
0	3	0,35	0,55	0,19	<b>0,69</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,76</b>	0,061	2	0,5	0	2,5	20,90	20,74	20,74	0,05	<b>0,17</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,30</b>	0,016	0,04
0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,39</b>	0,020	1	0,25	0	1,25	20,74	20,72	20,72	0,03	<b>0,09</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,15</b>	0,005	0,01
0	2	0,25	0,70	0,18	<b>0,63</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,69</b>	0,052	2	0,5	0	2,5	20,74	20,61	20,61	0,04	<b>0,16</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,27</b>	0,013	0,03
0,10	1	0,10	1,00	0,10	<b>0,36</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,39</b>	0,020	1	0,25	0	1,25	20,61	20,59	20,59	0,03	<b>0,09</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,15</b>	0,005	0,01
0,15	1	0,15	1,00	0,15	<b>0,54</b>	<b>PP-25</b>	<b>1/2"</b>	<b>0,59</b>	0,040	8	2	0	10	20,61	20,22	20,22	0,04	<b>0,14</b>	<b>PP-20</b>	<b>3/8"</b>	<b>0,23</b>	0,010	0,10

CÁLCULOS DE FONTANERIA

Cálculo de tuberías

PROYECTO: **Complex Vallflosca**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui**

Parámetros de diseño agua fría:

Tubería: PP POLIM. 3,2/PN16  
Acometida: PE AD PN16  
Presión inicial: 40 m.c.a.  
V.min: 0,8 m/s  
V.max: 1,5 m/s  
Pérdidas accesorios: 25%

P.min: 15 m.c.a.  
P.max: 55 m.c.a.

Fórmula de Flamand:

$$J = K' \cdot V^{7,5} \cdot L \cdot D^{12,5} \cdot F$$

Coefficiente de simultaneidad K':

$$K' = \frac{19 + N}{10 \cdot x(N + 1)}$$

donde:

J = Pérdida carga lineal  
V = Velocidad  
L = Longitud del tramo  
D = Diámetro nominal  
F = Valor de Flamand  
K' = coef de simultaneitat  
N = Nº de núcleos por tramo  
Dh = Diferencia de Altura

AGUA FRIA (AFS)

Descripción del tramo	Nº núcleos adicionales	Caudal adicional (l/s)	Nº núcleos acumulados	Caudal acumulado (l/s)	Coefficiente simult. K'	Caudal instantáneo (l/s)	(m3/h)	Diámetro nominal (mm)	Selección tubería (mm)	Diámetro interior (mm)	Valvulería (")	Velocidad max. (m/s)	Pérdida lineal (m.c.a/m)	Longitud horizontal L (m)	Longitud equivalente Leq (m)	Altura h (m)	Longitud total Lt (m)	Pérdida total Jt (m.c.a)	Presión inicial Pi (m.c.a)	Pérdida de presión Pi-Jt (m.c.a)	Presión disponible Pd (m.c.a)
Circuito 3																					
Tramo 17	0	0,00	10	1,52	0,26	0,40	1,45	20,00	PP-32	23,20	3/4"	0,95	0,067	28	7,0	5,5	40,5	2,70	37,08	34,37	28,87
Tramo 16	0	0,00	3	0,45	0,55	0,25	0,89	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,97	0,095	2	0,5	0	2,5	0,24	28,87	28,64	28,64
Tramo 15	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	28,64	28,54	28,54
Tramo 14	0	0,00	2	0,30	0,70	0,21	0,76	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,83	0,072	25	6,3	0	31,25	2,24	28,64	26,40	26,40
Tramo 13	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	26,40	26,30	26,30
Tramo 12	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	26,40	26,30	26,30
Tramo 11	0	0,00	7	1,07	0,33	0,35	1,26	20,00	PP-32	23,20	3/4"	0,83	0,052	1	0,3	4,5	5,75	0,30	28,87	28,57	24,07
Tramo 10	0	0,00	4	0,71	0,46	0,33	1,18	20,00	PP-32	23,20	3/4"	0,77	0,047	20	5,0	0	25	1,17	24,07	22,91	22,91
Tramo 9	0	0,00	2	0,41	0,70	0,29	1,04	16,00	PP-25	18,00	1/2"	1,13	0,125	15	3,8	0	18,75	2,34	22,91	20,57	20,57
Tramo 8	1	0,20	1	0,20	1,00	0,20	0,72	12,00	PP-20	14,40	3/8"	1,23	0,190	5	1,3	0	6,25	1,18	20,57	19,39	19,39
Tramo 7	1	0,21	2	0,21	0,70	0,15	0,53	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,58	0,039	4	1,0	0	5	0,20	20,57	20,38	20,38
Tramo 6	0	0,00	2	0,30	0,70	0,21	0,76	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,83	0,072	5	1,3	0	6,25	0,45	22,91	22,46	22,46
Tramo 5	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	22,46	22,36	22,36
Tramo 4	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	22,46	22,36	22,36
Tramo 3	0	0,00	2	0,36	0,70	0,25	0,91	16,00	PP-25	18,00	1/2"	1,00	0,099	5	1,3	0	6,25	0,62	22,46	21,84	21,84
Tramo 2	1	0,21	1	0,21	1,00	0,21	0,76	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,83	0,073	2	0,5	0	2,5	0,18	21,84	21,66	21,66
Tramo 1	1	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	16,00	PP-25	18,00	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	21,84	21,74	21,74
Circuito 4																					
Tramo 5	0	0,00	3	0,67	0,55	0,37	1,33	20,00	PP-32	23,20	3/4"	0,87	0,058	40	10,0	7,5	57,5	3,31	37,08	33,77	26,27
Tramo 4	1	0,29	1	0,29	1,00	0,29	1,03	16,00	PP-25	18,00	1/2"	1,12	0,123	5	1,3	0	6,25	0,77	26,27	25,50	25,50
Tramo 3	0	0,00	2	0,39	0,70	0,27	0,97	16,00	PP-25	18,00	1/2"	1,06	0,111	5	1,3	0	6,25	0,69	26,27	25,57	25,57
Tramo 2	1	0,29	1	0,29	1,00	0,29	1,03	16,00	PP-25	18,00	1/2"	1,12	0,123	1	0,3	0	1,25	0,15	25,57	25,42	25,42
Tramo 1	1	0,10	1	0,10	1,00	0,10	0,36	12,00	PP-20	14,40	3/8"	0,61	0,056	3	0,8	0	3,75	0,21	25,57	25,36	25,36

CÁLCULOS DE FONTANERÍA

Cálculo de tuberías

PROYECTO: **Complex Vallflosca**  
EMPLAZAMIENTO: **Espui**

Parámetros de diseño agua caliente:

Parámetros de diseño agua recirculación:

Tubería:	PP POLIM. 3.2/PN16	Tubería:	PP POLIM. 3.2/PN16
Presión inicial:	35 m.c.a.	Recirculación (en %):	25%
V.min:	0,8 m/s	V.min:	0,5 m/s
V.max:	1,5 m/s	V.max:	0,8 m/s
Pérdidas accesorios:	25%	Pérdidas accesorios:	25%
P.min:	15 m.c.a.		
P.max:	55 m.c.a.		

**Bombas de recirculación**

Acumulado de tuberías circuito 1:	4,70	(m.c.a.)
Acumulado de tuberías circuito 2:	3,25	(m.c.a.)
Valvulería TA:	1,5	(m.c.a.)
Colectores TA:	2	(m.c.a.)
Subtotal 1:	8,20	(m.c.a.)
Subtotal 2:	6,75	(m.c.a.)
Cálculo	Real	
Caudal circuito 1:	0,32	0,34 (m3/h)
Presión:	8,20	8,61 (m.c.a.)
Caudal circuito 2:	0,33	0,35 (m3/h)
Presión:	6,75	7,09 (m.c.a.)

AGUA CALIENTE (ACS)																	Caudal	Diámetro	Selección	Valvulería	Velocidad	Pérdida	Pérdida	
Caudal adicional (l/s)	Nº núcleos acumulados	Caudal acumulado (l/s)	Coficiente simult. K'	Caudal instantáneo (l/s)	(m3/h)	Selección tubería (mm)	Valvulería (")	Velocidad max. (m/s)	Pérdida lineal J (m.c.a./ml)	Longitud horizontal L (m)	Longitud equivalente Leq (m)	Altura $\varnothing$ (m)	Longitud total Lt (m)	Pérdida total Jt (m.c.a.)	Presión inicial Pi (m.c.a.)	Pérdida de presión Pi-Jt (m.c.a.)	Presión disponible Pd (m.c.a.)	(m3/h)	(mm)	(mm)	(")	(m/s)	J (m.c.a./ml)	Jt (m.c.a.)
0,00	10	1,36	0,26	0,36	1,29	PP-32	3/4"	0,85	0,055	28	7	5,5	40,5	2,22	35,00	32,78	27,28	0,32	12,00	PP-20	3/8"	0,55	0,047	1,89
0,00	3	0,45	0,55	0,25	0,89	PP-25	1/2"	0,97	0,095	2	0,5	0	2,5	0,24	27,28	27,04	27,04	0,22	12,00	PP-20	3/8"	0,38	0,024	0,06
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	27,28	27,18	27,18	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0,00	2	0,30	0,70	0,21	0,76	PP-25	1/2"	0,83	0,072	25	6,25	0	31,25	2,24	27,04	24,81	24,81	0,19	12,00	PP-20	3/8"	0,32	0,018	0,57
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	24,81	24,71	24,71	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	24,81	24,71	24,71	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0,00	7	0,91	0,33	0,30	1,07	PP-32	3/4"	0,70	0,039	1	0,25	4,5	5,75	0,23	27,28	27,06	22,56	0,27	12,00	PP-20	3/8"	0,46	0,033	0,19
0,00	4	0,66	0,46	0,30	1,10	PP-32	3/4"	0,72	0,041	20	5	0	25	1,03	22,56	21,53	21,53	0,27	12,00	PP-20	3/8"	0,47	0,035	0,87
0,00	2	0,41	0,70	0,29	1,04	PP-25	1/2"	1,13	0,125	15	3,75	0	18,75	2,34	21,53	19,19	19,19	0,26	12,00	PP-20	3/8"	0,44	0,032	0,60
0,20	1	0,20	1,00	0,20	0,72	PP-25	1/2"	0,79	0,066	5	1,25	0	6,25	0,41	19,19	18,78	18,78	0,18	12,00	PP-20	3/8"	0,31	0,017	0,10
0,21	2	0,21	0,70	0,15	0,53	PP-25	1/2"	0,58	0,039	4	1	0	5	0,20	19,19	19,00	19,00	0,13	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,05
0,00	2	0,30	0,70	0,21	0,76	PP-25	1/2"	0,83	0,072	5	1,25	0	6,25	0,45	21,53	21,08	21,08	0,19	12,00	PP-20	3/8"	0,32	0,018	0,11
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	21,08	20,98	20,98	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	21,08	20,98	20,98	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0,00	2	0,25	0,70	0,18	0,63	PP-25	1/2"	0,69	0,052	5	1,25	0	6,25	0,32	22,56	22,23	22,23	0,16	12,00	PP-20	3/8"	0,27	0,013	0,08
0,10	1	0,10	1,00	0,10	0,36	PP-25	1/2"	0,39	0,020	2	0,5	0	2,5	0,05	22,23	22,18	22,18	0,09	12,00	PP-20	3/8"	0,15	0,005	0,01
0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,54	PP-25	1/2"	0,59	0,040	2	0,5	0	2,5	0,10	22,23	22,13	22,13	0,14	12,00	PP-20	3/8"	0,23	0,010	0,03
0	3	0,67	0,55	0,37	1,33	PP-32	3/4"	0,87	0,058	40	10	7,5	57,5	3,31	35,00	31,69	24,19	0,33	12,00	PP-20	3/8"	0,57	0,049	2,82
0,29	1	0,29	1,00	0,29	1,03	PP-25	1/2"	1,12	0,123	5	1,25	0	6,25	0,77	24,19	23,42	23,42	0,26	12,00	PP-20	3/8"	0,44	0,031	0,20
0	2	0,39	0,70	0,27	0,97	PP-25	1/2"	1,06	0,111	5	1,25	0	6,25	0,69	24,19	23,50	23,50	0,24	12,00	PP-20	3/8"	0,41	0,028	0,18
0,29	1	0,29	1,00	0,29	1,03	PP-25	1/2"	1,12	0,123	1	0,25	0	1,25	0,15	23,50	23,34	23,34	0,26	12,00	PP-20	3/8"	0,44	0,031	0,04
0,10	1	0,10	1,00	0,10	0,36	PP-20	3/8"	0,61	0,056	3	0,75	0	3,75	0,21	23,50	23,29	23,29	0,09	12,00	PP-20	3/8"	0,15	0,005	0,02

#### **H.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA**

**ENERGIA SOLAR TÉRMICA - DATOS GENERALES Y NORMATIVA**

**DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

Proyecto : EDIFICIO SALIDA Normativa de aplicación : CATALANA I ESTATAL  
 Dirección : SAU-E1  
 Localidad : ESPUI  
 Provincia : LLEIDA

**DATOS DE EDIFICIO**

Latitud : 41° 41' Datos de radiación solar : CIEMAT  
 Zona climática : III  
 Uso del edificio : Restaurants  
 Tipología de edificio : Nova construcció  
 Tipologías de usos : Aigua calenta sanitària  
 Fuente auxiliar : Gas natural  
 Tipología de esquema : Acumulació solar distribuïda : acumulador solar individual i caldera individual a gas natural

**CÁLCULO DEL CONSUMO DE ASC SEGÚN CTE - DB HE 4**

Unidades de consumo	Criterios de demanda	Litros ASC/día según criterio de demanda	Cálculo por		Litros ACS/día totales	Kwh/día
Consumo 1	Restaurants	10	Nº de menges :	120	1.200	67,0
Consumo 2	Cafeteries	1	Nº de esmorzes :	42	42	2,3
Consumo 3	Administratius	3	Nº de persones :	36	108	6,0
Consumo 4	Vestuaris/Dutxes col·lectives	15	Nº de serveis :	20	300	16,7
Consumo 5	-	0		0	-	-
Consumo 6	-	0		0	-	-
					<b>1.650</b>	<b>92,1</b>
Zona climática :	III	Contribución solar mínima ( % ) :		50%	<b>825</b>	<b>46,0</b>
Temperatura de consumo ( °C ):	60					

**CÁLCULO DEL CONSUMO DE ASC SEGÚN " DECRET D'ECOEFIICIÈNCIA "**

Unidades de consumo	Criterio de demanda	Litros ACS/día según criterio de demanda	Cálculo por		Litros ACS/día totales	Kwh/día
Consumo 1	Administratius	2	Nº de persones :	36	72	4,0
Consumo 2	Vestuaris/Dutxes col·lectives	20	Nº de persones :	20	400	22,3
Consumo 3	-	0		0	-	-
Consumo 4	-	0		0	-	-
Consumo 5	-	0		0	-	-
Consumo 6	-	0		0	-	-
					<b>472</b>	<b>26,3</b>
Comarca:	Vall d'Aran	Contribución solar mínima ( % ) :		40%	<b>189</b>	<b>11</b>
Zona climática :	II					
Temperatura de consumo ( °C ):	60					

**CÁLCULO DEL CONSUMO DE ASC SEGÚN "ORDENANÇA MUNICIPAL "**

Unidades de consumo	Criterio de demanda	Litros ACS/día según criterio de demanda	Cálculo por		Litros ACS/día totales	Kwh/día
Consumo 1	-				-	-
Consumo 2	-				-	-
Consumo 3	-				-	-
Consumo 4	-				-	-
Consumo 5	-				-	-
Consumo 6	-				-	-
					-	-
Temperatura de consumo ( °C ):	60	Contribución solar mínima ( % ) :		60%	-	-
Temperatura media anual agua fría de consumo ( °C ):	12					

**CÁLCULO DEL CONSUMO DE ASC SEGÚN LA NORMATIVA DE APLICACIÓN MÁS RESTRICTIVA**

Nota : Según los cálculos previstos anteriormente, la normativa de aplicación más restrictiva y por lo tanto a partir de la que se realiza el diseño es :

CTE - DB HE 4	
Kwh/día	46,0
Litros ACS/día totales	1.650
Contribución solar mínima ( % ) :	50%
Temperatura de consumo ( °C ):	60
Nº de personas:	218



**ENERGIA SOLAR TÉRMICA - CÁLCULO Y BALANCE ENERGÉTICO**

**PARÁMETROS DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR**

<b>Condiciones de treball</b>		verano	invierno		
Tª de impulsión agua :	°C	60	50		
Tª retorno agua :	°C	50	40		
Tª media captador :	°C	55	45		
<b>Datos de diseño</b>					
Constante radiación solar :	W/m <sup>2</sup>	800			
Topología de instalaciones :	-	General	Modificador ángulo incidencia 0,96		
Orientación de diseño real (α):	°	sur	Factor corrección captador-bescanviador 0,95		
Inclinación de diseño real (β):	°	5	Valor óptimo 40	Valor límite inclinación máx. 60	Valor límite inclinación mín. 7
<b>Datos de pérdidas</b>					
		Valores límites pérdidas			
Pérdidas por orientación e inclinación :	%	15%	10		
Pérdidas por sombras :	%	35,0%	10		
Pérdidas totales :	%	49,7%	15		
Pérdidas por acumulación y distribución :	%	2	Nota : se tiene en cuenta para el cálculo de la F		

**PARÁMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR**

<b>Características captador solar</b>		Opción 1	Opción 2	Opción 3
Modelo de colector solar :	-	Vitosol 100SV1	Vitosol 200D20	AS
Fabricante colector solar :	-	Viessmann	Viessmann	Energie solaire
Topología de colector	-	plano	tubular	plano
Superficie unitaria absorbedor :	m <sup>2</sup>	2,3	2	1,85
Nº homologación del captador	-	segons certificat	segons certificat	segons certificat
<b>Dimensiones del colector solar :</b>				
Largo	mm	2380	2028	2435
Ancho	mm	1056	1450	882
Profundidad	mm	90	0	120
Rendimiento óptico ( c0 ) / Factor F <sub>R</sub> :	-	0,81	0,84	0,959
Coef. de pérdidas de calor ( c <sub>1</sub> ) :	W/m <sup>2</sup> .K	3,48	1,75	8,91
Coef. de pérdidas de calor ( c <sub>2</sub> ) :	W/m <sup>2</sup> .k <sup>2</sup>	0,0164	0,008	0,047
Volumen unitario	litros	1,83	4	4,68
<b>Diseño del campo solar</b>				
Número de captadores :	-	15	12	35
Superficie total captador ( A ) :	m <sup>2</sup>	34,5	24,0	64,8
Contribución solar anual ( F )	%	50,1%	51,0%	50,7%
Contribución solar mínima anual ( F <sub>n</sub> )	%	50%	50%	50%
<b>Diseño del campo solar</b>				
Acumulación solar mínima ( V ) :	litros	1.725	1.200	3.238
Acumulación solar máxima ( V ) :	litros	6.210	4.320	11.655
Factor corrección almacenaje ( K1 )		1,11	1,11	1,11

**BALANCE ENERGÉTICO DEL SISTEMA SOLAR**

Selección de tipo de captador solar:	Vitosol 100SV1
Tipo acumulación escogida :	Acumulación solar distribuida : acumulador solar individual i caldera individual a gas natural
Volumen acumulador comunitario :	litros 2.000
Nº de depósitos comunitarios :	litros 1
Volumen acumuladores individuales :	litros -
Nº de depósitos individuales :	litros -
Acumulación solar total	litros 2.000

**Características generales de partida**

Mes	Días	Días ocupación	Tª ambiente con el sol	Tª agua de la red	Radiación horizontal global diaria	Radiación global diaria según orientación e inclinación	Factor corrección ACS	Rendimiento colector
			°C	°C	MJ/m <sup>2</sup> /dia	MJ/m <sup>2</sup> /dia	K <sub>2</sub>	%
Enero	31	31	7	5	8,72	7,44	0,919	58,5%
Febrero	28	28	10	6	12,29	10,49	0,915	60,3%
Marzo	31	31	14	8	16,79	14,32	0,940	62,7%
Abril	30	30	15	10	17,52	14,95	1,014	63,3%
Mayo	31	31	21	11	18,44	15,73	0,964	60,9%
Junio	30	30	24	12	19,73	16,83	0,961	62,7%
Julio	31	0	27	13	21,86	18,65	0,958	64,4%
Agosto	31	0	27	12	21,21	18,09	0,905	64,4%
Setiembre	30	30	23	11	18,84	16,07	0,929	62,1%
Octubre	31	31	18	10	14,46	12,34	0,966	65,0%
Noviembre	30	30	11	8	10,52	8,97	0,986	60,9%
Diciembre	31	31	8	5	7,70	6,57	0,904	59,1%
anual	365	303	17,08	9,3	15,67	13,37	0,95	62,0%

**BALANÇ ENERGÈTIC DEL SISTEMA SOLAR**

Mes	Demanda energètica ( DE )			Energia solar incidente de los captadores ( Ea )			Energia solar absorbida por los captadores	
	litros/día	litros/mes	Kwh/mes	kW.h/m <sup>2</sup> /día	kW.h/m <sup>2</sup> /mes	kW.h/mes	kW.h/mes	Parámetro D1
Enero	1.650	51.150	<b>3.271,2</b>	2,1	64,4	2.220,2	1.640,1	0,50
Febrero	1.650	46.200	<b>2.900,9</b>	2,9	81,9	2.826,6	2.088,1	0,72
Marzo	1.650	51.150	<b>3.092,8</b>	4,0	123,9	4.274,0	3.157,3	1,02
Abril	1.650	49.500	<b>2.877,9</b>	4,2	125,1	4.317,5	3.189,4	1,11
Mayo	1.650	51.150	<b>2.914,4</b>	4,4	136,1	4.695,7	3.468,8	1,19
Junio	1.650	49.500	<b>2.762,8</b>	4,7	140,9	4.859,8	3.590,1	1,30
Julio	1.650	-	-	5,2	161,3	5.565,9	4.111,7	0,00
Agosto	1.650	-	-	5,0	156,5	5.400,3	3.989,3	0,00
Setiembre	1.650	49.500	<b>2.820,3</b>	4,5	134,5	4.641,1	3.428,4	1,22
Octubre	1.650	51.150	<b>2.973,8</b>	3,4	106,7	3.682,1	2.720,0	0,91
Noviembre	1.650	49.500	<b>2.993,0</b>	2,5	75,1	2.591,9	1.914,7	0,64
Diciembre	1.650	51.150	<b>3.271,2</b>	1,8	56,8	1.959,9	1.447,8	0,44
anual	-	499.950	<b>29.878,4</b>	3,7	113,6	47.035,1	34.745,8	1,16

Mes	Energia perdida captadores		Fracción energètica	Fracción energètica solar resultante	Producción y contribución solar	
	kW.h/mes	Parámetro D2	f	F	kW.h/mes	%
Enero	8.025,7	2,45	0,308	0,36	<b>1.177,6</b>	<b>36%</b>
Febrero	6.986,0	2,41	0,476	0,39	<b>1.131,4</b>	<b>39%</b>
Marzo	7.588,0	2,45	0,669	0,54	<b>1.670,1</b>	<b>54%</b>
Abril	7.834,0	2,72	0,705	0,58	<b>1.669,2</b>	<b>58%</b>
Mayo	7.150,4	2,45	0,765	0,60	<b>1.748,6</b>	<b>60%</b>
Junio	6.638,0	2,40	0,825	0,64	<b>1.768,2</b>	<b>64%</b>
Julio	6.568,2	-	0,000	-	<b>1.887,6</b>	-
Agosto	6.205,7	-	0,000	-	<b>1.912,4</b>	-
Setiembre	6.498,1	2,30	0,787	0,64	<b>1.805,0</b>	<b>64%</b>
Octubre	7.441,5	2,50	0,601	0,50	<b>1.486,9</b>	<b>50%</b>
Noviembre	7.975,8	2,66	0,403	0,38	<b>1.137,3</b>	<b>38%</b>
Diciembre	7.807,8	2,39	0,264	0,36	<b>1.177,6</b>	<b>36%</b>
anual	7.226,6	2,06	0,773	0,501	<b>14.977,8</b>	<b>50,0%</b>

**VALIDACIÓN NORMATIVA**

**Resultados energéticos :**

<u>Valores consumo</u>		
Consumo edificio :	litros/día	1.650
Consumo edificio :	litros/año	499.950
<u>Valores medios diarios</u>		
Total necesidades edificio :	kW.h / día	98,6
Aportación circuito solar :	kW.h / día	49,4
<u>Valores globales anuales</u>		
Total necesidades edificio :	kW.h / año	29.878,4
Aportación circuito solar :	kW.h / año	14.978
<u>Contribución solar :</u>		
Contribución solar mensual y anual :	%	<b>50,0%</b>
Rendimiento medio anual colector :	%	<b>62,0%</b>

**Ratios eficiencia energética :**

Ratio cobertura solar :	kW.h/m <sup>2</sup> /año	998,5
Ratio cobertura solar :	kW.h/m <sup>2</sup> /día	2,7
Ratio cobertura solar :	litros/m <sup>2</sup> /día	91,3
Emissiones CO2 de referencia :	Kg/any	433.139,9
Ahorro emisiones CO2 :	Kg/any	216.569,9
Ahorro emissions CO2 :	Kg/día	593,3
Ahorro emisiones CO2 :	Kg/m <sup>2</sup> /año	6.277,4
Ahorro emisiones CO2 :	Kg/m <sup>2</sup> /día	17,2

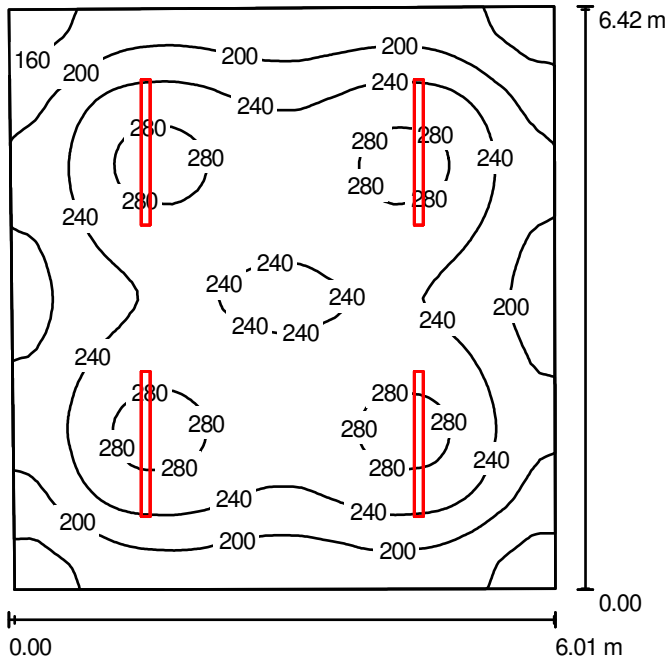
**Cumplimiento de las condiciones mínimas :**

Cumplimiento contribución solar mínima :	COMPLEX 1º CONDICIÓN	<b>50,0%</b>	>	<b>50,0%</b>
Cumplimiento pérdidas máximas por orientación e inclinación :	NO COMPLEX	<b>50%</b>	<	<b>15%</b>
Cumplimiento sistema acumulación solar :	COMPLEX 3ª CONDICIÓN	<b>2.000</b>	≥	<b>1.725</b>
Cumplimiento límite contribución solar 100% o 110 % :	no sobrepasa en cap mes el 110 % o en tres meses el 100 %			

## **I.1 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Almacen mantenimiento 02 / Output en hoja simple**



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

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	231	139	293	0.60
Suelo	20	190	124	226	0.65
Techo	70	95	61	214	0.64
Paredes (4)	50	165	98	295	/

**Plano útil:**

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

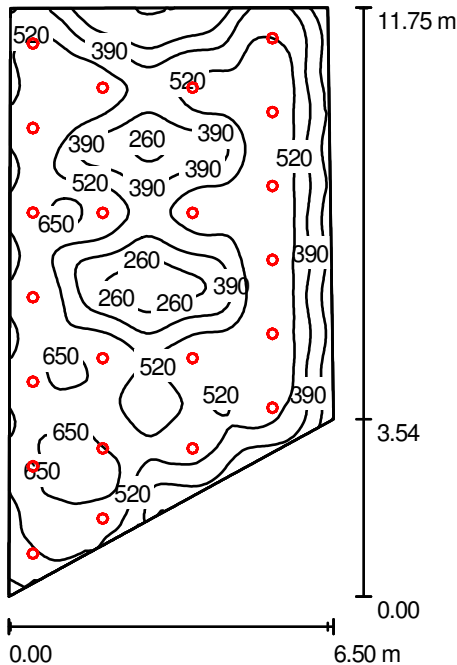
**Luminarias-Lista de piezas**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	4	Philips Pacific TCW216 1xTL-D58W/830 (1.000)	5200	55
			total: 20800	220

Valor de eficiencia energética: 5.76 W/m<sup>2</sup> = 2.50 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 38.21 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Tienda de deportes / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:151

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	485	121	764	0.25
Suelo	20	448	202	629	0.45
Techo	70	84	60	111	0.71
Paredes (4)	50	163	61	506	/

**Plano útil:**

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

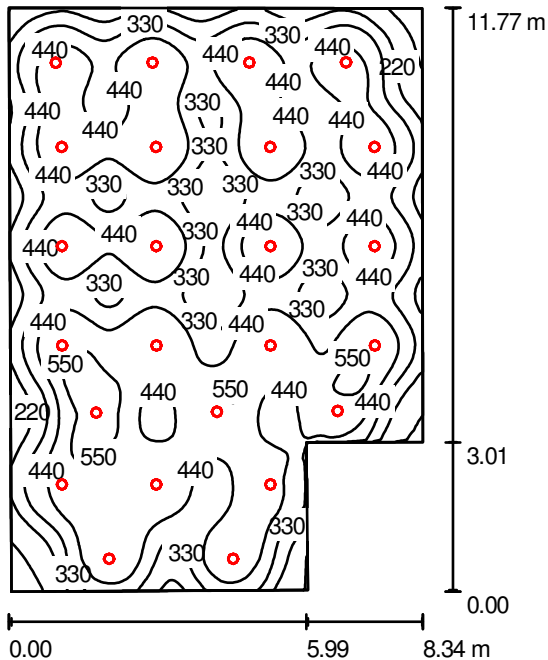
**Luminarias-Lista de piezas**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	22	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 52800	1298

Valor de eficiencia energética:  $20.21 \text{ W/m}^2 = 4.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $64.23 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Guarda esquis / Resumen**



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:152

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	402	72	616	0.18
Suelo	20	377	107	524	0.28
Techo	70	67	42	82	0.62
Paredes (6)	50	110	42	281	/

**Plano útil:**

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

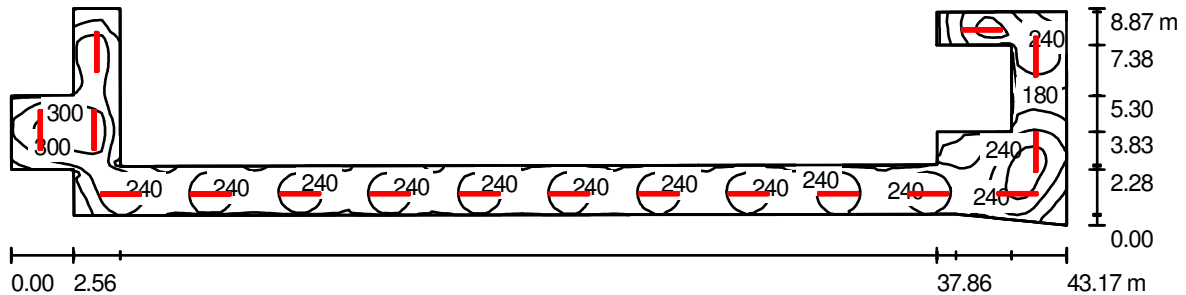
**Luminarias-Lista de piezas**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	24	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 57600	1416

Valor de eficiencia energética: 15.63 W/m<sup>2</sup> = 3.89 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 90.57 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Pasillo / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:309

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	231	91	356	0.39
Suelo	20	181	99	262	0.55
Techo	70	115	54	311	0.47
Paredes (17)	50	182	73	802	/

**Plano útil:**

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

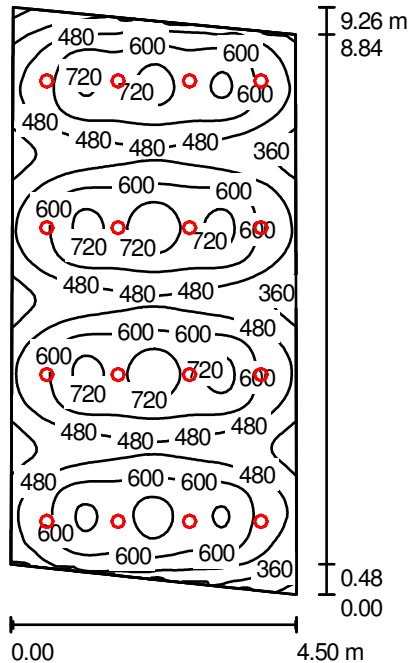
**Luminarias-Lista de piezas**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	17	Philips Pacific TCW216 1xTL-D58W/830 (1.000)	5200	55
			total: 88400	935

Valor de eficiencia energética:  $7.45 \text{ W/m}^2 = 3.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $125.52 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Comercio A / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.990 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:119

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	554	202	788	0.36
Suelo	20	500	247	604	0.49
Techo	70	94	67	104	0.71
Paredes (4)	50	182	72	402	/

**Plano útil:**

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

**Luminarias-Lista de piezas**

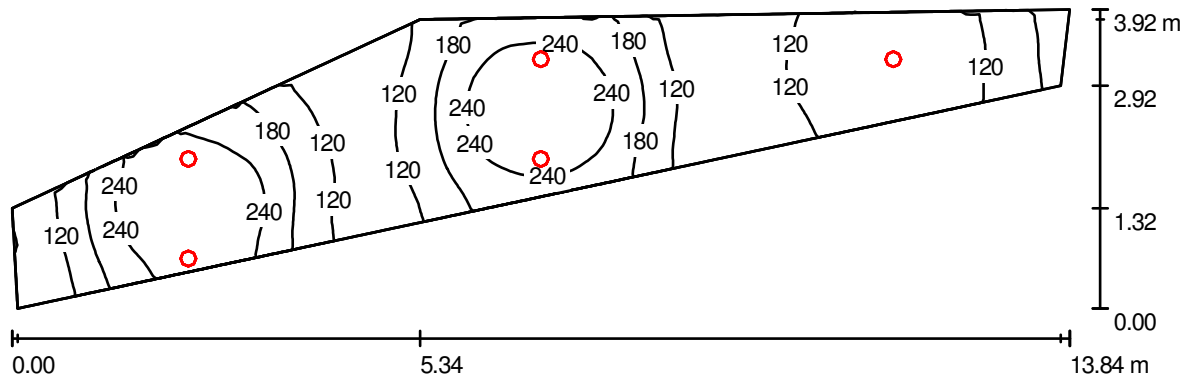
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	16	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 38400	944

Valor de eficiencia energética: 23.94 W/m<sup>2</sup> = 4.32 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 39.43 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Vestíbulo / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	171	42	300	0.25
Suelo	20	171	41	300	0.24
Techo	70	37	15	135	0.40
Paredes (5)	50	73	15	2713	/

**Plano útil:**

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

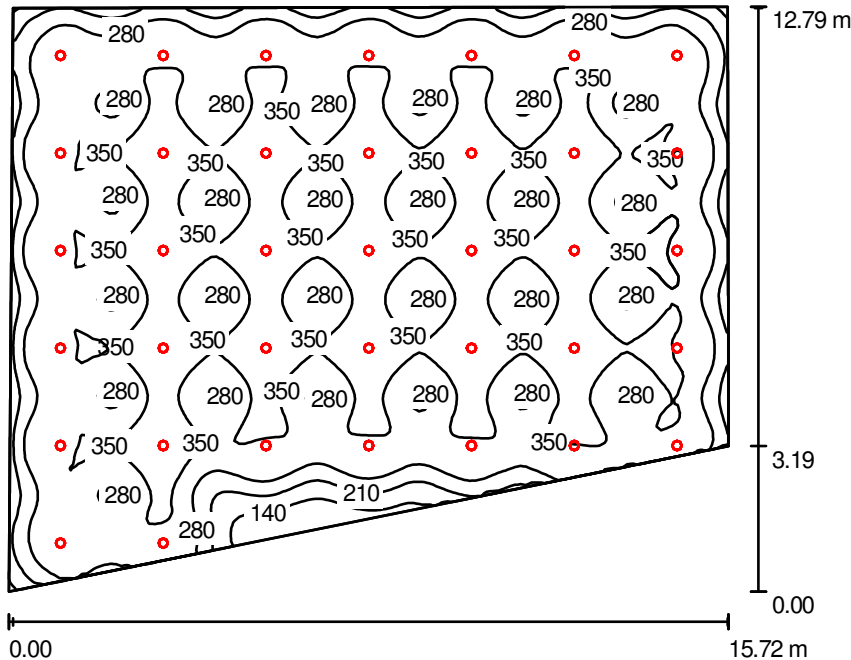
**Luminarias-Lista de piezas**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	5	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 12000	295

Valor de eficiencia energética:  $11.34 \text{ W/m}^2 = 6.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.02 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Comercial (Restaurante) / Resumen**



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:165

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	320	72	383	0.23
Suelo	20	307	112	359	0.36
Techo	70	57	39	93	0.67
Paredes (5)	50	99	43	1495	/

**Plano útil:**

Altura: 0.800 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

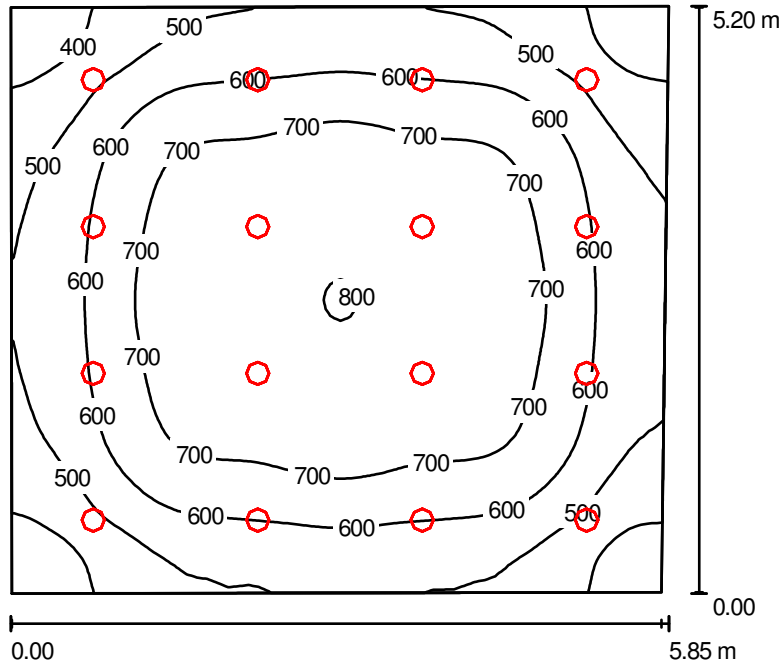
**Luminarias-Lista de piezas**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	37	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 88800	2183

Valor de eficiencia energética: 12.48 W/m<sup>2</sup> = 3.90 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 174.98 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Servicio (Rest) / Resumen**



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	615	323	804	0.53
Suelo	20	615	328	804	0.53
Techo	70	113	78	126	0.70
Paredes (4)	50	222	80	340	/

**Plano útil:**

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

**Luminarias-Lista de piezas**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	16	Philips Trilogy 145 SBS145 WB 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
			total: 38400	944

Valor de eficiencia energética: 31.29 W/m<sup>2</sup> = 5.09 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 30.17 m<sup>2</sup>)

## **I.2 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA**

**ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA  
CALCULOS DE LA POTENCIA INSTALADA**

**DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

Referencia: 60416  
 Proyecto: Edificio Salida Telecabinas  
 Localidad: LLEIDA

**DATOS DE LA INSTALACIÓN**

Zona climática: III  
 Latitud de la ciudad: 42.27 °  
 Topología de instalación: General  
 Orientación: 40 °  
 Sombras: 35 %  
 Pérdidas por orientación e inclinación: 15 % No cumple  
 Pérdidas por sombra: 35 % No cumple  
 Pérdidas totales: 50 % No cumple

**CUMPLIMIENTO DEL CTE AHORRO DE ENERGIA HE 5**

Uso del edificio: Hoteles y hostales Administrativos Multi tienda y centros de ocio  
 Sup. Total construida (m2): 0 360 0

**No es necesaria la instalación fotovoltaica según HE5**

Uso del edificio	Sup construida (m2)	Coefficiente A	Coefficiente B	Coefficiente C	Potencia a instalar (Kw)
Hoteles y hostales	0	0.003516	-7.81	1.2	0
Administrativos	0	0.001223	1.36	1.2	0
Multi tienda y centros de ocio	0	0.004688	-7.81	1.2	0
<b>P(Kw) = C-(A-S+B)</b>					<b>6</b>

**PLACAS FOTOVOLTAICAS A INSTALAR**

	<b>opción 1</b>	<b>opción 2</b>	<b>opción 3</b>
Marca de los captadores:	Bp Solar	Suchuco	Suchuco
Modelo del captador fotovoltaico:	BP 3165	S 165-SP	ND145E1P
Potencia nominal (vatios):	165	165	145
Placas necesarias:	36.36	36.36	41.38
Placas a instalar:	37	37	42
Longitud:	1593	1580	1318
Ancho:	790	800	994
Profundidad:	50	46	46
Superficie de la placa:	1.25847	1.264	1.310092
Superficie del campo F.V.:	46.56339	46.768	55.023864
Potencia instalada en campo F.V.:	6105	6105	6090
	OK	OK	OK

**CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION**

**Opcion escogida:** BP 3165

Inclinación de las placas: 5 °  
 Separación apoyadas en lado corto: 0.14 m  
 Separación apoyadas en lado largo: 0.07 m

Nº de placas en serie: 12  
 Nº de strings: 3  
 Tensión de circuito abierto V<sub>oc</sub>: 44.2 V  
 Corriente de cortocircuito I<sub>sc</sub>: 5.1 A  
 Tensión máxima (V): 35.2 V  
 Corriente máxima (I): 4.7 A

Marca del inversor: SMA  
 Modelo del inversor: SMC 6000A  
 6300 W  
 600 V  
 246 V  
 26 A  
 6000 W  
 Perd. del inversor: 0.961

V <sub>max</sub>	I <sub>max</sub>	V <sub>min</sub>	Potencia subcampo
OK	OK	OK	OK

Nº total de inversores: 1  
 N total de placas fotovoltaicas: 37 OK

	<b>ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA</b>
--	-----------------------------------

**CALCULOS ELECTRICOS CONRRIENTE CONTINUA**

	Material	Longitud (m)	Sección (mm2)	Tensión (V)	Corriente (A)	Potencia (KW)	Caída de tensión (%)
String 1	Cobre	18	4	422.4	4.7	1.98528	0.1
String 2	Cobre	18	4	422.4	4.7	1.98528	0.1
String 3	Cobre	18	4	422.4	4.7	1.98528	0.1

**CALCULOS ELECTRICOS CONRRIENTE ALTERNA MONOFASICA**

	Material	Longitud (m)	Sección (mm2)	Tubo $\Phi$	Tensión (V)	Potencia (KW)	Cos $\varphi$	Caída de tensión (%)	I. Magnetotermico (A)	I. Diferencial (A)
Fase 1	Cobre	60	95	63	230	6000	1	0.59	25	25

P. Maxima (kw)	Protección Dif (A)	Int General	Int Contr de P	Conductor	Caja de Protección	Contador (A)	Fusible
6.92	40	40A / Pdc 4.5 kA	10	16 mm2	CPM2-D4	40	10 ( 90 ) A

	<b>ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA</b> <b>ANALISIS ECONOMICO INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA</b>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------

**PRESUPUESTO**

**EQUIPOS.**

37 UN	Sum.y col de módulo fotovoltaico policristalino Bp Solar y modelo BP 3165 . Posterior blanco, marco universal, conexión sellada, cables con conectores rápidos MultiContact y tensión 24V. Se incluye estructura de montaje para el soporte del conjunto de placas fotovoltaicas, según disposiciones finales de Arquitectura. Se incluye material auxiliar de montaje.	694.43	25693.91
1 UN	Sum.y col de inversor compacto, SMA y modelo SMC 6000A . Con las siguientes características: P.max CC: 6300 W P.max C.A: 6000 W  Coef. de rendimiento: 96.1 % Se incluye tarjeta de datos PIGGY BACK RS-485 y p.p. de material auxiliar de montaje.	2515.84	2515.84
1 UN	Sum. y col. de caja de desconexión del generador fotovoltaico SPELSBERG mod. GF2 400-20 ÜSS con dos conductores de sobretensión, prensaestopas y tornillos. Con las siguientes características: * Filas: 2 * Tensión servicio max: 600 V * Corriente de servicio máx 26 A * Dimensiones: 254x180x90 mm. Se incluye material auxiliar de montaje.	251.09	251.09
1 UN	Sum. y col. de Cuadro Eléctrico de Protección PART AC monofásico para exteriores, compuesto por descargadores de sobretensión y fusibles, según esquemas del fabricante. Se incluye material auxiliar de montaje.	303.53	303.53
1 UN	Sum. y col. de cuadro de contaje tipo CPM2-D4, de una 6.92 Kw, trifasico, compuesto por: * 1 Armario de protección y medida HIMEL POLINORM ref. PN-55/ML/P1TM fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 536x521x215 mm., IP-43, con placa de montaje para ubicar 1 contador trifásico y 1 reloj horario. * Fusibles tipo AKB UTE 10 ( 90 ) A * ICP M MERLIN GERIN 10 A. 4P. * Interruptor diferencial 40 A * I.G.A. 40A / Pdc * Contador de energía activa trifásico. * Reloj horario de tarifa nocturna. Se incluye material auxiliar de montaje.	604.74	604.74
1 UN	Sum. y col. de equipo de control SUNNY BOY CONTROL con GSM integrado. Se incluye material auxiliar de montaje.	1.454.81	1454.81

**TOTAL EQUIPOS..... 30823.92**

**DISTRIBUCIÓN**

25 m	Sum. y col. de bandeja de P.V.C. 60x75 mm. con tapa y p.p. de accesorios y soportes.	17.23	430.75
100 m	Sum. y col. de bandeja de P.V.C. 60x100 mm. con tapa y p.p. de accesorios y soportes.	18.38	1838
100 m	Sum. y col. de cable de Cu. 0'6-1 kv. 2x4 mm2. Libre de haloenuros (IEC-60.754.1). no propaqador de incendios (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172. IEC 61.034.1.2). Se incluye material auxiliar y	3.80	380
50 m	Sum. y col. de cable de Cu. 0'6-1 kv. 3x95 mm2. Libre de haloenuros (IEC-60.754.1). no propaqador de incendios (UNE EN-50266-2-4) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172. IEC 61.034.1.2). Se incluye material auxiliar y	22.72	1136
25 m	Sum. y col. de cable apantallado DATAX YCY 1 mm2. incluyendo material auxiliar y terminal.	0.77	19.25
1 UN	Sum. y col. de conjunto de sistema de conectores enchufables GABITEK tipo multi-contacto, para aplicaciones fotovoltaicas. Se incluye p.p. de material auxiliar.	168.90	168.9
3 UN	Sum. y col. de caja de derivación estanca SPELSBERG sistema PV, para la conexión de paneles. Protección IP55. Dimensiones: 141x101x28 mm. Se incluye p.p. de ancorajes.	14.44	43.32

**TOTAL DISTRIBUCIÓN..... 4016.22**

**AYUDAS DE ALBAÑILERÍA**

1 PA	<b>AYUDAS DE ENERGÍA SOLAR:</b> El industrial adjunto a de asumir la obra civil para dejar la instalación completamente acabada. Incluye: Replanteo y marcaje en obra antes de ejecutar, abrir y tatar las regatas, abrir y rematar agujeros en tabiques, colocación y montaje de pasamuros, fijación de los sopportes. Construcción (incluye cálculo si fuese necesario) de pequeñas bacantes construidas de perfilera metálica para colocación de equipos de instalación. Colocación y acabado de cajas para elementos empotrados Relación de agujeros en falsos techos Sellado de los agujeros de instalaciones y agujeros de paso de instalaciones Descarga y elevación de materiales de obra Retirada de los restos de obra y otros productos de desecho resultado de estos trabajos No incluirá: Bancadas de obra de tipo hormigón Bancadas metálicas de conjunto de cubiertas técnicas o con perfiles de canto superiores a HEB-160 mm. Y que afecta directamente a la estructura del edificio Levantamiento de paramentos verticales y horizontales. Estructuras de tramex para mantenimiento y acceso a instalaciones	2544.33	2544.33
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------

**TOTAL AYUDAS DE ALBAÑILERÍA..... 2544.33**

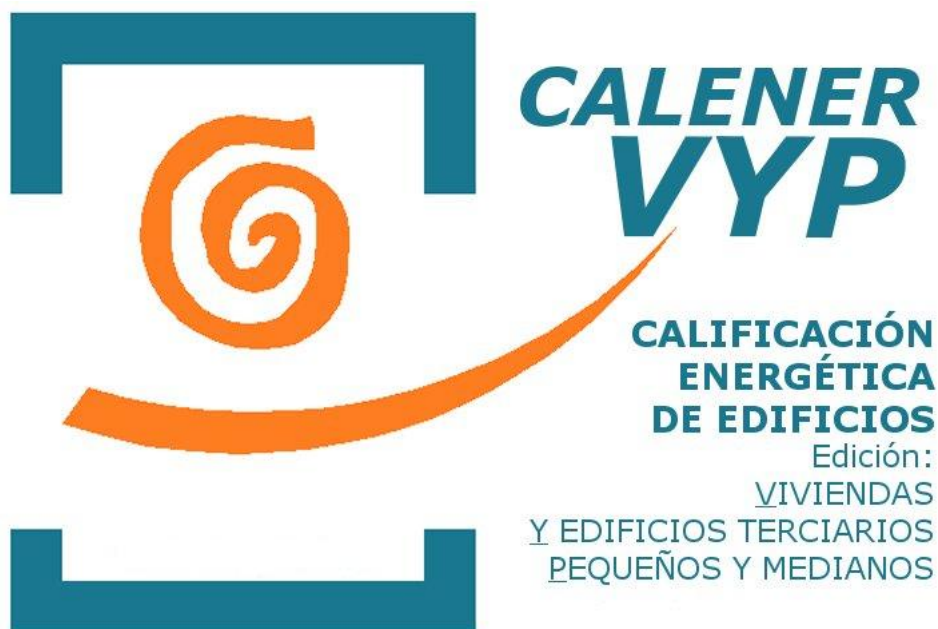
**CIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA..... 37384.47**

**ANEXO J – DOCUMENTO OFICIAL DE  
CALIFICACIÓN**



# Calificación Energética

---



**IDAE** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía




DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: Edificio 13 SALIDA**


**Fecha: 18/12/2007**

---

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	<table border="1"> <tr> <td>           Localidad            Espui         </td> <td>           Comunidad            Lleida         </td> </tr> </table>	Localidad Espui
Localidad Espui	Comunidad Lleida	

## 1. DATOS GENERALES


<b>Nombre del Proyecto</b> Edificio 13 SALIDA	
<b>Localidad</b> Espui	<b>Comunidad Autónoma</b> Lleida
<b>Dirección del Proyecto</b> SAU-E1	
<b>Autor del Proyecto</b>	
<b>Autor de la Calificación</b>	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b> (null)
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida


## 2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
14167	-1	Intensidad Baja - 8h	3	1173.46	6.50
14137	-1	Nivel de estanqueidad 1	3	450.24	6.50
1416C	-1	Intensidad Baja - 8h	3	95.33	6.50
145DA	00	Intensidad Baja - 8h	3	11.47	4.50
145E0	00	Intensidad Baja - 8h	3	19.28	4.50
14D82	00	Nivel de estanqueidad 1	3	188.33	4.50
14CAE	00	Intensidad Baja - 8h	3	15.99	4.50
14C6D	00	Intensidad Baja - 8h	3	34.64	4.50
14D2E	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.27	4.50
14D48	00	Intensidad Baja - 8h	3	17.40	4.50
14D43	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.54	4.50
14D01	00	Intensidad Baja - 8h	3	23.83	4.50
14D62	00	Intensidad Baja - 8h	3	16.99	4.50
14CE0	00	Intensidad Baja - 8h	3	20.60	4.50
14CC2	00	Intensidad Baja - 8h	3	75.84	4.50
14D95	00	Intensidad Baja - 8h	3	39.80	4.50
14DAD	00	Intensidad Media - 8h	3	40.89	4.50
150D3	00	Intensidad Baja - 8h	3	109.65	4.50
15177	00	Intensidad Alta - 8h	3	310.93	4.50
151AF	00	Intensidad Media - 8h	3	88.90	4.50
151D6	00	Intensidad Alta - 8h	3	116.24	4.50

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométria	Área (m²)	Altura (m)
151F3	00	Intensidad Media - 8h	3	66.89	4.50
15207	00	Intensidad Alta - 8h	3	38.40	4.50
1520F	00	Intensidad Alta - 8h	3	105.39	4.50
150E5	00	Nivel de estanqueidad 1	3	11.86	4.50
15168	00	Nivel de estanqueidad 1	3	3.82	4.50
151B4	00	Nivel de estanqueidad 1	3	10.78	4.50
14BAA	00	Nivel de estanqueidad 1	3	11.70	4.50
14BEC	00	Nivel de estanqueidad 1	3	24.93	4.50
14D5D	00	Nivel de estanqueidad 1	3	4.56	4.50
14D9A	00	Nivel de estanqueidad 1	3	6.74	4.50
153DE	00	Intensidad Baja - 8h	3	129.69	4.50
153CB	00	Nivel de estanqueidad 1	3	9.65	4.50
14629	01	Nivel de estanqueidad 1	3	109.65	3.50
14669	01	Intensidad Alta - 8h	3	255.62	3.50
146F4	01	Intensidad Media - 8h	3	125.66	3.50
1464C	01	Intensidad Media - 8h	3	12.62	3.50
146C5	01	Intensidad Baja - 8h	3	27.42	3.50
1472C	01	Intensidad Alta - 8h	3	38.16	3.50
14713	01	Intensidad Alta - 8h	3	33.77	3.50
146A6	01	Intensidad Alta - 8h	3	182.81	3.50
14725	01	Nivel de estanqueidad 1	3	4.83	3.50
15415	01	Intensidad Baja - 8h	3	7.08	3.50
1541A	01	Nivel de estanqueidad 1	3	1.98	3.50
15650	01	Intensidad Media - 8h	3	34.19	3.50
15676	01	Intensidad Media - 8h	3	86.23	3.50


 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
15714	01	Intensidad Baja - 8h	3	55.72	3.50
1576E	01	Nivel de estanqueidad 1	3	11.70	3.50
15794	01	Nivel de estanqueidad 1	3	24.89	3.50
157EB	01	Nivel de estanqueidad 1	3	9.22	3.50
15804	01	Intensidad Baja - 8h	3	30.43	3.50
157FF	01	Intensidad Media - 8h	3	67.90	3.50
15857	01	Nivel de estanqueidad 1	3	220.77	3.50
1586E	01	Nivel de estanqueidad 1	3	12.71	3.50
15880	01	Intensidad Media - 8h	3	133.07	3.50
15898	01	Intensidad Media - 8h	3	105.49	3.50
158DA	01	Intensidad Baja - 8h	3	45.15	3.50
158B8	01	Intensidad Media - 8h	3	18.72	3.50
158D3	01	Intensidad Media - 8h	3	21.57	3.50

## 2.2. Cerramientos opacos

### 2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/Kg)	Just.
Zinc	110.000	7200.00	380.00	-	1e+30	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1.422	1240.00	1000.00	-	80	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0.034	37.50	1000.00	-	100	SI
Aluminio	230.000	2700.00	880.00	-	1e+30	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant	1.128	1090.00	1000.00	-	7	--

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0.18	-	--
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto	1.020	1180.00	1000.00	-	6	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
Plaqueta o baldosa de gres	2.300	2500.00	1000.00	-	30	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	1.323	1330.00	1000.00	-	80	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2.300	2400.00	1000.00	-	80	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
BH convencional espesor 200 mm	0.923	860.00	1000.00	-	10	--
BH convencional espesor 100 mm	0.632	1210.00	1000.00	-	10	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2.000	1450.00	1050.00	-	50	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1.650	2150.00	1000.00	-	70	--
Betún fieltro o lámina	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	--

## 2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
cubierta	0.30	Zinc	0.020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0.300
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.100
		Aluminio	0.010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
forjado sanitario	0.45	FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0.300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
forjado sanitario	0.45	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000
		FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 25	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.040
		Aluminio	0.010
		Plaqueta o baldosa de gres	0.020
forjado	0.43	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.065
		Aluminio	0.010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
forjado exterior	0.43	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	0.250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.065
		Aluminio	0.010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
IN SITU	0.52	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050
		Aluminio	0.010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
BLOQUE HORMIGON 20	0.48	BH convencional espesor 200 mm	0.200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
BLOQUE HORMIGON 20	0.48	Aluminio	0.010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
PARED INTERIOR PLADUR	0.58	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.045
		Aluminio	0.010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
BLOQUE HORMIGON 10	0.49	BH convencional espesor 100 mm	0.100
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050
		Aluminio	0.010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
SUELO	0.41	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.200
		Betún fieltro o lámina	0.010
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.005
		Plaqueta o baldosa de gres	0.020

## 2.3. Cerramientos semitransparentes

### 2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio_SUR	1.70	0.15	SI
Vidrio_NORTE	1.70	0.12	SI
Vidrio_ESTE	1.70	0.40	SI



 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
Vidrio_SUROESTE	1.70	0.40	SI
Vidrio_OESTE	1.70	0.20	SI
Vidrio_INTERIOR	1.70	0.65	SI


## 2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_PVC dos cámaras	2.20	--

## 2.3.3 Huecos

Nombre	VIDRIO_OESTE
Acristalamiento	Vidrio_OESTE
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	5.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25.00
U (W/m²K)	1.73
Factor solar	0.19
Justificación	SI

Nombre	VIDRIO_NORTE
Acristalamiento	Vidrio_NORTE
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	5.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	25.00


 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.12
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	CRISTAL INTERIOR
<b>Acrilamiento</b>	Vidrio_INTERIOR
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras
<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.62
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	VIDRIO_ESTE
<b>Acrilamiento</b>	Vidrio_ESTE
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras
<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m²K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.38
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	VIDRIO_SUROESTE
<b>Acrilamiento</b>	Vidrio_SUROESTE
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.38
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	VIDRIO_SUR
<b>Acristalamiento</b>	Vidrio_SUR
<b>Marco</b>	VER_PVC dos cámaras
<b>% Hueco</b>	5.00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	25.00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1.73
<b>Factor solar</b>	0.15
<b>Justificación</b>	SI

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


### 3. Sistemas

<b>Nombre</b>	Sistema_ACS
<b>Tipo</b>	agua caliente sanitaria
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
<b>Tipo Equipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Nombre demanda ACS</b>	Demanda_ACS
<b>Nombre equipo acumulador</b>	Deposito_ACS
<b>Porcentaje abastecido con energía solar</b>	50
<b>Temperatura impulsión (°C)</b>	60.0
<b>Multiplicador</b>	2


<b>Nombre</b>	Calefaccion
<b>Tipo</b>	Calefacción multizona por agua
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto1
<b>Tipo Equipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente1
<b>Zona asociada</b>	15177
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente2
<b>Zona asociada</b>	151D6
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente3
<b>Zona asociada</b>	151F3
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente4
<b>Zona asociada</b>	15207

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui

<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente5
<b>Zona asociada</b>	1520F
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente6
<b>Zona asociada</b>	145E0
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente7
<b>Zona asociada</b>	145DA
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente8
<b>Zona asociada</b>	14DAD
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente9
<b>Zona asociada</b>	153DE
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente10
<b>Zona asociada</b>	151AF
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente11
<b>Zona asociada</b>	14CAE
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente12
<b>Zona asociada</b>	14D62
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente13
<b>Zona asociada</b>	14C6D
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente14
<b>Zona asociada</b>	14D48
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente15
<b>Zona asociada</b>	14D2E
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente16
<b>Zona asociada</b>	14D43
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente17

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


<b>Zona asociada</b>	14D01
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente18
<b>Zona asociada</b>	14CE0
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente19
<b>Zona asociada</b>	14CC2
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente20
<b>Zona asociada</b>	14669
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente21
<b>Zona asociada</b>	146F4
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente22
<b>Zona asociada</b>	146C5
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente23
<b>Zona asociada</b>	1472C
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente24
<b>Zona asociada</b>	14713
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente25
<b>Zona asociada</b>	146A6
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente26
<b>Zona asociada</b>	158D3
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente27
<b>Zona asociada</b>	158B8
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente28
<b>Zona asociada</b>	158DA
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_AguaCaliente29
<b>Zona asociada</b>	15898

 Calificación Energética	Proyecto	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Espui	Comunidad

Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente30
Zona asociada	15880
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente31
Zona asociada	157FF
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente32
Zona asociada	15804
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente33
Zona asociada	15714
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente34
Zona asociada	15676
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente35
Zona asociada	15650
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente36
Zona asociada	150D3
Temperatura impulsión (°C)	80.0
multiplicador	1


#### 4. Iluminacion

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
14167	9.31999969482422	2.700000047	5
14137	10	7	7
1416C	6.25	2.700000047	4.5
145DA	22.6299991607666	4.909999847	5


 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

145E0	22.6299991607666	4.909999847	5
14D82	6	2.5	5
14CAE	7.44999980926514	3.230000019	4.5
14C6D	26.75	4.920000076	10
14D2E	23.9699993133545	4.599999904	10
14D48	23.9699993133545	4.599999904	10
14D43	23.9699993133545	4.599999904	10
14D01	9.34000015258789	4.369999885	4.5
14D62	9.34000015258789	4.369999885	4.5
14CE0	7.73999977111816	3.259999990	4.5
14CC2	9.6899995803833	4.300000190	4.5
14D95	6.19999980926514	3.200000047	4.5
14DAD	23.9400005340576	4.320000171	10
150D3	6.53000020980835	2.400000095	4.5
15177	19.6800003051758	3.640000104	10
151AF	15.6300001144409	3.890000104	4.5
151D6	44.0499992370605	7.139999866	10
151F3	23.9400005340576	4.320000171	10
15207	6.28999996185303	2.029999971	10
1520F	6.28999996185303	2.029999971	10
150E5	10	7	7
15168	10	7	7
151B4	10	7	7
14BAA	10	7	7
14BEC	7.42000007629395	3.200000047	4.5



 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

14D5D	15.7700004577637	3.900000095	4.5
14D9A	10	7	7
153DE	7.44999980926514	3.230000019	4.5
153CB	10	7	7
14629	8.36999988555908	2.799999952	4.5
14669	21.2000007629395	3.980000019	10
146F4	19.6900005340576	4.349999904	4.5
1464C	24	4.199999809	4.5
146C5	10	7	7
1472C	10	7	7
14713	10	7	7
146A6	12.4799995422363	3.900000095	10
14725	10	7	7
15415	26	4.199999809	4.5
1541A	10	7	7
15650	18.7299995422363	3.700000047	6
15676	11.2399997711182	2.089999914	6
15714	30.6499996185303	5.690000057	6
1576E	10	7	7
15794	9.60000038146973	4.400000095	4.5
157EB	10	7	7
15804	25	4.099999904	4.5
157FF	19	5.050000190	6
15857	8.36999988555908	2.799999952	4.5
1586E	10	7	7


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Edificio 13 SALIDA	
	<b>Localidad</b> Espui	<b>Comunidad</b> Lleida

15880	9.39999961853027	4.340000152	4.5
15898	17.4200000762939	3.079999923	6
158DA	9.5	4.300000190	4.5
158B8	18.7299995422363	3.720000028	6
158D3	12.5	2.450000047	6

## 5. Equipos


<b>Nombre</b>	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
<b>Tipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Capacidad nominal (kW)</b>	295.00
<b>Rendimiento nominal</b>	0.95
<b>Capacidad en función de la temperatura de impulsión</b>	cap_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión</b>	ren_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia</b>	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo</b>	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
<b>Tipo energía</b>	Gas Natural

<b>Nombre</b>	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto1
<b>Tipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Capacidad nominal (kW)</b>	295.00

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui

<b>Rendimiento nominal</b>	0.95
<b>Capacidad en función de la temperatura de impulsión</b>	cap_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión</b>	ren_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia</b>	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo</b>	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
<b>Tipo energia</b>	Gas Natural

<b>Nombre</b>	Deposito_ACS
<b>Tipo</b>	Acumulador Agua Caliente
<b>Volumen del deposito (L)</b>	1000.00
<b>Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA</b>	1.00
<b>Temperatura de consigna baja del depósito (°C)</b>	60.00
<b>Temperatura de consigna alta del deposito (°C)</b>	80.00
<b>Temperatura de entrada del agua de red (°C)</b>	15.00
<b>Temperatura del ambiente exterior (°C)</b>	25.00

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


## 6. Unidades terminales

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente1
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15177
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	25.10
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente2
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	151D6
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	9.00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente3
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	151F3
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	9.00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente4
---------------	------------------


 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15207
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	5.30
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente5
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	1520F
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	10.60
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente6
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	145E0
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.20
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente7
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	145DA


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Edificio 13 SALIDA	
	<b>Localidad</b> Espui	<b>Comunidad</b> Lleida

<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.20
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente8
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14DAD
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	5.70
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente9
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	153DE
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	10.30
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente10
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	151AF
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	12.10
<b>Ancho de banda</b>	1.00

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


del termostato (°C)	
---------------------	--

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente11
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14CAE
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	2.80
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente12
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14D62
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.30
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente13
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14C6D
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.80
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente14
---------------	-------------------

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida


<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14D48
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente15
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14D2E
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente16
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14D43
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente17
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14D01




 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui

<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente18
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14CE0
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente19
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14CC2
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.80
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente20
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14669
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	22.60
<b>Ancho de banda</b>	1.00

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


del termostato (°C)	
---------------------	--

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente21
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	146F4
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	14.20
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente22
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	146C5
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente23
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	1472C
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	2.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente24
---------------	-------------------


 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	14713
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.50
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente25
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	146A6
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	19.80
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente26
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	158D3
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.40
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente27
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	158B8


 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui

<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.40
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente28
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	158DA
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	4.90
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente29
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15898
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	7.30
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente30
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15880
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	14.00
<b>Ancho de banda</b>	1.00

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


del termostato (°C)	
---------------------	--

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente31
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	157FF
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	8.80
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente32
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15804
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.40
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente33
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15714
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	3.70
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente34
---------------	-------------------

 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA
	Localidad Espui


<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15676
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	11.90
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente35
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	15650
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	4.10
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	UT_AguaCaliente36
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	150D3
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	6.00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

## 7. Justificación


---

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida

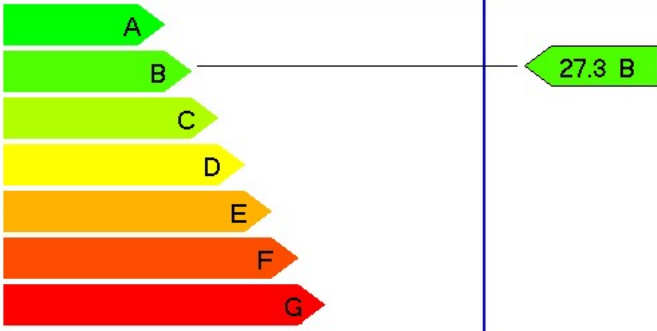
## 7.1. Contribución solar

---


Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
Sistema_ACS	50.0	0.0

 Calificación Energética	Proyecto	
	Edificio 13 SALIDA	
	Localidad	Comunidad
	Espui	Lleida

## 8. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto
	27.3 B
Demanda calefacción kWh/m <sup>2</sup>	C 58.6
Demanda refrigeración kWh/m <sup>2</sup>	C 9.0
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	B 7.4
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	A 0.0
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	A 2.0
Emisiones CO <sub>2</sub> Iluminación kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	B 17.9



 Calificación Energética	Proyecto Edificio 13 SALIDA	
	Localidad Espui	Comunidad Lleida

**ANEXO K – COEFICIENTES DE PASO DE  
ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**

## VI. COEFICIENTES DE PASO DESDE ENERGÍA FINAL A EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

### Factores de emisión de CO<sub>2</sub>\*:

Energía térmica :	Emisiones
Gas natural	204 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>t</sub>
Gasóleo-C	287 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>t</sub>
GLP	244 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>t</sub>
Carbón uso doméstico	347 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>t</sub>
Biomasa	neutro
Biocarburantes	neutro
Solar térmica baja temperatura	0

Electricidad :	Emisiones
Electricidad convencional peninsular	649 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
Electricidad convencional extra-peninsular (Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla)	981 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
Solar Fotovoltaica	0
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	517gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	981 gr CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>

\*Fuente: IDAE

### Factores de conversión de energía final a primaria\*:

Electricidad convencional peninsular	0,224 tep energía primaria /MWh <sub>e</sub> energía final
Electricidad convencional extra-peninsular (Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla)	0,288 tep energía primaria /MWh <sub>e</sub> energía final
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	0,174 tep energía primaria /MWh <sub>e</sub> energía final
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	0,288 tep energía primaria /MWh <sub>e</sub> energía final
Gasóleo, Fuel-oil y GLP	0,093 tep energía primaria /MWh <sub>t</sub> energía final
Gas Natural	0,087 tep energía primaria /MWh <sub>t</sub> energía final
Carbón	0,086 tep energía primaria /MWh <sub>t</sub> energía final

\*Fuente: IDAE