

8.1 A1 Tablas CENSOLAR

A partir de aquí todos los datos proporcionados han sido extraídos de la publicación:

Gallardo, V. (ISOFOTON) y Fernández, J.M. (FERROLI ESPAÑA)
Integración de los Sistemas Solares Térmicos en la edificación
 Ferrolí España, S.A. e Isofotón, S.A., 2004.

Datos geográficos y temperatura mínima histórica, en °C (Fuente: CENSOLAR)

Provincia	Altitud (m) (de la cap.)	Latitud (°) (de la cap.)	Longitud (°) (de la cap.)	Temp. Mini. Histórica	Provincia	Altitud (m) (de la cap.)	Latitud (°) (de la cap.)	Longitud (°) (de la cap.)	Temp. Mini. Histórica
1 Álava	542	42,9	2,7 W	-18	27 León	908	42,6	5,6 W	-18
2 Albacete	686	39,0	1,8 W	-23	28 Lérida	323	41,7	1,2 E	-11
3 Alicante	7	38,4	0,5 W	-5	29 Lugo	465	43,0	7,6 W	-8
4 Almería	65	36,9	2,4 W	-1	30 Madrid	667	40,4	3,7 W	-16
5 Asturias	232	43,4	5,8 W	-11	31 Málaga	40	36,7	4,4 W	-4
6 Ávila	1126	40,7	4,9 W	-21	32 Melilla	47	35,3	3,0 W	-1
7 Badajoz	186	38,9	7,0 W	-6	33 Murcia	42	38,0	1,1 W	-5
8 Baleares	28	39,6	2,6 E	-4	34 Navarra	449	42,8	1,6 W	-16
9 Barcelona	95	41,4	2,2 E	-7	35 Orense	139	42,3	7,8 W	-8
10 Burgos	929	42,3	3,7 W	-18	36 Palencia	734	42,0	4,5 W	-14
11 Cáceres	459	39,5	6,4 W	-6	37 Las Palmas	6	28,2	15,4 W	+6
12 Cádiz	28	36,5	6,3 W	-2	38 Pontevedra	19	42,4	8,6 W	-4
13 Cantabria	69	43,5	3,8 W	-4	39 La Rioja	380	42,5	2,4 W	-12
14 Castellón	27	40,0	0	-8	40 Salamanca	803	41,0	5,6 W	-16
15 Ceuta	206	35,9	5,3 W	-1	41 S.ta Cruz Tenerife	37	28,5	16,2 W	+3
16 Ciudad Real	628	39,0	3,9 W	-10	42 Segovia	1002	41,0	4,1 W	-17
17 Córdoba	128	37,9	4,8 W	-6	43 Sevilla	30	37,4	6,0 W	-6
18 La Coruña	54	43,4	8,4 W	-9	44 Soria	1063	41,8	2,5 W	-16
19 Cuenca	949	40,1	2,1 W	-21	45 Tarragona	60	41,1	1,2 E	-7
20 Gerona	95	42,0	2,7 W	-11	46 Teruel	915	40,4	1,1 W	-14
21 Granada	775	37,2	3,7 W	-13	47 Toledo	540	39,9	4,0 W	-9
22 Guadalajara	685	40,6	3,2 W	-14	48 Valencia	10	39,5	0,4 W	-8
23 Guipuzcoa	181	43,3	2,0 W	-12	49 Valladolid	694	41,7	4,7 W	-16
24 Huelva	4	37,3	6,9 W	-6	50 Vizcaya	32	43,3	3,0 W	-8
25 Huesca	488	42,1	0,4 W	-14	51 Zamora	649	41,5	5,7 W	-14
26 Jaén	586	37,8	3,8 W	-8	52 Zaragoza	200	41,7	0,9 W	-11

Temperatura ambiente en horas de sol, valor medio en °C (Fuente: CENSOLAR)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1 ÁLAVA	7	7	11	12	15	19	21	21	19	15	10	7	13,7
2 ALBACETE	6	8	11	13	17	22	26	26	22	16	11	7	15,4
3 ALICANTE	13	14	16	18	21	25	28	28	26	21	17	14	20,1
4 ALMERIA	15	15	16	18	21	24	27	28	26	22	18	16	20,5
5 ASTURIAS	9	10	11	12	15	18	20	20	19	16	12	10	14,3
6 ÁVILA	4	5	8	11	14	18	22	22	18	13	8	5	12,3
7 BADAJOZ	11	12	15	17	20	25	28	28	25	20	15	11	18,9
8 BALEARES	12	13	14	17	19	23	26	27	25	20	16	14	18,8
9 BARCELONA	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12	18,5
10 BURGOS	5	6	9	11	14	18	21	21	18	13	9	5	12,5
11 CÁCERES	10	11	14	16	19	25	28	28	25	19	14	10	18,3
12 CÁDIZ	13	15	17	19	21	24	27	27	25	22	18	15	20,3
13 CANTABRIA	11	11	14	14	16	19	21	21	20	17	14	12	15,8
14 CASTELLÓN	13	13	15	17	20	24	26	27	25	21	16	13	19,2
15 CEUTA	15	15	16	17	19	23	25	26	24	21	18	16	19,6
16 CIUDAD REAL	7	9	12	15	18	23	28	27	20	17	11	8	16,3
17 CÓRDOBA	11	13	16	18	21	26	30	30	26	21	16	12	20
18 LA CORUÑA	12	12	14	14	16	19	20	21	20	17	14	12	15,9
19 CUENCA	5	6	9	12	15	20	24	23	20	14	9	6	13,6
20 GERONA	9	10	13	15	19	23	26	25	23	18	13	10	17
21 GRANADA	9	10	13	16	18	24	27	27	24	18	13	9	17,3
22 GUADALAJARA	7	8	12	14	18	22	26	26	22	16	10	8	15,8
23 GUIPÚZCOA	10	10	13	14	16	19	21	21	20	17	13	10	15,3
24 HUELVA	13	14	16	20	21	24	27	27	25	21	17	14	19,9
25 HUESCA	7	8	12	15	18	22	25	25	21	16	11	7	15,6
26 JAÉN	11	11	14	17	21	26	30	29	25	19	15	10	19
27 LEÓN	5	6	10	12	15	19	22	22	19	14	9	6	13,3
28 LÉRIDA	7	10	14	15	21	24	27	27	23	18	11	8	17,1
29 LUGO	8	9	11	13	15	18	20	21	19	15	11	8	14
30 MADRID	6	8	11	13	18	23	28	26	21	15	11	7	15,6
31 MÁLAGA	15	15	17	19	21	25	27	28	26	22	18	15	20,7
32 MELILLA	15	15	16	18	21	25	27	28	26	22	18	16	20,6
33 MURCIA	12	12	15	17	21	25	28	28	25	20	16	12	19,3
34 NAVARRA	7	7	11	13	16	20	22	23	20	15	10	8	14,3
35 ORENSE	9	9	13	15	18	21	24	23	21	16	12	9	15,8
36 PALENCIA	5	7	10	13	16	20	23	23	20	14	9	6	13,8
37 LAS PALMAS	20	20	21	22	23	24	25	20	26	25	23	21	22,5
38 PONTEVEDRA	11	12	14	16	18	20	22	23	20	17	14	12	16,6
39 LA RIOJA	7	9	12	14	17	21	24	24	21	16	11	8	15,3
40 SALAMANCA	6	7	10	13	16	20	24	23	20	14	9	6	14
41 STA. C. DE TENERIFE	19	20	20	21	22	24	26	27	26	25	23	20	22,8
42 SEGOVIA	4	6	10	12	15	20	24	23	20	14	9	5	13,5
43 SEVILLA	11	13	14	17	21	25	29	29	24	20	16	12	19,3
44 SORIA	4	6	9	11	14	19	22	22	18	13	8	5	12,6
45 TARRAGONA	11	12	14	16	19	22	25	26	23	20	15	12	17,9
46 TERUEL	5	6	9	12	16	20	23	24	19	14	9	6	13,6
47 TOLEDO	8	9	13	15	19	24	28	27	23	17	12	8	16,9
48 VALENCIA	12	13	15	17	20	23	26	27	24	20	16	13	18,8
49 VALLADOLID	4	6	9	12	17	21	24	23	18	13	8	4	13,3
50 VIZCAYA	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	15,4
51 ZAMORA	6	7	11	13	16	21	24	23	20	15	10	6	14,3
52 ZARAGOZA	8	10	13	16	19	23	26	26	23	17	12	9	16,8

Temperatura del agua de la red general, valor medio en °C (Fuente: CENSOLAR)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1 Alava	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
2 Albacete	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
3 Alicante	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
4 Almería	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
5 Asturias	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
6 Ávila	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
7 Badajoz	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
8 Baleares	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
9 Barcelona	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
10 Burgos	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
11 Cáceres	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
12 Cádiz	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
13 Cantabria	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
14 Castellón	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
15 Ceuta	8	9	10	12	13	13	14	13	13	12	11	8	11,3
16 Ciudad Real	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
17 Córdoba	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
18 La Coruña	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
19 Cuenca	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
20 Gerona	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
21 Granada	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
22 Guadalajara	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
23 Gipúzcoa	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
24 Huelva	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
25 Huesca	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
26 Jaén	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
27 León	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
28 Lérida	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
29 Lugo	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
30 Madrid	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
31 Málaga	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
32 Melilla	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
33 Murcia	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
34 Navarra	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
35 Orense	5	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,2
36 Palencia	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
37 Las Palmas	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
38 Pontevedra	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
39 La Rioja	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
40 Salamanca	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
41 Sta. C. de Tenerife	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
42 Segovia	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
43 Sevilla	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
44 Soria	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
45 Tarragona	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
46 Teruel	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
47 Toledo	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
48 Valencia	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
49 Valladolid	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
50 Vizcaya	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
51 Zamora	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
52 Zaragoza	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3

Energía solar incidente sobre superficie horizontal, valor medio en MJ/m²/día (Fuente: CENSOLAR)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1 ÁLAVA	4,6	8,9	11,2	13	14,8	16,6	18,1	17,3	14,3	9,5	5,5	4,1	11,3
2 ALBACETE	6,7	10,5	15	19,2	21,2	25,1	26,7	23,2	18,8	12,4	8,4	6,4	16,1
3 ALICANTE	8,5	12	16,3	18,9	23,1	24,8	25,8	22,5	18,3	13,6	9,8	7,6	16,8
4 ALMERIA	8,9	12,2	16,4	19,6	23,1	24,6	25,3	22,5	18,5	13,9	10	8	16,9
5 ASTURIAS	5,3	7,7	10,6	12,2	15	15,2	16,8	14,8	12,4	9,8	5,9	4,6	10,9
6 ÁVILA	6	9,1	13,5	17,7	19,4	22,3	26,3	25,3	18,8	11,2	6,9	5,2	15,1
7 BADAJOZ	6,5	10	13,6	18,7	21,8	21,6	25,9	23,8	17,9	12,3	8,2	6,2	15,8
8 BALEARES	7,2	10,7	14,4	16,2	21	22,7	24,2	20,6	16,4	12,1	8,5	6,5	15
9 BARCELONA	6,5	9,5	12,9	16,1	18,6	20,3	21,6	18,1	14,6	10,8	7,2	5,8	13,5
10 BURGOS	5,1	7,9	12,4	16	18,7	21,5	23	20,7	16,7	10,1	6,5	4,5	13,6
11 CÁCERES	6,8	10	14,7	19,6	22,1	25,1	28,1	25,4	19,7	12,7	8,9	6,6	16,6
12 CÁDIZ	8,1	11,5	15,7	18,5	22,2	23,8	25,9	23	18,1	14,2	10	7,4	16,5
13 CANTABRIA	5	7,4	11	13	16,1	17	18,4	15,5	13	9,5	5,8	4,5	11,3
14 CASTELLÓN	8	12,2	15,5	18,5	22,2	23,8	25,9	23	18,1	14,2	10	7,4	16,5
15 CEUTA	8,9	13,1	18,6	21	24,3	26,7	26,8	24,3	19,1	14,2	11	8,6	18,1
16 CUIDAD REAL	7	10,1	15	18,7	21,4	23,7	25,3	23,2	18,8	12,5	8,7	6,5	15,9
17 CÓRDOBA	7,2	10,1	15,1	18,5	21,8	25,9	28,5	25,1	19,9	12,6	8,6	6,9	16,7
18 LA CORUÑA	5,4	8	11,4	12,4	15,4	16,2	17,4	15,3	13,9	10,9	6,4	5,1	11,5
19 CUENCA	5,9	8,8	12,9	17,4	18,7	22	25,6	22,3	17,5	11,2	7,2	5,5	14,6
20 GERONA	7,1	13,5	14,2	15,9	18,7	19	22,3	18,5	14,9	11,7	7,8	6,6	13,9
21 GRANADA	7,8	13,8	15,2	18,5	21,9	24,8	26,7	23,6	18,8	12,9	9,6	7,1	16,5
22 GUADALAJARA	6,5	9,2	14	17,9	19,4	22,7	25	23,2	17,8	11,7	7,8	5,6	15,1
23 GUIPÚZCOA	5,5	7,7	11,3	11,7	14,6	16,2	16,1	13,6	12,7	10,3	6,2	5	10,9
24 HUELVA	7,6	11,3	16	19,5	24,1	25,6	28,7	25,6	21,2	14,5	9,2	7,5	17,6
25 HUESCA	6,1	9,6	14,3	18,7	20,3	22,1	23,1	20,9	16,9	11,3	7,2	5,1	14,6
26 JAÉN	6,7	10,1	14,4	18	20,3	24,4	26,7	24,1	19,2	11,9	8,1	6,5	15,9
27 LEÓN	5,8	8,7	13,8	17,2	19,5	22,1	24,2	20,9	17,2	10,4	7	4,8	14,3
28 LÉRIDA	6	9,9	18	18,8	20,9	22,6	23,8	21,3	16,8	12,1	7,2	4,8	15,2
29 LUGO	5,1	7,6	11,7	15,2	17,1	19,5	20,2	18,4	15	9,9	6,2	4,5	12,5
30 MADRID	6,7	10,6	13,6	18,8	20,9	23,5	26	23,1	16,9	11,4	7,5	5,9	15,4
31 MÁLAGA	8,3	12	15,5	18,5	23,2	24,5	26,5	23,2	19	13,6	9,3	8	17,2
32 MELILLA	9,4	12,6	17,2	20,3	23	24,8	24,8	22,6	18,3	14,2	10,9	8,7	17,2
33 MURCIA	10,1	14,8	16,6	20,4	24,2	25,6	27,7	23,5	18,6	13,9	9,8	8,1	17,8
34 NAVARRA	5	7,4	12,3	14,5	17,1	18,9	20,5	18,2	16,2	10,2	6	4,5	12,6
35 ORENSE	4,7	7,3	11,3	14	16,2	17,6	18,3	16,6	14,3	9,4	5,6	4,3	11,6
36 PALENCIA	5,3	9	13,2	17,5	19,7	21,8	24,1	21,6	17,1	10,9	6,6	4,6	14,3
37 LAS PALMAS	11,2	14,2	17,8	19,6	21,7	22,5	24,3	21,9	19,8	15,1	12,3	10,7	17,6
38 PONTEVEDRA	5,5	8,2	13	15,7	17,5	20,4	22	18,9	15,1	11,3	6,8	5,5	13,3
39 LA RIOJA	5,6	8,8	13,7	16,6	19,2	21,4	23,3	20,8	16,2	10,7	6,8	4,8	14
40 SALAMANCA	6,1	9,5	13,5	17,1	19,7	22,8	24,6	22,6	17,5	11,3	7,4	5,2	14,8
41 STA. C. DE TENERIFE	10,7	13,3	18,1	21,5	25,7	26,5	29,3	26,6	21,2	16,2	10,8	9,3	19,1
42 SEGOVIA	5,7	8,8	13,4	18,4	20,4	22,6	25,7	24,9	18,8	11,4	6,8	5,1	15,2
43 SEVILLA	7,3	10,9	14,4	19,2	22,4	24,3	24,9	23	17,9	12,3	8,8	6,9	16
44 SORIA	5,9	8,7	12,8	17,1	19,7	21,8	24,1	22,3	17,5	11,1	7,6	5,6	14,5
45 TARRAGONA	7,3	10,7	14,9	17,6	20,2	22,5	23,8	20,5	16,4	12,3	8,8	6,3	15,1
46 TERUEL	6,1	8,8	12,9	16,7	18,4	20,6	21,8	20,7	16,9	11	7,1	5,3	13,9
47 TOLEDO	6,2	9,5	14	19,3	21	24,4	27,2	24,5	18,1	11,9	7,6	5,6	15,8
48 VALENCIA	7,6	10,6	14,9	18,1	20,6	22,8	23,8	20,7	16,7	12	8,7	6,6	15,3
49 VALLADOLID	5,5	8,8	13,9	17,2	19,9	22,6	25,1	23	18,3	11,2	6,9	4,2	14,7
50 VIZCAYA	5	7,1	10,8	12,7	15,5	16,7	17,9	15,7	13,1	9,3	6	4,6	11,2
51 ZAMORA	5,4	8,9	13,2	17,3	22,2	21,6	23,5	22	17,2	11,1	6,7	4,6	14,5
52 ZARAGOZA	6,3	9,8	15,2	18,3	21,8	24,2	25,1	23,4	18,3	12,1	7,4	5,7	15,6

Factor de corrección de la energía solar incidente sobre superficies inclinadas (Fuente: CENSOLAR)

LATITUD=28°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,05	1,04	1,03	1,01	1	1	1	1,02	1,03	1,05	1,06	1,06
10	1,1	1,08	1,05	1,02	1	0,99	1	1,02	1,06	1,1	1,12	1,12
15	1,14	1,11	1,07	1,02	0,99	0,98	0,99	1,03	1,08	1,13	1,17	1,17
20	1,17	1,13	1,08	1,02	0,97	0,95	0,97	1,02	1,09	1,16	1,21	1,21
25	1,2	1,15	1,08	1	0,95	0,93	0,95	1,01	1,09	1,19	1,25	1,24
30	1,22	1,15	1,07	0,98	0,92	0,89	0,92	0,99	1,09	1,2	1,27	1,27
35	1,23	1,16	1,06	0,96	0,88	0,85	0,88	0,96	1,08	1,21	1,29	1,29
40	1,24	1,15	1,04	0,92	0,84	0,8	0,84	0,93	1,06	1,21	1,3	1,3
45	1,23	1,14	1,01	0,89	0,79	0,75	0,79	0,89	1,04	1,2	1,3	1,3
50	1,22	1,12	0,98	0,84	0,73	0,69	0,73	0,84	1	1,18	1,3	1,3
55	1,2	1,09	0,94	0,79	0,68	0,63	0,67	0,79	0,96	1,15	1,28	1,28
60	1,18	1,05	0,9	0,73	0,61	0,57	0,61	0,73	0,92	1,12	1,26	1,26
65	1,14	1,01	0,85	0,67	0,55	0,5	0,54	0,67	0,86	1,08	1,22	1,23
70	1,1	0,97	0,79	0,61	0,48	0,42	0,47	0,6	0,81	1,03	1,18	1,19
75	1,06	0,91	0,73	0,54	0,4	0,35	0,39	0,53	0,74	0,97	1,14	1,15
80	1	0,86	0,66	0,47	0,33	0,27	0,32	0,46	0,67	0,91	1,08	1,1
85	0,94	0,79	0,59	0,39	0,25	0,19	0,24	0,38	0,6	0,84	1,02	1,04
90	0,88	0,72	0,52	0,32	0,17	0,11	0,16	0,31	0,53	0,77	0,95	0,98

LATITUD=29°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,05	1,04	1,03	1,02	1	1	1	1,02	1,03	1,05	1,07	1,06
10	1,1	1,04	1,03	1,02	1	0,99	1	1,03	1,06	1,1	1,12	1,12
15	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,98	0,99	1,03	1,08	1,14	1,18	1,17
20	1,18	1,14	1,08	1,02	0,98	0,96	0,98	1,03	1,1	1,17	1,22	1,22
25	1,21	1,15	1,08	1,01	0,95	0,93	0,95	1,01	1,1	1,2	1,26	1,25
30	1,23	1,16	1,08	0,99	0,92	0,9	0,92	1	1,1	1,21	1,28	1,28
35	1,24	1,17	1,07	0,97	0,89	0,86	0,89	0,97	1,09	1,22	1,3	1,3
40	1,25	1,16	1,05	0,93	0,85	0,81	0,85	0,94	1,07	1,22	1,32	1,31
45	1,24	1,15	1,02	0,9	0,8	0,76	0,8	0,9	1,05	1,21	1,32	1,32
50	1,23	1,13	0,99	0,85	0,75	0,71	0,74	0,85	1,02	1,19	1,31	1,31
55	1,22	1,1	0,95	0,8	0,69	0,64	0,68	0,8	0,98	1,17	1,3	1,3
60	1,19	1,07	0,91	0,75	0,63	0,58	0,62	0,75	0,93	1,14	1,28	1,28
65	1,16	1,03	0,86	0,69	0,56	0,51	0,55	0,69	0,88	1,1	1,24	1,25
70	1,12	0,98	0,8	0,62	0,49	0,44	0,48	0,62	0,82	1,05	1,2	1,22
75	1,07	0,93	0,74	0,55	0,42	0,36	0,41	0,55	0,76	0,99	1,16	1,17
80	1,02	0,87	0,68	0,48	0,34	0,28	0,33	0,48	0,69	0,93	1,1	1,12
85	0,96	0,81	0,61	0,41	0,26	0,21	0,25	0,4	0,62	0,87	1,04	1,06
90	0,9	0,74	0,54	0,33	0,18	0,13	0,17	0,32	0,54	0,79	0,97	1

Factor de corrección de la energía solar incidente sobre superficies inclinadas (Continuación)

LATITUD=34°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	1,01	1,01	1,02	1,04	1,06	1,08	1,07
10	1,12	1,1	1,07	1,04	1,01	1,01	1,02	1,04	1,08	1,12	1,14	1,14
15	1,14	1,13	1,09	1,05	1,01	1	10,1	1,05	1,11	1,17	1,21	1,2
20	1,21	1,16	1,11	1,05	1	0,98	1	1,05	1,13	1,21	1,26	1,25
25	1,25	1,19	1,12	1,04	0,98	0,96	0,99	1,05	1,14	1,24	1,31	1,3
30	1,27	1,2	1,12	1,03	0,96	0,94	0,96	1,03	1,14	1,27	1,34	1,33
35	1,29	1,21	1,11	1,01	0,93	0,9	0,93	1,01	1,14	1,28	1,37	1,36
40	1,31	1,21	1,1	0,98	0,89	0,86	0,89	0,99	1,13	1,29	1,39	1,38
45	1,31	1,21	1,08	0,95	0,85	0,81	0,85	0,95	1,11	1,29	1,4	1,4
50	1,31	1,19	1,05	0,91	0,8	0,76	0,8	0,91	1,09	1,28	1,41	1,4
55	1,03	1,17	1,02	0,86	0,75	0,7	0,75	0,87	1,05	1,26	1,4	1,39
60	1,28	1,14	0,98	0,81	0,69	0,64	0,69	0,82	1,01	1,23	1,38	1,38
65	1,25	1,11	0,93	0,75	0,63	0,58	0,62	0,76	0,96	1,2	1,36	1,36
70	1,21	1,06	0,88	0,69	0,56	0,51	0,55	0,69	0,91	1,15	1,32	1,32
75	1,17	1,01	0,82	0,63	0,49	0,43	0,48	0,63	0,85	1,1	1,28	1,28
80	1,12	0,96	0,76	0,56	0,41	0,36	0,41	0,56	0,78	1,04	1,23	1,24
85	1,06	0,9	0,69	0,48	0,34	0,28	0,33	0,48	0,71	0,98	1,17	1,18
90	1	0,83	0,62	0,41	0,26	0,2	0,25	0,4	0,64	0,91	1,1	1,12

LATITUD=35°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	1,01	1,01	1,03	1,04	1,06	1,08	1,07
10	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	1,01	1,02	1,04	1,08	1,12	1,15	1,14
15	1,17	1,14	1,09	1,05	1,02	1	1,02	1,05	1,11	1,17	1,21	1,21
20	1,22	1,17	1,11	1,05	1,01	0,99	1,01	1,06	1,13	1,22	1,27	1,26
25	1,25	1,2	1,12	1,05	0,99	0,97	0,99	1,05	1,15	1,25	1,32	1,31
30	1,28	1,21	1,13	1,04	0,97	0,94	0,97	1,04	1,15	1,28	1,36	1,35
35	1,31	1,22	1,12	1,02	0,94	0,91	0,94	1,02	1,15	1,29	1,39	1,38
40	1,32	1,23	1,11	0,99	0,9	0,87	0,9	1	1,14	1,3	1,41	1,4
45	1,33	1,22	1,09	0,96	0,86	0,82	0,86	0,97	1,13	1,3	1,42	1,41
50	1,32	1,21	1,07	0,92	0,81	0,77	0,81	0,93	1,1	1,3	1,43	1,42
55	1,31	1,19	1,03	0,87	0,76	0,72	0,76	0,88	1,07	1,28	1,42	1,41
60	1,29	1,16	0,99	0,82	0,7	0,66	0,7	0,83	1,03	1,25	1,41	1,4
65	1,27	1,12	0,95	0,77	0,64	0,59	0,64	0,77	0,98	1,22	1,38	1,38
70	1,23	1,08	0,9	0,71	0,57	0,52	0,57	0,71	0,93	1,18	1,35	1,35
75	1,19	1,03	0,84	0,64	0,5	0,45	0,5	0,64	0,87	1,13	1,31	1,31
80	1,14	0,98	0,78	0,57	0,43	0,37	0,42	0,57	0,8	1,07	1,26	1,26
85	1,09	0,92	0,71	0,5	0,35	0,29	0,34	0,5	0,73	1	1,2	1,21
90	1,02	0,85	0,64	0,42	0,27	0,21	0,26	0,42	0,66	0,93	1,13	1,15

LATITUD=36°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,05	1,04	1,02	1,01	1,01	1,01	1,03	1,05	1,07	1,08	1,08
10	1,13	1,1	1,07	1,04	1,02	1,01	1,02	1,05	1,08	1,13	1,15	1,15
15	1,18	1,14	1,1	1,05	1,02	1,01	1,02	1,06	1,12	1,18	1,22	1,21
20	1,22	1,18	1,12	1,06	1,01	0,99	1,01	1,06	1,14	1,22	1,28	1,27
25	1,26	1,2	1,13	1,05	1	0,98	1	1,06	1,16	1,26	1,33	1,32
30	1,29	1,22	1,13	1,04	0,98	0,95	0,98	1,05	1,16	1,29	1,37	1,36
35	1,32	1,23	1,13	1,02	0,95	0,92	0,95	1,03	1,16	1,31	1,4	1,39
40	1,33	1,24	1,12	1	0,91	0,88	0,91	1,01	1,16	1,32	1,43	1,41
45	1,34	1,23	1,1	0,97	0,87	0,84	0,87	0,98	1,14	1,32	1,44	1,43
50	1,34	1,22	1,08	0,93	0,82	0,78	0,82	0,94	1,12	1,31	1,45	1,44
55	1,33	1,2	1,05	0,89	0,77	0,73	0,77	0,9	1,08	1,3	1,44	1,43
60	1,31	1,17	1,01	0,84	0,71	0,67	0,71	0,84	1,05	1,27	1,43	1,42
65	1,29	1,14	0,96	0,78	0,65	0,6	0,65	0,79	1	1,24	1,41	1,4
70	1,25	1,1	0,91	0,72	0,59	0,53	0,58	0,73	0,95	1,2	1,37	1,37
75	1,21	1,05	0,85	0,66	0,52	0,46	0,51	0,66	0,89	1,15	1,33	1,33
80	1,16	1	0,79	0,59	0,44	0,39	0,44	0,59	0,82	1,09	1,28	1,29
85	1,11	0,94	0,73	0,52	0,37	0,31	0,36	0,51	0,75	1,03	1,23	1,23
90	1,05	0,87	0,65	0,44	0,29	0,23	0,28	0,44	0,68	0,96	1,16	1,17

Factor de corrección de la energía solar incidente sobre superficies inclinadas (Continuación)

LATITUD=37°												
Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,06	1,04	1,03	1,01	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,08
10	1,13	1,1	1,08	1,05	1,02	1,01	1,02	1,05	1,09	1,13	1,16	1,15
15	1,18	1,15	1,1	1,06	1,02	1,01	1,02	1,06	1,12	1,19	1,23	1,22
20	1,23	1,18	1,12	1,06	1,02	1	1,02	1,07	1,15	1,23	1,29	1,28
25	1,27	1,21	1,14	1,06	1	0,98	1	1,07	1,16	1,27	1,34	1,33
30	1,3	1,23	1,14	1,05	0,98	0,96	0,98	1,06	1,17	1,3	1,38	1,37
35	1,33	1,24	1,14	1,03	0,96	0,93	0,96	1,04	1,17	1,32	1,42	1,41
40	1,35	1,25	1,13	1,01	0,92	0,89	0,92	1,02	1,17	1,34	1,44	1,43
45	1,35	1,25	1,11	0,98	0,88	0,85	0,88	0,99	1,15	1,34	1,46	1,45
50	1,35	1,24	1,09	0,94	0,84	0,8	0,84	0,95	1,13	1,33	1,47	1,46
55	1,35	1,22	1,06	0,9	0,78	0,74	0,78	0,91	1,1	1,32	1,47	1,45
60	1,33	1,19	1,02	0,85	0,73	0,68	0,73	0,86	1,06	1,3	1,45	1,44
65	1,31	1,16	0,98	0,8	0,67	0,62	0,66	0,8	1,02	1,26	1,43	1,42
70	1,27	1,12	0,93	0,74	0,6	0,55	0,6	0,74	0,97	1,22	1,4	1,4
75	1,23	1,07	0,87	0,67	0,53	0,48	0,53	0,68	0,91	1,17	1,36	1,36
80	1,19	1,02	0,81	0,6	0,46	0,4	0,45	0,6	0,84	1,12	1,31	1,31
85	1,13	0,96	0,74	0,53	0,38	0,32	0,38	0,53	0,77	1,05	1,26	1,26
90	1,07	0,89	0,67	0,46	0,3	0,25	0,3	0,45	0,7	0,98	1,19	1,2
LATITUD=38												
Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,08
10	1,13	1,11	1,08	1,05	1,02	1,02	1,03	1,05	1,09	1,14	1,16	1,16
15	1,19	1,15	1,11	1,06	1,03	1,01	1,03	1,07	1,13	1,19	1,23	1,22
20	1,24	1,19	1,13	1,07	1,02	1,01	1,02	1,07	1,15	1,24	1,3	1,29
25	1,28	1,22	1,14	1,07	1,01	0,99	1,01	1,08	1,17	1,28	1,35	1,34
30	1,31	1,24	1,15	1,06	0,99	1,07	0,99	1,07	1,18	1,31	1,4	1,38
35	1,34	1,25	1,15	1,04	0,96	0,94	0,97	1,05	1,19	1,34	1,43	1,42
40	1,36	1,26	1,14	1,02	0,93	0,9	0,93	1,03	1,18	1,35	1,46	1,45
45	1,37	1,26	1,13	0,99	0,89	0,86	0,89	1	1,17	1,36	1,48	1,47
50	1,37	1,25	1,1	0,96	0,85	0,81	0,85	0,97	1,15	1,35	1,49	1,48
55	1,36	1,23	1,07	0,91	0,8	0,75	0,8	0,92	1,12	1,34	1,49	1,48
60	1,35	1,21	1,04	0,86	0,74	0,69	0,74	0,87	1,08	1,32	1,48	1,47
65	1,33	1,18	0,99	0,81	0,68	0,63	0,68	0,82	1,04	1,29	1,46	1,45
70	1,29	1,14	0,94	0,75	0,61	0,56	0,61	0,76	0,98	1,25	1,43	1,42
75	1,25	1,09	0,89	0,69	0,54	0,49	0,54	0,69	0,93	1,2	1,39	1,39
80	1,21	1,04	0,83	0,62	0,47	0,42	0,47	0,62	0,86	1,14	1,34	1,34
85	1,15	0,98	0,76	0,55	0,4	0,34	0,39	0,55	0,79	1,08	1,29	1,29
90	1,09	0,91	0,69	0,47	0,32	0,26	0,31	0,47	0,72	1,01	1,22	1,23
LATITUD=39												
Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09	1,08
10	1,14	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,03	1,06	1,1	1,14	1,17	1,16
15	1,19	1,16	1,11	1,07	1,03	1,02	1,03	1,07	1,13	1,2	1,24	1,23
20	1,25	1,2	1,14	1,07	1,03	1,01	1,03	1,08	1,16	1,25	1,31	1,29
25	1,29	1,23	1,15	1,07	1,02	1	1,02	1,08	1,18	1,29	1,36	1,35
30	1,33	1,25	1,16	1,07	1	0,97	1	1,08	1,19	1,33	1,41	1,4
35	1,35	1,27	1,16	1,05	0,97	0,94	0,98	1,06	1,2	1,35	1,45	1,43
40	1,37	1,27	1,15	1,03	0,94	0,91	0,94	1,04	1,19	1,37	1,48	1,46
45	1,38	1,27	1,14	1	0,9	0,87	0,9	1,01	1,18	1,37	1,5	1,48
50	1,39	1,26	1,12	0,97	0,86	0,82	0,86	0,98	1,16	1,37	1,51	1,5
55	1,38	1,25	1,09	0,93	0,81	0,77	0,81	0,94	1,13	1,36	1,51	1,5
60	1,37	1,22	1,05	0,88	0,75	0,71	0,75	0,89	1,1	1,34	1,51	1,49
65	1,35	1,19	1,01	0,83	0,69	0,65	0,69	0,83	1,05	1,31	1,49	1,47
70	1,32	1,15	0,96	0,77	0,63	0,58	0,63	0,77	1	1,27	1,46	1,45
75	1,28	1,11	0,91	0,7	0,56	0,51	0,56	0,71	0,95	1,23	1,42	1,41
80	1,23	1,06	0,84	0,64	0,49	0,43	0,48	0,64	0,88	1,17	1,37	1,37
85	1,18	1	0,78	0,56	0,41	0,35	0,41	0,56	0,81	1,11	1,32	1,32
90	1,12	0,93	0,71	0,49	0,33	0,28	0,33	0,49	0,74	1,04	1,25	1,26

Factor de corrección de la energía solar incidente sobre superficies inclinadas (Continuación)

LATITUD=40°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,04	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,05	1,08	1,09	1,09
10	1,14	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,03	1,06	1,1	1,14	1,17	1,16
15	1,2	1,16	1,12	1,07	1,03	1,02	1,04	1,08	1,14	1,21	1,25	1,24
20	1,25	1,2	1,14	1,08	1,03	1,02	1,03	1,09	1,17	1,26	1,32	1,3
25	1,3	1,23	1,16	1,08	1,02	1	1,02	1,09	1,19	1,3	1,38	1,36
30	1,34	1,26	1,17	1,07	1,01	0,98	1,01	1,09	1,2	1,34	1,43	1,41
35	1,37	1,28	1,17	1,06	0,98	0,95	0,98	1,07	1,21	1,37	1,47	1,45
40	1,39	1,29	1,16	1,04	0,95	0,92	0,95	1,05	1,21	1,39	1,5	1,48
45	1,4	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,2	1,39	1,52	1,5
50	1,41	1,28	1,13	0,98	0,87	0,83	0,87	0,99	1,18	1,39	1,54	1,52
55	1,4	1,27	1,1	0,94	0,82	0,78	0,82	0,95	1,15	1,38	1,54	1,52
60	1,39	1,24	1,07	0,89	0,77	0,72	0,77	0,9	1,12	1,36	1,53	1,51
65	1,37	1,21	1,03	0,84	0,71	0,66	0,71	0,85	1,07	1,34	1,51	1,5
70	1,34	1,17	0,98	0,78	0,64	0,59	0,64	0,79	1,02	1,3	1,49	1,47
75	1,3	1,13	0,92	0,72	0,57	0,52	0,57	0,73	0,97	1,25	1,45	1,44
80	1,25	1,08	0,86	0,65	0,5	0,45	0,5	0,66	0,9	1,2	1,41	1,4
85	1,2	1,02	0,8	0,58	0,43	0,37	0,42	0,58	0,84	1,14	1,35	1,35
90	1,14	0,95	0,73	0,5	0,35	0,29	0,34	0,5	0,76	1,07	1,29	1,29

LATITUD=41°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,02	1,02	1,03	1,05	1,08	1,09	1,09
10	1,14	1,12	1,09	1,06	1,03	1,02	1,03	1,06	1,1	1,15	1,18	1,17
15	1,21	1,17	1,12	1,07	1,04	1,03	1,04	1,08	1,14	1,21	1,26	1,24
20	1,26	1,21	1,15	1,08	1,04	1,02	1,04	1,09	1,17	1,27	1,33	1,31
25	1,31	1,24	1,17	1,09	1,03	1,01	1,03	1,1	1,2	1,32	1,39	1,37
30	1,35	1,27	1,18	1,08	1,01	0,99	1,02	1,09	1,21	1,35	1,44	1,42
35	1,38	1,29	1,18	1,07	0,99	0,96	0,99	1,08	1,22	1,38	1,49	1,47
40	1,4	1,3	1,18	1,05	0,96	0,93	0,96	1,06	1,22	1,4	1,52	1,5
45	1,42	1,3	1,16	1,03	0,93	0,89	0,93	1,04	1,21	1,41	1,55	1,52
50	1,42	1,3	1,14	0,99	0,88	0,84	0,88	1,01	1,19	1,41	1,56	1,54
55	1,42	1,28	1,12	0,95	0,83	0,79	0,84	0,97	1,17	1,41	1,57	1,54
60	1,41	1,26	1,08	0,91	0,78	0,73	0,78	0,92	1,14	1,39	1,56	1,54
65	1,39	1,23	1,04	0,85	0,72	0,67	0,72	0,87	1,09	1,36	1,54	1,53
70	1,36	1,19	0,99	0,8	0,66	0,61	0,66	0,81	1,04	1,32	1,52	1,5
75	1,32	1,15	0,94	0,73	0,59	0,54	0,59	0,74	0,99	1,28	1,48	1,47
80	1,28	1,1	0,88	0,67	0,52	0,46	0,52	0,67	0,93	1,23	1,44	1,43
85	1,23	1,01	0,82	0,6	0,44	0,39	0,44	0,6	0,86	1,16	1,38	1,38
90	1,17	0,98	0,74	0,52	0,36	0,31	0,36	0,52	0,78	1,09	1,32	1,32

LATITUD=42°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,08	1,06	1,05	1,03	1,02	1,02	1,02	1,04	1,06	1,08	1,09	1,09
10	1,15	1,12	1,09	1,06	1,04	1,03	1,04	1,06	1,11	1,15	1,18	1,17
15	1,21	1,17	1,13	1,08	1,04	1,03	1,04	1,09	1,15	1,22	1,26	1,25
20	1,27	1,21	1,15	1,09	1,04	1,03	1,05	1,1	1,18	1,28	1,34	1,32
25	1,32	1,25	1,17	1,09	1,04	1,01	1,04	1,1	1,21	1,33	1,4	1,38
30	1,36	1,28	1,19	1,09	1,02	1	1,02	1,1	1,23	1,37	1,46	1,44
35	1,39	1,3	1,19	1,08	1	0,97	1	1,09	1,23	1,4	1,51	1,48
40	1,42	1,31	1,19	1,06	0,97	0,94	0,97	1,08	1,24	1,42	1,54	1,52
45	1,43	1,32	1,18	1,04	0,94	0,9	0,94	1,05	1,23	1,43	1,57	1,54
50	1,44	1,31	1,16	1	0,89	0,86	0,9	1,02	1,21	1,44	1,59	1,56
55	1,44	1,3	1,13	0,97	0,85	0,8	0,85	0,98	1,19	1,43	1,59	1,57
60	1,43	1,28	1,1	0,92	0,79	0,75	0,8	0,93	1,15	1,41	1,59	1,57
65	1,41	1,25	1,06	0,87	0,74	0,69	0,74	0,88	1,11	1,39	1,57	1,55
70	1,38	1,21	1,01	0,81	0,67	0,62	0,67	0,82	1,07	1,35	1,55	1,53
75	1,35	1,17	0,96	0,75	0,6	0,55	0,6	0,76	1,01	1,31	1,52	1,5
80	1,3	1,12	0,9	0,68	0,53	0,48	0,53	0,69	0,95	1,25	1,47	1,46
85	1,25	1,06	0,83	0,61	0,46	0,4	0,46	0,62	0,88	1,19	1,42	1,41
90	1,19	1	0,76	0,54	0,38	0,32	0,38	0,54	0,81	1,12	1,36	1,35

Factor de corrección de la energía solar incidente sobre superficies inclinadas (Continuación)

LATITUD=43°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,08	1,07	1,05	1,03	1,02	1,02	1,02	1,04	1,06	1,08	1,1	1,09
10	1,15	1,12	1,09	1,06	1,04	1,03	1,04	1,07	1,11	1,16	1,19	1,18
15	1,22	1,18	1,13	1,08	1,05	1,03	1,05	1,09	1,15	1,23	1,27	1,26
20	1,28	1,22	1,16	1,09	1,05	1,03	1,05	1,1	1,19	1,29	1,35	1,33
25	1,33	1,26	1,18	1,1	1,04	1,02	1,04	1,11	1,22	1,34	1,42	1,4
30	1,37	1,29	1,2	1,1	1,03	1	1,03	1,11	1,24	1,38	1,48	1,45
35	1,41	1,31	1,2	1,09	1,01	0,98	1,01	1,1	1,25	1,42	1,52	1,5
40	1,43	1,33	1,19	1,05	0,95	0,91	0,95	1,06	1,24	1,45	1,59	1,57
45	1,45	1,33	1,19	1,05	0,95	0,91	0,95	1,06	1,24	1,45	1,59	1,57
50	1,46	1,33	1,17	1,02	0,91	0,87	0,91	1,03	1,23	1,46	1,61	1,58
55	1,46	1,32	1,15	0,98	0,86	0,82	0,86	1	1,21	1,45	1,62	1,59
60	1,45	1,3	1,12	0,94	0,81	0,76	0,81	0,95	1,17	1,44	1,62	1,59
65	1,43	1,27	1,08	0,89	0,75	0,7	0,75	0,9	1,13	1,41	1,61	1,58
70	1,41	1,23	1,03	0,83	0,69	0,64	0,69	0,84	1,09	1,38	1,58	1,56
75	1,37	1,19	0,98	0,77	0,62	0,57	0,62	0,78	1,03	1,34	1,55	1,53
80	1,33	1,14	0,92	0,7	0,55	0,49	0,55	0,71	0,97	1,28	1,51	1,49
85	1,28	1,08	0,85	0,63	0,47	0,42	0,47	0,64	0,9	1,22	1,45	1,44
90	1,22	1,02	0,78	0,56	0,4	0,34	0,39	0,56	0,83	1,16	1,39	1,38

LATITUD=44°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,08	1,07	1,05	1,04	1,02	1,02	1,02	1,04	1,06	1,09	1,1	1,1
10	1,16	1,13	1,1	1,06	1,04	1,03	1,04	1,07	1,11	1,16	1,19	1,18
15	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,04	1,05	1,09	1,16	1,23	1,28	1,27
20	1,28	1,23	1,17	1,1	1,05	1,04	1,06	1,11	1,2	1,3	1,36	1,34
25	1,34	1,27	1,19	1,11	1,05	1,03	1,05	1,12	1,23	1,35	1,43	1,41
30	1,38	1,3	1,2	1,11	1,04	1,01	1,04	1,12	1,25	1,4	1,49	1,47
35	1,42	1,32	1,21	1,1	1,02	0,99	1,02	1,11	1,26	1,43	1,54	1,52
40	1,45	1,34	1,21	1,08	0,99	0,96	1	1,1	1,26	1,46	1,59	1,56
45	1,47	1,35	1,2	1,06	0,96	0,92	0,96	1,08	1,26	1,48	1,62	1,59
50	1,48	1,34	1,19	1,03	0,92	0,88	0,92	1,05	1,25	1,48	1,64	1,61
55	1,48	1,33	1,16	0,99	0,87	0,83	0,88	1,01	1,22	1,48	1,65	1,62
60	1,47	1,32	1,13	0,95	0,82	0,78	0,82	0,97	1,19	1,47	1,65	1,62
65	1,46	1,29	1,09	0,9	0,76	0,72	0,77	0,92	1,16	1,44	1,64	1,61
70	1,43	1,26	1,05	0,85	0,7	0,65	0,7	0,86	1,11	1,41	1,62	1,59
75	1,4	1,21	1	0,78	0,64	0,58	0,64	0,8	1,11	1,41	1,62	1,59
80	1,36	1,16	0,94	0,72	0,56	0,51	0,56	0,73	0,99	1,32	1,54	1,52
85	1,31	1,11	0,87	0,65	0,49	0,43	0,49	0,66	0,93	1,26	1,49	1,48
90	1,25	1,04	0,8	0,57	0,41	0,35	0,41	0,58	0,85	1,19	1,43	1,42

LATITUD=45°

Incli.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1,08	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02	1,03	1,04	1,06	1,09	1,1	1,1
10	1,16	1,13	1,1	1,07	1,04	1,04	1,05	1,07	1,12	1,17	1,2	1,19
15	1,23	1,19	1,14	1,09	1,05	1,04	1,06	1,1	1,17	1,24	1,29	1,27
20	1,29	1,24	1,17	1,11	1,06	1,04	1,06	1,12	1,21	1,31	1,37	1,35
25	1,35	1,28	1,2	1,11	1,06	1,03	1,06	1,13	1,24	1,36	1,45	1,42
30	1,4	1,31	1,21	1,12	1,04	1,02	1,05	1,13	1,26	1,41	1,51	1,48
35	1,43	1,34	1,22	1,11	1,03	1	1,03	1,12	1,27	1,45	1,56	1,53
40	1,46	1,35	1,22	1,09	1	0,97	1,01	1,11	1,28	1,48	1,61	1,58
45	1,49	1,36	1,22	1,07	0,97	0,93	0,97	1,09	1,28	1,5	1,64	1,61
50	1,5	1,36	1,2	1,04	0,93	0,89	0,94	1,06	1,26	1,51	1,67	1,63
55	1,5	1,35	1,18	1,01	0,89	0,84	0,89	1,03	1,24	1,5	1,68	1,65
60	1,5	1,34	1,15	0,97	0,84	0,79	0,84	0,98	1,21	1,49	1,68	1,65
65	1,48	1,31	1,11	0,92	0,78	0,73	0,78	0,93	1,18	1,47	1,67	1,64
70	1,46	1,28	1,07	0,86	0,72	0,67	0,72	0,88	1,13	1,44	1,65	1,62
75	1,43	1,24	1,02	0,8	0,65	0,6	0,65	0,82	1,08	1,4	1,62	1,6
80	1,38	1,19	0,96	0,74	0,58	0,53	0,58	0,75	1,02	1,35	1,58	1,56
85	1,33	1,13	0,89	0,66	0,51	0,45	0,51	0,67	0,95	1,29	1,53	1,51
90	1,28	1,07	0,8	0,59	0,43	0,37	0,43	0,6	0,88	1,22	1,47	1,45

8.2 A2 Método f-chart

METODO f-Chart

Un método para dimensionar la superficie de captación de sistemas solares térmicos de baja temperatura que se conoce por el nombre de método f-Chart (ó método de las Curvas-f) fue propuesto por Klein, Beckman and Duffie¹ en 1976-1977. Aunque el método no explica el funcionamiento dinámico de la instalación (horas, días, semanas, ...) es suficientemente exacto para estimar los efectos energéticos y económicos del calentamiento solar durante periodos largos (meses, años). El método se basa en información obtenida por simulación dinámica de numerosas instalaciones de calentamiento solar. Las Curvas-f se obtuvieron correlacionando los resultados obtenidos para la cobertura solar mensual ó fracción solar (f) en función de parámetros característicos de la instalación. Su principal ventaja es que puede aplicarse conociendo tan solo datos meteorológicos medios mensuales del lugar de instalación y características técnicas comunes de los colectores empleados.

El procedimiento a seguir consta de las etapas siguientes:

1. Estimación de la demanda (para cada mes)
Información: Consumo diario medio de ACS (cdm , litros/día), temperatura de preparación (t_{acs} , °C), y temperatura del agua de red (t_{red} , °C).
Resultado: la demanda térmica mensual dm [GJ/mes].
2. Estimación de la radiación solar incidente sobre la superficie de captación (para cada mes)
Información: Irradiación diaria media sobre superficie horizontal (idh , MJ/m²/día). Factores de corrección en función de la inclinación y orientación de los colectores solares.
Resultado: la irradiación mensual sobre el captador im [GJ/m²/mes].
3. Cálculo del parámetro X y de sus factores de corrección (para cada mes)
Información: Superficie captadora (A_{col} , m²), características del colector y demanda.
Resultado: el parámetro X [adimensional] indicativo de las pérdidas del colector.
4. Cálculo del parámetro Y y de sus factores de corrección (para cada mes)
Información: Superficie captadora, características del colector, irradiación y demanda.
Resultado: el parámetro Y [adimensional] indicativo de la ganancia solar.
5. Cálculo de la fracción solar f (para cada mes)
Información: parámetros X e Y .
Resultado: la fracción f [adimensional] de la carga mensual cubierta con energía solar.
6. Cálculo de la cobertura solar anual f_a [adimensional] y otros resultados

En bastantes ocasiones se tendrá como criterio de diseño el dimensionar la superficie de colectores para alcanzar una cobertura solar anual mínima. En este caso puede iniciarse el procedimiento suponiendo un rendimiento medio anual (40%, por ejemplo) y determinando con los resultados obtenidos en las etapas 1) y 2) el área de colectores necesaria para conseguir dicha cobertura. Se calcula en 6) la cobertura real obtenida. Si no resulta adecuada se propondrá la instalación de una nueva superficie de colectores suponiendo proporcionalidad entre cobertura y área, repitiéndose los cálculos a partir de 3). La legislación vigente actual exige una cobertura solar anual mínima y otros requisitos cuando se produce ACS para edificios. El diseñador debe velar por su cumplimiento.

¹ Klein, S.A. et al. *A Design Procedure for Solar Heating Systems*. Solar Energy Vol. 18, pp. 113-127, 1976.
Beckman, W.A. et al. *Solar Heating Design by the f-Chart Method*. Wiley, 1977 (Hay traducción al español).

Balance energético

El balance energético global para cierto periodo en un sistema de calentamiento solar puede expresarse como

$$Q_{util} + Q_{aux} = Q_{acs} + \Delta Q_{acu} \quad (1)$$

donde todas las magnitudes (Q_{acs} : Carga térmica para calentamiento de ACS, Q_{util} : Calor solar útil, Q_{aux} : Calor proporcionado por el sistema auxiliar, ΔQ_{acu} : Calor acumulado) se expresan en la mismas unidades (en GJ, por ejemplo). Considerando un periodo dilatado de tiempo (por ejemplo, un mes) en que la variación de energía en los acumuladores entre el principio y final, ΔQ_{acu} , sea despreciable frente a los otros términos, se puede escribir

$$f \equiv \frac{Q_{util}}{Q_{acs}} = 1 - \frac{Q_{aux}}{Q_{acs}} \quad (2)$$

siendo f la fracción de la carga térmica que será suministrada mediante energía solar. Esta fracción solar solo puede determinarse con exactitud mediante un cálculo muy laborioso que tenga en cuenta tanto la variabilidad del consumo, de la irradiación solar y de las pérdidas, como los procedimientos de control aplicados a la instalación. Pero Q_{util} guarda relación con:

1. La ganancia solar del sistema de captación
2. Las pérdidas de energía en el sistema de captación

El cociente de estas energías puestas en juego durante el proceso de captación solar y la energía demandada define dos parámetros adimensionales, X (para las pérdidas) e Y (para la ganancia), que son utilizados en el método f -Chart para realizar una estimación aproximada de la f mensual por correlación.

Cálculo de X

El parámetro X que representa a las pérdidas del sistema de captación relativas a la carga térmica mensual se calcula como

$$X = \frac{A_{col} \cdot F_R \cdot U_L \cdot (T_{ref} - T_a) \cdot \Delta\theta}{dm} \cdot fc_{int} \cdot fc_{vol} \cdot fc_{apl} \quad (3)$$

donde A_{col} (m^2) es la superficie de captación solar instalada, F_R (adimensional) es el factor de eficiencia del colector, U_L [$W/(m^2 \cdot K)$] es su coeficiente global de pérdidas de calor e $\Delta\theta$ (s) es la duración del mes. T_a ($^{\circ}C$) es la temperatura media mensual del aire y $T_{ref} = 100^{\circ}C$ es la temperatura de referencia que considera el método para calcular las pérdidas. También aparecen tres factores correctores adimensionales que se explican a continuación.

El primer factor corrector, fc_{int} , denominado factor de corrección del captador-intercambiador toma en consideración la disminución de energía útil por utilizar un intercambiador de calor y doble circuito. Se determina a partir de los parámetros del captador, caudales de fluido en el intercambiador y eficacia del intercambiador:

$$fc_{int} = \frac{1}{1 + \frac{A_{col} \cdot F_R \cdot U_L}{(\dot{m} \cdot c_p)_c} \left(\frac{(\dot{m} \cdot c_p)_c}{\varepsilon \cdot (\dot{m} \cdot c_p)_{min}} - 1 \right)} \quad (4)$$

ε es la eficacia del intercambiador, $m c_p$ (W/K) es la capacidad calorífica del fluido térmico, el subíndice c se refiere al circuito primario y min al que presenta menor capacidad calorífica (primario ó secundario). En una primera aproximación puede considerarse un valor de $fc_{int} = 0,95$.

El segundo factor corrector, fc_{vol} , denominado factor de corrección del acumulador, toma en consideración el volumen de acumulación empleado en la instalación. El método *f-Chart* supone a priori un volumen de acumulación de agua caliente de 75 litros por m^2 de colector. Al aumentar el volumen específico V_{acu}/A_{col} (litros/ m^2) aumentaran las oportunidades de aprovechar la energía captada y disminuirá, por consiguiente, el parámetro X . Este factor de corrección puede calcularse mediante la expresión

$$fc_{vol} = \left(\frac{75}{V_{acu} / A_{col}} \right)^{0,25} \quad 37,5 \leq V_{acu} / A_{col} \leq 300 \quad (5)$$

Manteniendo constantes el resto de las variables de diseño, a partir de 50 litros/ m^2 la mejora en la cobertura anual debida al aumento de capacidad de acumulación es pequeña. Por ello, considerando los costes del sistema de acumulación, se recomienda emplear entre 50 y 100 litros/ m^2 .

El método *f-Chart* fue desarrollado originalmente para su aplicación a sistemas solares térmicos que satisfacen cargas térmicas de calefacción y ACS, presuponiendo que la carga de ACS es una pequeña fracción del total (del orden del 20%). Cuando la carga de ACS es la principal ó única carga (que es nuestro caso) y la configuración del sistema es la mostrada en la figura siguiente

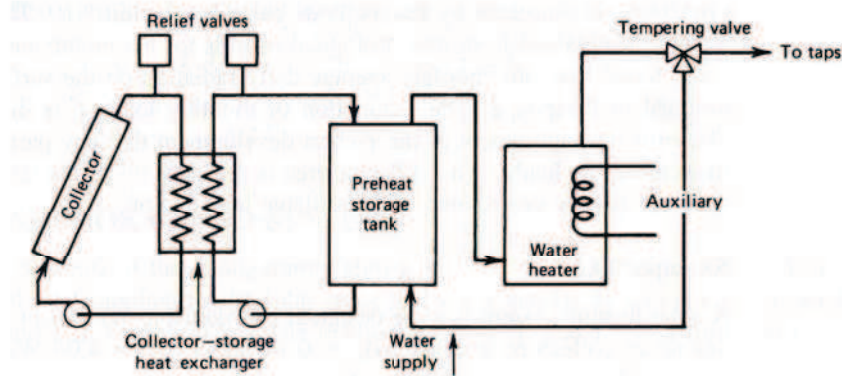


Fig. 6. Configuración estándar para ACS solar

debe aplicarse el factor de corrección

$$fc_{apl} = \frac{11,60 + 1,18 t_{acs} + 3,86 t_{red} - 2,32 t_a}{100 - t_a} \quad (6)$$

donde t_{acs} es la temperatura del ACS, t_{red} la temperatura del agua de la red de distribución y t_a la temperatura del aire, todas ellas expresadas en $^{\circ}C$.

Cálculo de Y

El parámetro Y que representa la ganancia solar del sistema de captación relativa a la carga térmica mensual se calcula como

$$Y = \frac{A_{col} \cdot F_R \cdot (\tau \cdot \alpha)_n \cdot im}{dm} fc_{int} \cdot fc_{ta} \quad (7)$$

donde A_{col} (m^2) es la superficie de captación solar instalada, $F_R \cdot (\tau \cdot \alpha)_n$ (adimensional) es el rendimiento óptico del colector. El factor de corrección fc_{int} es el mismo utilizado para el cálculo de X y fc_{ta} se toma como 0,96 ó 0,94 para colectores de una cubierta y dos cubiertas, respectivamente.

Cálculo de f

La fracción f de la carga mensual total suministrada por el sistema solar es función de las variables adimensionales X e Y . La correlación utilizada por el método f-Chart ha sido obtenida mediante simulaciones para un gran número de lugares y un considerable rango de las variables libres de diseño. Los resultados son un conjunto de curvas que se pueden representar gráficamente

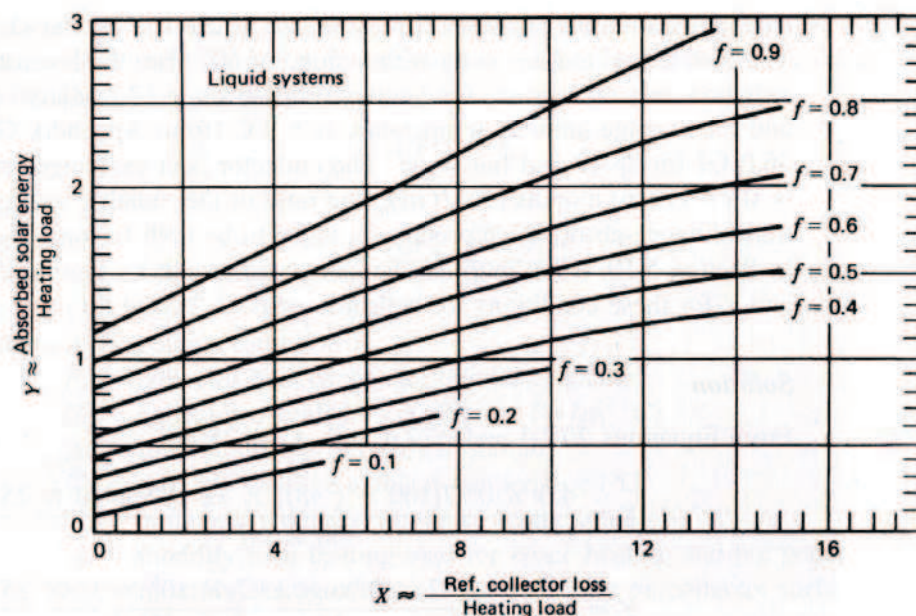
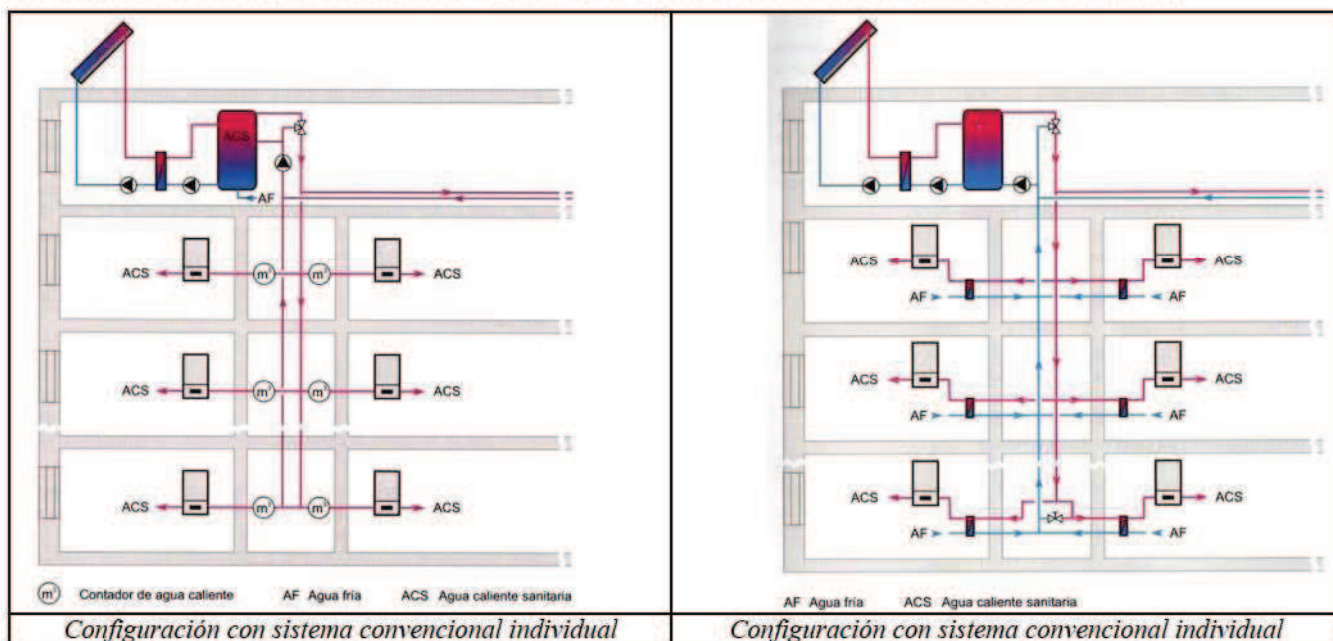


Fig. 7. Las Curvas- f para sistemas solares térmicos de agua con acumulación

o mediante la ecuación

$$f = 1,029 Y - 0,065 X - 0,245 Y^2 + 0,0018 X^2 + 0,0215 Y^3 \quad 0 \leq X \leq 15 \quad 0 \leq Y \leq 3 \quad (8)$$

Duffie y Beckman enfatizan que el factor de aplicación $f_{c_{apl}}$ utilizado para instalaciones de agua caliente sanitaria solar esta basado en la hipótesis de un buen aislamiento térmico del acumulador solar y no incluye las pérdidas en el acumulador del sistema de apoyo, si lo hay, ni en el sistema de distribución. Por este motivo la Ordenanza Solar de Barcelona recomienda multiplicar por 0,86 el factor mensual obtenido en instalaciones con grandes sistemas de distribución como en los edificios plurifamiliares.



8.3 A3 Solución del programa EED

EED Version 2.0 (October 15, 2000), license for BO NORDELL
P. Eskilson, G. Hellstrom, J. Claesson, T. Blomberg, B. Sanner
Input file: UNTITLED.DAT
This output file: UNTITLED.OUT Date: 25/01/2012 Time: 14:34:42

MEMORY NOTES FOR PROJECT
- (no notes)

D E S I G N D A T A
=====

GROUND

Ground thermal conductivity	2.200 W/m,K
Ground heat capacity	2300000 J/m ³ ,K
Ground surface temperature	16.00 °C
Geothermal heat flux	0.0600 W/m ²

BOREHOLE

Configuration:	6 : 2 x 3, rectangle
- g-function No.	234
Borehole depth	108.52 m
Borehole spacing	5.00 m
Borehole installation	DOUBLE-U
Borehole diameter	0.114 m
U-pipe diameter	0.032 m
U-pipe thickness	0.0030 m
U-pipe thermal conductivity	0.420 W/m,K
U-pipe shank spacing	0.0783 m
Filling thermal conductivity	0.600 W/m,K
Contact resistance pipe/filling	0.0000 K/(W/m)

THERMAL RESISTANCES

Borehole thermal resistances are calculated.

Number of multipoles 1

Internal heat transfer between upward and downward channel(s) is considered.

HEAT CARRIER FLUID

Thermal conductivity	0.582 W/m,K
Specific heat capacity	4192 J/kg,K
Density	1000 kg/m ³
Viscosity	0.001308 kg/m,s
Freezing point	0.0 °C
Flow rate per borehole	0.000700 m ³ /s

BASE LOAD

Seasonal performance factor (heating)	2.91
Seasonal performance factor (cooling)	3.74

Monthly energy values

Month	Heat load	Cool load	(MWh)
JAN	8.73	0.00	
FEB	7.37	0.00	
MAR	6.54	0.00	
APR	3.92	0.00	

MAY	3.19	0.00
JUN	0.00	0.97
JUL	0.00	1.88
AUG	0.00	1.63
SEP	0.00	0.80
OCT	3.87	0.00
NOV	6.54	0.00
DEC	9.03	0.00

Total	49.19	5.28

PEAK LOAD

Monthly peak powers (kW)

Month	Peak heat	Duration	Peak cool	Duration
JAN	0.00	0.0	0.00	0.0
FEB	0.00	0.0	0.00	0.0
MAR	0.00	0.0	0.00	0.0
APR	0.00	0.0	0.00	0.0
MAY	0.00	0.0	0.00	0.0
JUN	0.00	0.0	0.00	0.0
JUL	0.00	0.0	0.00	0.0
AUG	0.00	0.0	0.00	0.0
SEP	0.00	0.0	0.00	0.0
OCT	0.00	0.0	0.00	0.0
NOV	0.00	0.0	0.00	0.0
DEC	0.00	0.0	0.00	0.0

Number of simulation years 25

First month of operation OCT

C A L C U L A T E D V A L U E S

=====

Total borehole length	651.1 m
-----------------------	---------

THERMAL RESISTANCES

Borehole therm. res. internal	0.3423 K/(W/m)
Reynolds number	13101
Thermal resistance fluid/pipe	0.0057 K/(W/m)
Thermal resistance pipe material	0.0787 K/(W/m)
Contact resistance pipe/filling	0.0000 K/(W/m)
Borehole therm. res. fluid/ground	0.0729 K/(W/m)
Effective borehole thermal res.	0.0743 K/(W/m)

SPECIFIC HEAT EXTRACTION RATE (W/m)

Month	Base load	Peak heat	Peak cool
JAN	12.06	0.00	-0.00
FEB	10.18	0.00	-0.00
MAR	9.03	0.00	-0.00
APR	5.41	0.00	-0.00
MAY	4.41	0.00	-0.00

JUN	-2.59	0.00	-0.00
JUL	-5.01	0.00	-0.00
AUG	-4.34	0.00	-0.00
SEP	-2.14	0.00	-0.00
OCT	5.34	0.00	-0.00
NOV	9.03	0.00	-0.00
DEC	12.48	0.00	-0.00

BASE LOAD: MEAN FLUID TEMPERATURES (at end of month)

Month	Year 1	Year 2	Year 5	Year 10	Year 25
JAN	17.48	12.35	11.22	10.62	10.00
FEB	17.48	12.71	11.62	11.03	10.41
MAR	17.48	12.92	11.87	11.29	10.68
APR	17.48	14.06	13.06	12.49	11.88
MAY	17.48	14.44	13.49	12.93	12.33
JUN	17.48	16.92	16.02	15.46	14.86
JUL	17.48	18.07	17.20	16.65	16.06
AUG	17.48	18.13	17.28	16.74	16.15
SEP	17.48	17.57	16.75	16.22	15.63
OCT	15.61	15.04	14.24	13.71	13.13
NOV	14.11	13.52	12.74	12.22	11.65
DEC	12.60	12.02	11.26	10.76	10.18

BASE LOAD: YEAR 25

Minimum mean fluid temperature 10.00 °C at end of JAN
Maximum mean fluid temperature 16.15 °C at end of AUG

PEAK HEAT LOAD: MEAN FLUID TEMPERATURES (at end of month)

Month	Year 1	Year 2	Year 5	Year 10	Year 25
JAN	17.48	12.35	11.22	10.62	10.00
FEB	17.48	12.71	11.62	11.03	10.41
MAR	17.48	12.92	11.87	11.29	10.68
APR	17.48	14.06	13.06	12.49	11.88
MAY	17.48	14.44	13.49	12.93	12.33
JUN	17.48	16.92	16.02	15.46	14.86
JUL	17.48	18.07	17.20	16.65	16.06
AUG	17.48	18.13	17.28	16.74	16.15
SEP	17.48	17.57	16.75	16.22	15.63
OCT	15.61	15.04	14.24	13.71	13.13
NOV	14.11	13.52	12.74	12.22	11.65
DEC	12.60	12.02	11.26	10.76	10.18

PEAK HEAT LOAD: YEAR 25

Minimum mean fluid temperature 10.00 °C at end of JAN
Maximum mean fluid temperature 16.15 °C at end of AUG

PEAK COOL LOAD: MEAN FLUID TEMPERATURES (at end of month)

Month	Year 1	Year 2	Year 5	Year 10	Year 25
JAN	17.48	12.35	11.22	10.62	10.00
FEB	17.48	12.71	11.62	11.03	10.41
MAR	17.48	12.92	11.87	11.29	10.68
APR	17.48	14.06	13.06	12.49	11.88
MAY	17.48	14.44	13.49	12.93	12.33

JUN	17.48	16.92	16.02	15.46	14.86
JUL	17.48	18.07	17.20	16.65	16.06
AUG	17.48	18.13	17.28	16.74	16.15
SEP	17.48	17.57	16.75	16.22	15.63
OCT	15.61	15.04	14.24	13.71	13.13
NOV	14.11	13.52	12.74	12.22	11.65
DEC	12.60	12.02	11.26	10.76	10.18

PEAK COOL LOAD: YEAR 25

Minimum mean fluid temperature 10.00 °C at end of JAN

Maximum mean fluid temperature 16.15 °C at end of AUG

***** END OF FILE *****

8.4 A4 Estudio económico del sistema geotérmico

Estudio económico sistema geotérmico

Año	Incremento precio gasoleo	Precio gasoleo	Incremento precio electricidad	Precio electricidad	Coste del stma geotermico	Coste del stma actual
1	0,1685	0,0810939	0,102369	0,44425471	8134,00477	6765,97769
2	0,1685	0,09475822	0,102369	0,48973262	8966,6747	7751,73169
3	0,1685	0,11072498	0,102369	0,53986606	9884,58422	8887,78835
4	0,1685	0,12938214	0,102369	0,5951316	10896,4592	10197,8565
5	0,1685	0,15118303	0,102369	0,65605463	12011,9189	11709,4746
6	0,1685	0,17665737	0,102369	0,72321429	13241,567	13454,6385
7	0,1685	0,20642414	0,102369	0,79724901	14597,0929	15470,5343
8	0,1685	0,24120661	0,102369	0,87886259	16091,3828	17800,3925
9	0,1685	0,28184992	0,102369	0,96883088	17738,6415	20494,483
10	0,1685	0,32934164	0,102369	1,06800913	19554,5285	23611,277
11	0,1685	0,3848357	0,102369	1,17734015	21556,306	27218,8009
12	0,1685	0,44968052	0,102369	1,29786329	23763,0035	31396,2161
13	0,1685	0,52545168	0,102369	1,43072426	26195,5984	36235,6617
14	0,1685	0,61399029	0,102369	1,57718607	28877,2157	41844,4042
15	0,1685	0,71744766	0,102369	1,73864103	31833,3474	48347,3459
16	0,1685	0,83833759	0,102369	1,91662397	35092,0953	55889,9513
17	0,1685	0,97959747	0,102369	2,11282685	38684,438	64641,6629
18	0,1685	1,14465964	0,102369	2,32911482	42644,5252	74799,8862
19	0,1685	1,33753479	0,102369	2,56754398	47010,0026	86594,6418
20	0,1685	1,56290941	0,102369	2,83038089	51822,3696	100293,995
21	0,1685	1,82625964	0,102369	3,12012415	57127,3737	116210,391
22	0,1685	2,13398439	0,102369	3,43952814	62975,4459	134708,057
23	0,1685	2,49356076	0,102369	3,79162919	69422,1793	156211,634
24	0,1685	2,91372575	0,102369	4,17977448	76528,8583	181216,261
25	0,1685	3,40468854	0,102369	4,60765381	84363,041	210299,343

Año	Incremento de inflacion	coste O&M	Ahorro anual	Flujo de caja anual	Flujo de caja acumulado	VAN (sin subvencion)	VAN (con subvencion)
1	0,0283	1198,28	-1368,03	-1315,41	-1315,41	-65868,09	-46502,28
2	0,0283	1232,19	-1214,94	-1123,28	-2438,69	-66991,37	-47625,56
3	0,0283	1267,06	-996,79	-886,14	-3324,84	-67877,52	-48511,71
4	0,0283	1302,92	-698,60	-597,16	-3922,01	-68474,69	-49108,88
5	0,0283	1339,79	-302,44	-248,58	-4170,59	-68723,27	-49357,47
6	0,0283	1377,71	213,07	168,39	-4002,20	-68554,88	-49189,07
7	0,0283	1416,7	873,44	663,74	-3338,46	-67891,14	-48525,33

8	0,0283	1456,79	1709,01	1248,75	-2089,70	-66642,38	-47276,57
9	0,0283	1498,01	2755,84	1936,21	-153,48	-64706,16	-45340,36
10	0,0283	1540,41	4056,74	2740,59	2587,10	-61965,57	-42599,76
11	0,0283	1584,01	5662,49	3678,24	6265,35	-58287,32	-38921,51
12	0,0283	1628,83	7633,21	4767,68	11033,03	-53519,64	-34153,83
13	0,0283	1674,93	10040,06	6029,80	17062,84	-47489,83	-28124,03
14	0,0283	1722,33	12967,18	7488,22	24551,06	-40001,61	-20635,80
15	0,0283	1771,07	16513,99	9169,63	33720,70	-30831,97	-11466,17
16	0,0283	1821,19	20797,85	11104,14	44824,85	-19727,82	-362,02
17	0,0283	1872,73	25957,22	13325,74	58150,59	-6402,08	12963,72
18	0,0283	1925,73	32155,36	15872,79	74023,38	9470,70	28836,51
19	0,0283	1980,23	39584,63	18788,54	92811,93	28259,25	47625,05
20	0,0283	2036,27	48471,62	22121,81	114933,75	50381,07	69746,87
21	0,0283	2093,89	59083,01	25927,61	140861,36	76308,68	95674,49
22	0,0283	2153,15	71732,61	30267,96	171129,32	106576,64	125942,45
23	0,0283	2214,09	86789,45	35212,76	206342,09	141789,41	161155,21
24	0,0283	2276,75	104687,4	40840,80	247182,89	182630,21	201996,02
25	0,0283	2341,18	125936,3	47240,82	294423,72	229871,04	249236,84

8.5 A5 Variación Temperatura del suelo

Variación tª suelo:10 °C:

Calefaccion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2		0	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8		0	0
Demanda Electricidad	9,3406	7,8797	6,9962	4,1907		0	0
Bomba	3,2098	2,7078	2,4042	1,4401		0	0

Refrigeracion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	191,1	334	486,3
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	4586,4	8016	11671,2
Demanda Electricidad	0	0	0	0	0,56956974	0,99548034	1,44940745
Bomba	0	0	0	0	0,15229137	0,26617121	0,3875421

Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	224,1	379	523,8	2667
0	0	5378,4	9096	12571,2	64008
0	0	4,13356557	6,99072445	9,66158699	49,1933038
0	0	1,42046927	2,40231081	3,32013299	16,9049154

Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
446,4	304,5	0	0	0	1762,3
10713,6	7308	0	0	0	42295,2
1,3304863	0,90755618	0	0	0	5,2525
0,355745	0,24266208	0	0	0	1,40441176

- Prof: 991.0
- Temp min: 7
- Temp max: 11.02

Tª 11°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0
Electricidad						
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	304
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	7296
Demanda	0	0	0	0	0	1,10182169
Electricidad						
Bomba	0	0	0	0	0	0,29460473

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
455,3	415,4	274,5	0	0	0	1449,2
10927,2	9969,6	6588	0	0	0	34780,8
1,65019545	1,50558136	0,9949015	0	0	0	5,2525
0,44122873	0,40256186	0,26601644	0	0	0	1,40441176

- Prof: 840.3
- Temp min: 7
- Temp max: 11.62

Tª 12°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0

Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda Electricidad	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	274
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	6576
Demanda Electricidad	0	0	0	0	0	1,08437688
Bomba	0	0	0	0	0	0,28994034

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
424,3	384,4	244,5	0	0	0	1327,2
10183,2	9225,6	5868	0	0	0	31852,8
1,67920114	1,5212937	0,96762828	0	0	0	5,2525
0,44898426	0,40676302	0,25872414	0	0	0	1,40441176

- Prof: 735.3
- Temp min: 7
- Temp max: 12.32

Tª 13°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda Electricidad	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0

Refrigeracion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	0	244
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	0	5856
Demanda	0	0	0	0	0	0	1,06340027
Electricidad							
Bomba	0	0	0	0	0	0	0,28433162

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
393,3	353,4	214,5	0	0	0	1205,2
9439,2	8481,6	5148	0	0	0	28924,8
1,7140792	1,54018711	0,93483343	0	0	0	5,2525
0,45830995	0,41181473	0,24995546	0	0	0	1,40441176

- Prof:652.9
- Temp min: 7
- Temp max: 13.07

Tª 14ªC:

Calefaccion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0	0
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0	0
Electricidad							
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0	0

Refrigeracion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	0	214
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	0	5136
Demanda	0	0	0	0	0	0	1,03769849
Electricidad	0	0	0	0	0	0	0,27745949

Bomba	
-------	--

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
362,3	322,4	184,5	0	0	0	1083,2
8695,2	7737,6	4428	0	0	0	25996,8
1,75681384	1,56333641	0,89465126	0	0	0	5,2525
0,46973632	0,41800439	0,23921157	0	0	0	1,40441176

- Prof: 577.7
- Temp min: 7
- Temp max: 13.79

Tª 15°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0
Electricidad						
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	184
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	4416
Demanda	0	0	0	0	0	1,00421862
Electricidad						
Bomba	0	0	0	0	0	0,26850765

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852

0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
331,3	291,4	155,7	0	0	0	962,4
7951,2	6993,6	3736,8	0	0	0	23097,6
1,80813929	1,59037666	0,84976543	0	0	0	5,2525
0,4834597	0,4252344	0,22721001	0	0	0	1,40441176

- Prof: 517.3
- Temp min: 7
- Temp max: 14.64

Tª 16°C:

Calefaccion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0	0
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0	0
Electricidad							
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0	0

Refrigeracion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	0	154
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	0	3696
Demanda	0	0	0	0	0	0	0,95941763
Electricidad							
Bomba	0	0	0	0	0	0	0,25652878

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
300,3	260,4	128,4	0	0	0	843,1
7207,2	6249,6	3081,6	0	0	0	20234,4
1,87086437	1,62228798	0,79993002	0	0	0	5,2525
0,50023111	0,43376684	0,21388503	0	0	0	1,40441176

- Prof: 465.5
- Temp min: 7
- Temp max: 15.54

Tª 17°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0
Electricidad						
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	128,1
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	3074,4
Demanda	0	0	0	0	0	0,92271702
Electricidad						
Bomba	0	0	0	0	0	0,24671578

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
269,3	229,4	102,4	0	0	0	729,2
6463,2	5505,6	2457,6	0	0	0	17500,8
1,93979464	1,65239098	0,73759737	0	0	0	5,2525
0,51866167	0,44181577	0,19721855	0	0	0	1,40441176

- Prof:420.9
- Temp min: 7
- Temp max: 16.49

Tª 18°C:

Calefaccion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0	
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0	
Demanda	8,7347437	7,36864634	6,54243342	3,91890554	3,19101024	0	
Electricidad							
Bomba	3,00163014	2,53218087	2,24825891	1,34670294	1,09656709	0	

Refrigeracion							
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	0	103,7
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	0	2488,8
Demanda	0	0	0	0	0	0	0,88093846
Electricidad							
Bomba	0	0	0	0	0	0	0,23554504

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	0	224,1	379	523,8	2852
0	0	0	5378,4	9096	12571,2	68448
0	0	0	3,86543456	6,53725881	9,03487114	49,1933038
0	0	0	1,32832803	2,24648069	3,10476672	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
238,3	198,4	77,9	0	0	0	618,3
5719,2	4761,6	1869,6	0	0	0	14839,2
2,02437449	1,68542132	0,66176573	0	0	0	5,2525
0,5412766	0,45064741	0,17694271	0	0	0	1,40441176

- Prof: 383.8
- Temp min: 7
- Temp max: 17.47

Tª 19°C

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0
Demanda Electricidad	8,53074756	7,19655481	6,38963773	3,82738121	3,11648558	0
Bomba	2,93152837	2,47304289	2,1957518	1,31525128	1,07095724	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	81,5
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	1956
Demanda Electricidad	0	0	0	0	0	0,93835763
Bomba	0	0	0	0	0	0,25089776

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	68,2	224,1	379	523,8	2920,2
0	0	1636,8	5378,4	9096	12571,2	70084,8
0	0	1,1488882	3,77515902	6,38458397	8,82386566	49,1933038
0	0	0,39480694	1,29730551	2,19401511	3,03225624	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
207,3	167,4	0	0	0	0	456,2
4975,2	4017,6	0	0	0	0	10948,8
2,38676732	1,92737505	0	0	0	0	5,2525
0,63817308	0,51534092	0	0	0	0	1,40441176

- Prof: 345.9
- Temp min: 7
- Temp max: 18.96

Tª 20°C:

Calefaccion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	506,4	427,2	379,3	227,2	185	0
Hora-grado (HG)	12153,6	10252,8	9103,2	5452,8	4440	0

Demanda	8,53074756	7,19655481	6,38963773	3,82738121	3,11648558	0
Electricidad						
Bomba	2,93152837	2,47304289	2,1957518	1,31525128	1,07095724	0

Refrigeracion						
mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Dia-grado (DD)	0	0	0	0	0	61,9
Hora-grado (HG)	0	0	0	0	0	1485,6
Demanda	0	0	0	0	0	0,86793847
Electricidad						
Bomba	0	0	0	0	0	0,23206911

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	0	68,2	224,1	379	523,8	2920,2
0	0	1636,8	5378,4	9096	12571,2	70084,8
0	0	1,1488882	3,77515902	6,38458397	8,82386566	49,1933038
0	0	0,39480694	1,29730551	2,19401511	3,03225624	16,9049154

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
176,3	136,4	0	0	0	0	374,6
4231,2	3273,6	0	0	0	0	8990,4
2,47201215	1,91254939	0	0	0	0	5,2525
0,66096581	0,51137684	0	0	0	0	1,40441176

- Prof: 313.9
- Temp min: 7
- Temp max: 20.10

8.6 A6 Estudio económico de los dos sistemas conjuntamente

Estudio económico de ambos sistemas conjuntamente

Año	Incremento precio gasoleo	Precio gasoleo	Incremento precio electricidad	Precio electricidad	Coste del stma actual	Coste del nuevo stma
1	0,17	0,08	0,10	0,44	7178,59	8134,00
2	0,17	0,09	0,10	0,49	8233,86	8966,67
3	0,17	0,11	0,10	0,54	9451,16	9884,58
4	0,17	0,13	0,10	0,60	10856,16	10896,46
5	0,17	0,15	0,10	0,66	12478,70	12011,92
6	0,17	0,18	0,10	0,72	14353,48	13241,57
7	0,17	0,21	0,10	0,80	16520,83	14597,09
8	0,17	0,24	0,10	0,88	19027,66	16091,38
9	0,17	0,28	0,10	0,97	21928,54	17738,64
10	0,17	0,33	0,10	1,07	25286,98	19554,53
11	0,17	0,38	0,10	1,18	29176,85	21556,31
12	0,17	0,45	0,10	1,30	33684,20	23763,00
13	0,17	0,53	0,10	1,43	38909,17	26195,60
14	0,17	0,61	0,10	1,58	44968,40	28877,22
15	0,17	0,72	0,10	1,74	51997,74	31833,35
16	0,17	0,84	0,10	1,92	60155,43	35092,10
17	0,17	0,98	0,10	2,11	69625,88	38684,44
18	0,17	1,14	0,10	2,33	80623,94	42644,53
19	0,17	1,34	0,10	2,57	93400,05	47010,00
20	0,17	1,56	0,10	2,83	108246,11	51822,37
21	0,17	1,83	0,10	3,12	125502,44	57127,37
22	0,17	2,13	0,10	3,44	145565,82	62975,45
23	0,17	2,49	0,10	3,79	168898,93	69422,18
24	0,17	2,91	0,10	4,18	196041,37	76528,86
25	0,17	3,40	0,10	4,61	227622,48	84363,04

Año	Incremento de inflacion	coste O&M geotermia	coste O&M sin subvencion	coste O&M con subvencion	Ahorros anuales 1	Ahorros anuales 2
1	0,03	1198,28	159,58	108,68	-2313,28	-2262,38
2	0,03	1232,19	164,09	111,75	-2129,10	-2076,76
3	0,03	1267,06	168,74	114,92	-1869,22	-1815,40
4	0,03	1302,92	173,51	118,17	-1516,74	-1461,39
5	0,03	1339,79	178,42	121,51	-1051,44	-994,53
6	0,03	1377,71	183,47	124,95	-449,27	-390,75
7	0,03	1416,70	188,66	128,49	318,37	378,55
8	0,03	1456,79	194,00	132,12	1285,48	1347,36
9	0,03	1498,02	199,49	135,86	2492,39	2556,02
10	0,03	1540,41	205,14	139,71	3986,89	4052,33
11	0,03	1584,01	210,94	143,66	5825,60	5892,88

12	0,03	1628,83	216,91	147,73	8075,45	8144,64
13	0,03	1674,93	223,05	151,91	10815,59	10886,74
14	0,03	1722,33	229,36	156,21	14139,49	14212,65
15	0,03	1771,07	235,86	160,63	18157,46	18232,69
16	0,03	1821,19	242,53	165,17	22999,61	23076,97
17	0,03	1872,73	249,39	169,85	28819,31	28898,86
18	0,03	1925,73	256,45	174,65	35797,23	35879,03
19	0,03	1980,23	263,71	179,60	44146,11	44230,22
20	0,03	2036,27	271,17	184,68	54116,30	54202,80
21	0,03	2093,90	278,85	189,90	66002,33	66091,27
22	0,03	2153,16	286,74	195,28	80150,48	80241,94
23	0,03	2214,09	294,85	200,80	96967,81	97061,86
24	0,03	2276,75	303,20	206,49	116932,56	117029,27
25	0,03	2341,18	311,78	212,33	140606,48	140705,93

Año	Flujos de caja 1	Flujos de caja 2	Flujos de caja acumulados 1	Flujos de caja acumulados 2
1	-2224,31	-2175,36	-2224,31	-2175,36
2	-1968,47	-2076,76	-4192,77	-4252,12
3	-1661,73	-1613,89	-5854,51	-5866,01
4	-1296,51	-1249,20	-7151,02	-7115,21
5	-864,21	-817,43	-8015,23	-7932,64
6	-355,07	-388,18	-8370,29	-8320,82
7	241,93	378,55	-8128,36	-7942,27
8	939,29	984,50	-7189,07	-6957,77
9	1751,12	1795,83	-5437,95	-5161,95
10	2693,40	2737,61	-2744,55	-2424,34
11	3784,20	3827,90	1039,65	1403,56
12	5043,90	5087,12	6083,55	6490,68
13	6495,56	6538,29	12579,11	13028,97
14	8165,20	8207,45	20744,31	21236,42
15	10082,19	10123,97	30826,51	31360,39
16	12279,68	12320,98	43106,19	43681,37
17	14795,06	14835,90	57901,25	58517,27
18	17670,52	17710,90	75571,77	76228,17
19	20953,62	20993,54	96525,39	97221,71
20	24697,97	24737,45	121223,36	121959,16
21	28964,04	29003,07	150187,40	150962,23

VAN sin subvenciones	VAN con subvenciones	VAN sin subvencion solar	VAN sin subvencion geotermia
-74755,80	-52796,09	-55390,00	-72161,89
-76724,27	-54872,84	-57358,47	-74238,65
-78386,00	-56486,73	-59020,20	-75852,54
-79682,52	-57735,94	-60316,71	-77101,74
-80546,72	-58553,37	-61180,92	-77919,17
-80901,79	-58941,54	-61535,99	-78307,35
-80659,86	-58563,00	-61294,05	-77928,80
-79720,57	-57578,50	-60354,76	-76944,30
-77969,45	-55782,67	-58603,65	-75148,47
-75276,05	-53045,06	-55910,24	-72410,87
-71491,85	-49217,16	-52126,05	-68582,97
-66447,95	-44130,04	-47082,14	-63495,85
-59952,38	-37591,75	-40586,58	-56957,56
-51787,18	-29384,30	-32421,38	-48750,11
-41704,99	-19260,34	-22339,18	-38626,14
-29425,31	-6939,35	-10059,50	-26305,16
-14630,24	7896,55	4735,56	-11469,26
3040,28	25607,45	22406,08	6241,64
23993,89	46600,99	43359,70	27235,18
48691,87	71338,44	68057,67	51972,63
77655,90	100341,50	97021,71	80975,70

22	33819,93	33858,52	184007,33	184820,75
23	39342,39	39380,55	223349,72	224201,30
24	45617,90	45655,63	268967,62	269856,93
25	52743,85	52781,16	321711,48	322638,09

111475,83	134200,02	130841,63	114834,22
150818,22	173580,57	170184,03	154214,77
196436,13	219236,21	215801,93	199870,40
249179,98	272017,36	268545,79	252651,56