

ANEXOS

ANEXO I – Resultados da Simulação Solterm 5.1

Simulação do Colector Padrão

solTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

Campo de colectores

Modelo de colector: Colector Padrão RCCTE
62 módulos (62,0 m²)
Inclinação 37° - Azimute sul

Coefficientes de perdas térmicas: a1= 7,500 w/m²/K a2= 0,014 w/m²/K²

Rendimento óptico: 69,0%

Modificador de ângulo transversal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,68	0,55	0,33	0,00	0,00	0,00

Modificador de ângulo longitudinal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,68	0,55	0,33	0,00	0,00	0,00

Permutador

Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%

caudal no grupo painel/permutador: 40,0 l/m² por hora (=0,69 l/s)

Depósito

Modelo: típico 100 l
Volume: 2500 l
Área externa: 40,00 m²
Material: médio condutor de calor
Posição deitada
Coefficiente de perdas térmicas: 69,08 w/K

25 conjuntos depósito/permutador.

Tubagens

Comprimento total: 26,0 m
Percurso no exterior: 8,0 m com protecção mecânica
Diâmetro interno: 25,0 mm
Espessura do tubo metálico: 1,5 mm
Espessura do isolamento: 30,0 mm
Condutividade térmica do metal: 380 w/m/K
Condutividade térmica do isolamento: 0,030 w/m/K

Carga térmica: segunda a sexta

2480

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480

Carga térmica: fim-de-semana

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva
Estudo de soluções alternativas num caso prático

2480

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan 15	Fev 15	Mar 15	Abr 15	Mai 15	Jun 15	Jul 15	Ago 15	Set 15	Out 15	Nov 15	Dez 15

Perfis de consumo (1)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro
Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W
TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

obstruções do horizonte: por defeito

orientação do painel: inclinação 37° - azimute 0°

Balço energético mensal e anual

	Rad.Horiz. kwh/m ²	Rad.Inclin. kwh/m ²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	1500	4023	2522
Fevereiro	84	118	,	1560	3633	2074
Março	120	145	,	1880	4023	2143
Abril	163	172	,	2231	3893	1662
Mai	208	196	,	2533	4023	1490
Junho	221	198	,	2631	3893	1262
Julho	236	217	,	3024	4023	999
Agosto	219	221	,	3159	4023	864
Setembro	154	177	,	2615	3893	1278
Outubro	113	154	,	2270	4023	1753
Novembro	78	125	,	1768	3893	2125
Dezembro	66	112	,	1586	4023	2437
Anual	1729	1945	,	26756	47365	20609

Fracção solar: 56,5%

Rendimento global anual do sistema: 22% Produtividade: 432 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do Colector RKE2500 Alpin

solTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

 Campo de colectores

 Modelo de colector: Solar Energy RKE 2500 Easy Alpin
 15 módulos (35,3 m²)
 Inclinação 37° - Azimute Sul

Coefficientes de perdas térmicas: a1= 3,279 w/m²/K a2= 0,017 w/m²/K²

Rendimento óptico: 80,8%

Modificador de ângulo transversal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00

Modificador de ângulo longitudinal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00

 Permutador

 Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%

caudal no grupo painel/permutador: 40,0 l/m² por hora (=0,39 l/s)

 Depósito

 Modelo: típico 100 l
 Volume: 2500 l
 Área externa: 40,00 m²
 Material: médio condutor de calor
 Posição deitada
 Coeficiente de perdas térmicas: 69,08 w/k

25 conjuntos depósito/permutador.

 Tubagens

 Comprimento total: 26,0 m
 Percurso no exterior: 8,0 m com protecção mecânica
 Diâmetro interno: 25,0 mm
 Espessura do tubo metálico: 1,5 mm
 Espessura do isolamento: 30,0 mm
 Condutividade térmica do metal: 380 w/m/k
 Condutividade térmica do isolamento: 0,030 w/m/k

 Carga térmica: segunda a sexta

 2480

 Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

 Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

 Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

Carga térmica: fim-de-semana

2480

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan 15	Fev 15	Mar 15	Abr 15	Mai 15	Jun 15	Jul 15	Ago 15	Set 15	Out 15	Nov 15	Dez 15
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro

Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W

TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

obstruções do horizonte: por defeito

orientação do painel: inclinação 37° - azimute 0°

Balanço energético mensal e anual

	Rad.Horiz. kwh/m²	Rad.Inclin. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	1744	4023	2279
Fevereiro	84	118	,	1794	3633	1840
Março	120	145	,	2149	4023	1874
Abril	163	172	,	2519	3893	1374
Mai	208	196	,	2790	4023	1233
Junho	221	198	,	2789	3893	1104
Julho	236	217	,	3167	4023	856
Agosto	219	221	,	3342	4023	681
Setembro	154	177	,	2773	3893	1120
Outubro	113	154	,	2440	4023	1583
Novembro	78	125	,	1985	3893	1908
Dezembro	66	112	,	1807	4023	2215
Anual	1729	1945	,	29299	47365	18066

Fracção solar: 61,9%

Rendimento global anual do sistema: 43% Produtividade: 831 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 1 – Termossifão 160 Litros

```

-----
solTerm 5.1

-----
Estimativa de desempenho de sistema solar térmico
-----
Kit
-----
Modelo: Rigsun Unipack CS 160/2,05
Área do colectador: 1,77 m²
Volume do depósito: 149 l

Características I/O de ensaio (modelo linear):
a0=0,9 J    aH=0,8 /m²    aT=0,3 J/K

Coeficiente de perdas térmicas do depósito no ensaio: 2,96 w/K

-----
Cargas térmicas: segunda a sexta
-----

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):
      Jan 15  Feb 15  Mar 15  Abr 15  Mai 15  Jun 15  Jul 15  Ago 15  Set 15  Out 15  Nov 15  Dez 15

Perfis de consumo (l):
hora  Jan  Feb  Mar  Abr  Mai  Jun  Jul  Ago  Set  Out  Nov  Dez
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18      100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100
19
20
21
22
23
24
diário  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100
    
```

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

 Cargas térmicas: fim-de-semana

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

 Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro
 Latitude 37,0°N (nominal)
 Longitude 7,9°W (nominal)
 TRY para RCCTE/STE e SOLTERM
 LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt
 Inclinação do sistema: 37°
 Azimute do sistema: 0°
 Obstruções do horizonte: por defeito

 Balanço energético mensal e anual

	Rad. Horiz. kwh/m²	Rad. Inclín. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	109	,	69	162	94
Fevereiro	84	118	,	75	147	71
Março	120	145	,	96	162	66
Abril	163	172	,	119	157	38
Mai	208	196	2,	139	162	23
Junho	221	198	4,	143	157	14
Julho	236	217	8,	158	162	4
Agosto	219	221	7,	159	162	4
Setembro	154	177	2,	137	157	20
Outubro	114	154	1,	115	162	47
Novembro	78	124	,	85	157	71
Dezembro	67	112	,	72	162	90
Anual	1731	1943	24,	1368	1910	542

Fracção solar: 71,6%
 Rendimento global anual do sistema: 40% Produtividade: 773 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 1 – Termossifão 200 Litros

solTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

Kit

Modelo: Cosmosolar EGLK 200_2.58

Área do colector: 2,26 m²

Volume do depósito: 186 l

Características I/O de ensaio (modelo linear):

a0=1,1 J aH=1,0 /m² aT=0,4 J/K

Coefficiente de perdas térmicas do depósito no ensaio: 3,38 w/K

Cargas térmicas: segunda a sexta

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

 Cargas térmicas: fim-de-semana

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan 15	Fev 15	Mar 15	Abr 15	Mai 15	Jun 15	Jul 15	Ago 15	Set 15	Out 15	Nov 15	Dez 15
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

 Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro
 Latitude 37,0°N (nominal)
 Longitude 7,9°W (nominal)
 TRY para RCCTE/STE e SOLTERM
 LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt
 Inclinação do sistema: 37°
 Azimute do sistema: 0°
 Obstruções do horizonte: por defeito

 Balanço energético mensal e anual

	Rad. Horiz. kwh/m²	Rad. Inclín. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	109	,	89	195	105
Fevereiro	84	118	,	98	176	78
Março	120	145	,	124	195	70
Abril	163	172	2,	152	188	36
Mai	208	196	6,	174	195	21
Junho	221	198	7,	177	188	11
Julho	236	217	10,	192	195	2
Agosto	219	221	10,	192	195	2
Setembro	154	177	5,	171	188	18
Outubro	114	154	2,	146	195	49
Novembro	78	124	,	110	188	78
Dezembro	67	112	,	93	195	101
Anual	1731	1943	42,	1719	2292	573

Fracção solar: 75,0%

Rendimento global anual do sistema: 39% Produtividade: 761 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 1 – Termossifão 300 Litros, Tipologia T3

```

-----
solTerm 5.1

-----
Estimativa de desempenho de sistema solar térmico
-----
Kit
-----
Modelo: Cosmosolar EGLK 300_4.10

Área do colector: 3,54 m²
Volume do depósito: 290 l

Características I/O de ensaio (modelo linear):
a0=1,7 J      aH=1,6 /m²      aT=0,6 J/K

Coeficiente de perdas térmicas do depósito no ensaio: 5,16 w/K

-----
Cargas térmicas: segunda a sexta

-----
Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):
      Jan 15  Feb 15  Mar 15  Abr 15  Mai 15  Jun 15  Jul 15  Ago 15  Set 15  Out 15  Nov 15  Dez 15

Perfis de consumo (l):
hora   Jan  Feb  Mar  Abr  Mai  Jun  Jul  Ago  Set  Out  Nov  Dez
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18      160  160  160  160  160  160  160  160  160  160  160  160
19
20
21
22
23
24
diário  160  160  160  160  160  160  160  160  160  160  160  160
    
```

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

Cargas térmicas: fim-de-semana

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro
 Latitude 37,0°N (nominal)
 Longitude 7,9°W (nominal)
 TRY para RCCTE/STE e SOLTERM
 LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt
 Inclinação do sistema: 37°
 Azimute do sistema: 0°
 Obstruções do horizonte: por defeito

Balanço energético mensal e anual

	Rad. Horiz. kwh/m²	Rad. Inclín. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	109	,	131	260	128
Fevereiro	84	118	1,	144	234	91
Março	120	145	4,	179	260	80
Abril	163	172	5,	218	251	33
Mai	208	196	12,	243	260	17
Junho	221	198	17,	242	251	10
Julho	236	217	22,	258	260	2
Agosto	219	221	22,	260	260	0
Setembro	154	177	12,	237	251	14
Outubro	114	154	8,	205	260	55
Novembro	78	124	,	162	251	89
Dezembro	67	112	,	137	260	122
Anual	1731	1943	101,	2415	3056	641

Fracção solar: 79,0%
 Rendimento global anual do sistema: 35% Produtividade: 682 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 1 – Termossifão 300 Litros, Tipologia T4

SolTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

Kit

Modelo: Cosmosolar EGLK 300_4.10

Área do colector: 3,54 m²
Volume do depósito: 290 l

Características I/O de ensaio (modelo linear):
a0=1,7 J aH=1,6 /m² aT=0,6 J/K

Coeficiente de perdas térmicas do depósito no ensaio: 5,16 w/K

Cargas térmicas: segunda a sexta

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

Cargas térmicas: fim-de-semana

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l):

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro
 Latitude 37,0°N (nominal)
 Longitude 7,9°W (nominal)
 TRY para RCCTE/STE e SOLTERM
 LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt
 Inclinação do sistema: 37°
 Azimute do sistema: 0°
 obstruções do horizonte: por defeito

Balanço energético mensal e anual

	Rad.Horiz. kwh/m²	Rad.Inclin. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	109	,	140	324	184
Fevereiro	84	118	,	154	293	139
Março	120	145	,	196	324	129
Abril	163	172	1,	241	314	73
Mai	208	196	4,	280	324	45
Junho	221	198	8,	287	314	27
Julho	236	217	17,	317	324	8
Agosto	219	221	15,	317	324	7
Setembro	154	177	3,	274	314	40
Outubro	114	154	1,	232	324	93
Novembro	78	124	,	173	314	141
Dezembro	67	112	,	146	324	178
Anual	1731	1943	50,	2758	3820	1062

Fracção solar: 72,2%
 Rendimento global anual do sistema: 40% Produtividade: 779 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 2 – Circulação forçada 150 Litros, Tipologia Loja

solTerm 5.1																			

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico																			

Campo de colectores																			

Modelo de colector: solar Energy RKE 2500 Easy Alpin																			
1 módulos (2,4 m²)																			
Inclinação 37° - Azimute sul																			
Coeficientes de perdas térmicas: a1= 3,279 W/m²/K a2= 0,017 W/m²/K²																			
Rendimento óptico: 80,8%																			
Modificador de ângulo transversal: a																			
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00
Modificador de ângulo longitudinal: a																			
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00;

Permutador																			

Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%																			
Caudal no grupo painel/permutador: 40,0 l/m² por hora (=0,03 l/s)																			

Depósito																			

Modelo: típico 150 l																			
Volume: 150 l																			
Área externa: 2,20 m²																			
Material: médio condutor de calor																			
Posição deitada																			
Deflectores interiores																			
Coeficiente de perdas térmicas: 2,76 W/K																			
Um conjunto depósito/permutador																			

Tubagens																			

Comprimento total: 14,0 m																			
Percurso no exterior: 3,5 m com protecção mecânica																			
Diâmetro interno: 19,0 mm																			
Espessura do tubo metálico: 1,5 mm																			
Espessura do isolamento: 30,0 mm																			
Condutividade térmica do metal: 380 W/m/K																			
Condutividade térmica do isolamento: 0,030 W/m/K																			

Carga térmica: segunda a sexta																			

RCCTE serviços (365 dias)																			
Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)																			
Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):																			
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez							
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15							
Perfis de consumo (l)																			
hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez							
01																			
02																			
03																			
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100							
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
diário	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100							

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva
Estudo de soluções alternativas num caso prático

Carga térmica: fim-de-semana

RCCTE serviços (365 dias)

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro

Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W

TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

Obstruções do horizonte: por defeito

Orientação do painel: inclinação 37° - azimute 0°

Balanço energético mensal e anual

	Rad.Horiz. kwh/m²	Rad.Inclin. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	103	162	59
Fevereiro	84	118	,	105	147	41
Março	120	145	,	121	162	41
Abril	163	172	,	139	157	18
Maio	208	196	,	151	162	12
Junho	221	198	,	148	157	9
Julho	236	217	,	160	162	2
Agosto	219	221	,	162	162	1
Setembro	154	177	,	149	157	8
Outubro	113	154	,	133	162	29
Novembro	78	125	,	115	157	42
Dezembro	66	112	,	108	162	54
Anual	1729	1945	,	1595	1910	315

Fracção solar: 83,5%

Rendimento global anual do sistema: 35%

Produtividade: 679 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 2 – Circulação forçada 200 Litros, Tipologia T2

SolTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

 Campo de colectores

 Modelo de colector: Solar Energy RKE 2500 Easy Alpin
 1 módulos (2,4 m²)
 Inclinação 37° - Azimute Sul

Coefficientes de perdas térmicas: a1= 3,279 W/m²/K a2= 0,017 W/m²/K²

Rendimento óptico: 80,8%

Modificador de ângulo transversal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00

Modificador de ângulo longitudinal: a

0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00

 Permutador

 Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%

Caudal no grupo painel/permutador: 40,0 l/m² por hora (=0,03 l/s)

 Depósito

 Modelo: típico 200 l
 Volume: 200 l
 Área externa: 2,70 m²
 Material: médio condutor de calor
 Posição vertical
 Deflectores interiores
 Coeficiente de perdas térmicas: 2,70 W/K

um conjunto depósito/permutador

 Tubagens

 Comprimento total: 14,0 m
 Percorso no exterior: 3,5 m com protecção mecânica
 Diâmetro interno: 19,0 mm
 Espessura do tubo metálico: 1,5 mm
 Espessura do isolamento: 30,0 mm
 Condutividade térmica do metal: 380 W/m/K
 Condutividade térmica do isolamento: 0,030 W/m/K

 Carga térmica: segunda a sexta

 RCCTE - residencial - 3 ocupantes

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

 Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

 Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ju1	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

 Carga térmica: fim-de-semana

RCCTE - residencial - 3 ocupantes

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan 15	Fev 15	Mar 15	Abr 15	Mai 15	Jun 15	Jul 15	Ago 15	Set 15	Out 15	Nov 15	Dez 15
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Perfis de consumo (l)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

 Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro

Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W

TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

obstruções do horizonte: por defeito

orientação do painel: inclinação 37° - azimute 0°

 Balanço energético mensal e anual

	Rad.Horiz. kwh/m²	Rad.Inclin. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	114	195	80
Fevereiro	84	118	,	117	176	59
Março	120	145	,	138	195	57
Abril	163	172	,	161	188	28
Maio	208	196	,	175	195	20
Junho	221	198	,	174	188	15
Julho	236	217	,	191	195	4
Agosto	219	221	,	193	195	1
Setembro	154	177	,	174	188	14
Outubro	113	154	,	154	195	41
Novembro	78	125	,	129	188	59
Dezembro	66	112	,	118	195	77
Anual	1729	1945	,	1838	2292	454

Fracção solar: 80,2%

Rendimento global anual do sistema: 40% Produtividade: 782 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Simulação do sistema 2 – Circulação forçada 300 Litros, Tipologia T3

solTerm 5.1

Estimativa de desempenho de sistema solar térmico

Campo de colectores

Modelo de colectores: Solar Energy RKE 2500 Easy Alpin
2 módulos (4,7 m²)
Inclinação 37° - Azimute Sul

Coefficientes de perdas térmicas: a1= 3,279 W/m²/K a2= 0,017 W/m²/K²

Rendimento óptico: 80,8%

Modificador de ângulo transversal: a

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00

Modificador de ângulo longitudinal: a

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,89	0,85	0,76	0,59	0,05	0,00;

Permutador

Interno ao depósito, tipo serpentina, com eficácia 55%

Caudal no grupo painel/permutador: 40,0 l/m² por hora (=0,05 l/s)

Depósito

Modelo: típico 300 l
Volume: 300 l
Área externa: 3,60 m²
Material: médio condutor de calor
Posição vertical
Deflectores interiores
Coefficiente de perdas térmicas: 2,74 W/K

Um conjunto depósito/permutador

Tubagens

Comprimento total: 14,0 m
Percurso no exterior: 3,5 m com protecção mecânica
Diâmetro interno: 19,0 mm
Espessura do tubo metálico: 1,5 mm
Espessura do isolamento: 30,0 mm
Condutividade térmica do metal: 380 W/m/K
Condutividade térmica do isolamento: 0,030 W/m/K

Carga térmica: segunda a sexta

RCCTE - residencial - 4 ocupantes

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (l)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
hora												
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

 Carga térmica: fim-de-semana

RCCTE - residencial - 4 ocupantes

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (1)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

 Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro

Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W

TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

Obstruções do horizonte: por defeito

 Balanço energético mensal e anual

	Rad. Horiz. kwh/m ²	Rad. Inclín. kwh/m ²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	196	260	63
Fevereiro	84	118	,	196	234	38
Março	120	145	,	223	260	37
Abril	163	172	1,	241	251	11
Mai	208	196	2,	257	260	3
Junho	221	198	5,	247	251	4
Julho	236	217	10,	260	260	0
Agosto	219	221	32,	260	260	0
Setembro	154	177	3,	249	251	3
Outubro	113	154	2,	235	260	25
Novembro	78	125	,	213	251	39
Dezembro	66	112	,	205	260	54
Anual	1729	1945	54,	2779	3056	277

Fracção solar: 90,9%

Rendimento global anual do sistema: 30%

Produtividade: 591 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva
Estudo de soluções alternativas num caso prático

Carga térmica: fim-de-semana

RCCTE - residencial - 5 ocupantes

Temperatura nominal de consumo: 60°C (N.B. existem válvulas misturadoras)

Temperaturas de abastecimento ao depósito (°C):

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Perfis de consumo (1)

hora	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
19												
20												
21												
22												
23												
24												
diário	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Localização, posição e envolvente do sistema

Concelho de Faro

Coordenadas nominais: 37,0°N, 7,9°W

TRY para RCCTE/STE e SOLTERM (LNEG(2009) www.lneg.pt solterm.suporte@lneg.pt)

obstruções do horizonte: por defeito

orientação do painel: inclinação 37° - azimute 0°

Balanço energético mensal e anual

	Rad. Horiz. kwh/m²	Rad. Inclín. kwh/m²	Desperdiçado kwh	Fornecido kwh	Carga kwh	Apoio kwh
Janeiro	68	110	,	223	324	102
Fevereiro	84	118	,	226	293	67
Março	120	145	,	259	324	65
Abril	163	172	,	292	314	22
Mai	208	196	,	312	324	12
Junho	221	198	,	304	314	10
Julho	236	217	1,	323	324	1
Agosto	219	221	13,	324	324	0
Setembro	154	177	,	307	314	7
Outubro	113	154	,	279	324	45
Novembro	78	125	,	246	314	68
Dezembro	66	112	,	233	324	91
Anual	1729	1945	14,	3330	3820	490

Fracção solar: 87,2%

Rendimento global anual do sistema: 36%

Produtividade: 708 kwh/[m² colector]

N.B. 'Fornecido' é designado 'E solar' nos Regulamentos Energéticos (DLs 78,79,80/06)

ANEXO II – Resultados da Simulação Transol

Sistema 3 - Sistema centralizado com acumulação individual por fracção

transol 3.1

Informe de resultados



Datos generales del proyecto la instalación

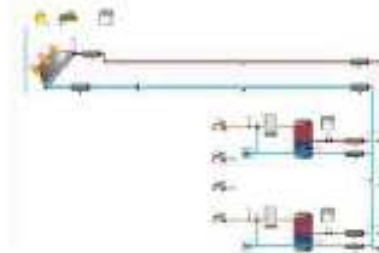
Nombre del proyecto: Sistema_3	Equipamiento: Edifício de habitação
Persona de contacto:	Código del proyecto: Sistema 3 - Esquema 1
Localidad: Faro	Región: Portugal
Dirección:	Email:
Teléfono:	Fax:

Sistema solar térmico

Tipo de sistema:
201

Descripción del sistema:

Sistema solar térmico para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en vivienda multifamiliar con acumuladores individuales con intercambiador de calor interno, con sistema auxiliar individual hidráulico en serie o eléctrico dentro del acumulador y válvulas termostáticas.



Datos meteorológicos

Ubicación de la instalación

Origen de los datos:	[-]	Faro
Latitud:	[°]	37.017
Longitud:	[°]	-7.967

Datos meteorológicos

Radiación total horizontal	[kWh/m ²]	1912
Radiación Diffusa en el plano de captador	[kWh/m ²]	592
Radiación total en el plano de captadores	[kWh/m ²]	2184

Temperatura agua fría:	[°]	11,5/11,0/11,6/13,0/15,0/17,0/18,4/19,0/18,4/16,9/14,9/13,0
Temperatura exterior:	[°]	12,4/12,8/15,1/16,3/18,9/22,4/24,1/24,1/21,7/19,4/14,9/13,3

transol 3.1

Informe de resultados



Características de los captadores

Características generales:

Tipo de captador: Captador plano	Modelo: Genérico
Fabricante: Genérico	Código de homologación: -

Características técnicas del captador:

a_{0c} : [-]	0.808	Caudal test: [kg/h·m ²]	30
a_{1c} : [W/m ² ·K ²]	3.75	Área: [m ²]	2.3
a_{2c} : [W/m ² ·K]	0.0100	IAM(k₅₀): [-]	0.95

Campo de captadores

Superficie abs. total:	[m ²]	35.1
Número de captadores:	[-]	15
Número cap. en serie:	[-]	2
Distancia entre filas:	[m]	12.0
Azimut del campo:	[°]	0
Inclinación total:	[°]	37
Caudal del primario:	[kg/h]	1125.0
Anticongelante:	[%]	30
Potencia aerotermo:	[kW]	24.6
Potencia elec. aero.:	[kW]	0.25

Acumulación solar descentralizada

Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Volumen total:	[l]	240	1920	160	200
Altura del acumulador:	[m]	1.8	14.1	1.1	1.3
Espesor aislamiento:	[m]	0.050	0.050	0.050	0.050
Coefficiente pérdidas:	[W/m ² ·°C]	0.043	0.043	0.043	0.043
Volumen total:	[l]	31560			
Número total acu.:	[-]	20			
Ratio acum./superficie:	[l/m ²]	899.1			

Sistema auxiliar descentralizado

Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Tipo :	[-]	Novanox Plat	Novanox Plat	Novanox Plat	Novanox Platinum 24/24F
Fabricante:	[-]	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca
Potencia máxima	[kW]	24.0	24.0	24.0	24.0
Potencia mínima	[kW]	4.0	4.0	4.0	4.0
Rendimiento :	[%]	91	91	91	91
Temperatura consigna:	[°C]	45.0	45.0	45.0	45.0

Circuito de tuberías

	Diámetro [m]	Longitud [m]	Aislante [m]	Coef. Pérdidas [W/m°C]
<i>Circuito primario</i>				
Primario exterior	0.028	8.00	0.030	0.043
Primario interior	0.026	3.00	0.020	0.043
<i>Circuito de distribución</i>				
Distribución (bajantes)	0.028	18.00	0.020	0.043
Distribución (subestaciones)	0.015	60.00	0.020	0.043

transol 3.1

Informe de resultados



Demanda de ACS

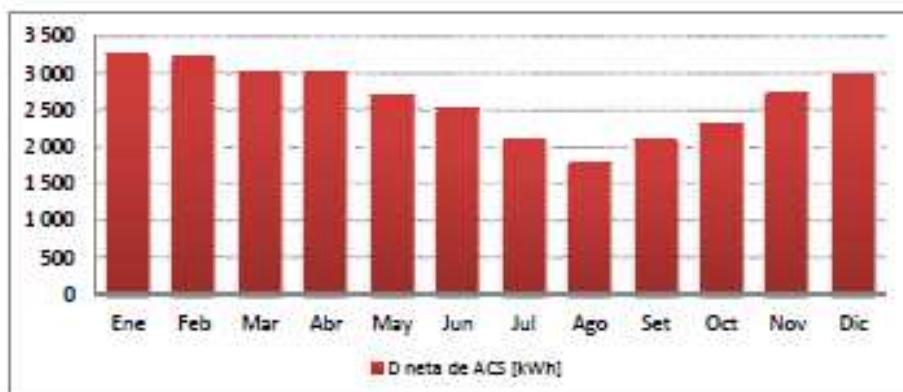
Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Número subestaciones:	[-]	2	16	1	1
Número usuarios:	[-]	25	3	4	5
Consumo diario nominal:	[l]	100	120	160	200
Numero total subestacione	[-]	20			
Numero total usuarios:	[-]	60			
Consumo diario total:	[l]	2480			
Temperatura servicio:	[°C]	45			

Análisis de la demanda energética de ACS

[kWh]	D requerida:	D neta	D bruta
Enero	3 262	3 262	3 262
Febrero	3 220	3 220	3 220
Marzo	3 024	3 024	3 024
Abril	3 034	3 034	3 034
Mayo	2 714	2 714	2 714
Junio	2 510	2 510	2 510
Julio	2 100	2 100	2 100
Agosto	1 807	1 807	1 807
Septiembre	2 125	2 125	2 125
Octubre	2 317	2 317	2 317
Noviembre	2 744	2 744	2 744
Diciembre	3 009	3 009	3 009
TOTAL	31 866	31 866	31 866

Cumplimiento demanda:	
[%]	100.00

Demanda energética neta de ACS



© TRANSOL for Windows is property of: Sistemas Avanzados d'Energia Solar Térmica, S.C.C.L. and CSTB (Centro Científico de Técnicas de Edifícios)

© TRANSOL V10 for Windows: source code is property of The University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory.

transol 3.1

Informe de resultados



Resultados energéticos globales

Fracción solar

ACS		
Fracción solar neta	[%]	77.6
Fracción solar neta extendida	[%]	69.3

Resultados energéticos globales del sistema solar térmico

[kWh]	Rad. solar incidente	Demanda neta	Demanda bruta	Aportación auxiliar	Consumo auxiliar	Producción solar campo	Aport. solar consumo	fsolar ACS
Enero	5 072	3 262	3 262	1 054	1 059	2 581	2 208	68
Febrero	4 768	3 220	3 220	1 354	1 328	2 469	1 866	58
Marzo	7 104	3 024	3 024	829	849	3 993	2 195	73
Abril	6 450	3 034	3 034	731	754	3 425	2 302	76
Mayo	7 393	2 714	2 714	531	580	4 016	2 183	80
Junio	7 294	2 510	2 510	134	245	4 078	2 376	95
Julio	7 792	2 100	2 100	18	149	4 464	2 082	99
Agosto	7 758	1 807	1 807	1	135	4 383	1 806	100
Septiembre	7 331	2 125	2 125	8	137	4 195	2 116	100
Octubre	6 550	2 317	2 317	94	214	3 702	2 223	96
Noviembre	4 490	2 744	2 744	917	926	2 299	1 827	67
Diciembre	4 281	3 009	3 009	1 480	1 453	2 090	1 528	51
TOTAL	76 283	31 866	31 866	7 152	7 829	41 695	24 714	78

Representación gráfica de los resultados energéticos



fransol 3.1

Informe de resultados



Eficiencia del sistema

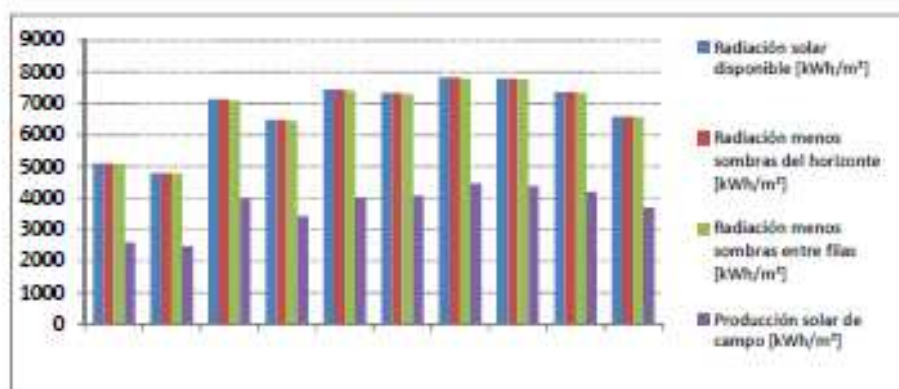
	Con sistema solar	Sin sistema solar
Consumo auxiliar	[kWh] 7829	31866
Consumo de energía primaria	[kWh] 9353	41675
Consumo parásito energía primaria	[kWh] 3818	3687

Análisis de la radiación disponible, los efectos de las sombras y la producción solar del campo

Radiación disponible libre de sombras	[kWh/m ²]	2184
Pérdidas sombreado horizonte	[%]	0
Pérdidas por sombreado filas	[%]	1
Producción solar campo	[kWh/m ²]	1188

Eficiencia del campo de captadores	[%]	55
Eficiencia del resto del sistema	[%]	59

Pérdidas por sombreado del campo de captadores



Ahorro energético

[kWh]	Consumo auxiliar	Con. aux. referencia	Consumo parásito	Con. Par. referencia	Déficit de demanda	Ahorro fraccional	Ahorro frac. extendido
Enero	1 059	3 571	121	113	0	70	67
Febrero	1 328	3 525	86	79	0	62	60
Marzo	849	3 311	118	107	0	74	71
Abril	754	3 321	107	97	0	77	74
Mayo	580	2 971	204	192	0	80	74
Junio	245	2 748	534	522	0	91	72
Julio	149	2 299	630	616	0	94	66
Agosto	135	1 978	641	626	0	93	61
Septiembre	137	2 326	615	601	0	94	68
Octubre	214	2 536	575	564	0	92	69
Noviembre	926	3 004	92	84	0	69	66
Diciembre	1 453	3 294	94	86	0	56	53
TOTAL	7 829	34 884	3 818	3 687	0	78	67

transol 3.1

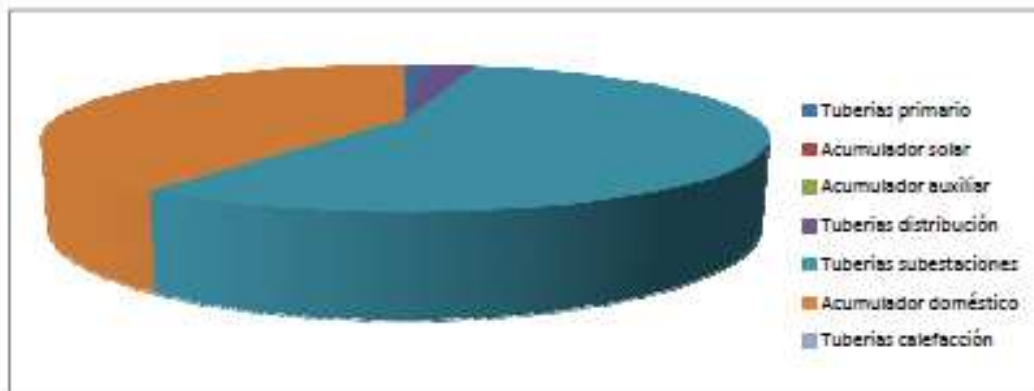
Informe de resultados



Análisis de las pérdidas energéticas del sistema

[kWh]	Prod. solar campo	Tuberías primario	Acumulador solar	Acumulador auxiliar	Tuberías distribución	Tuberías subestaciones	Acumulador doméstico	Tuberías calefacción
Enero	2 581	21	0	0	36	642	314	0
Febrero	2 469	19	0	0	31	522	134	0
Marzo	3 993	22	0	0	40	793	410	0
Abril	3 425	21	0	0	40	765	498	0
Mayo	4 016	22	0	0	44	896	623	0
Junio	4 078	20	0	0	43	873	689	0
Julio	4 464	21	0	0	46	1 066	962	0
Agosto	4 383	22	0	0	49	1 169	1 166	0
Septiembre	4 195	22	0	0	45	1 120	1 065	0
Octubre	3 702	21	0	0	42	939	846	0
Noviembre	2 299	18	0	0	32	560	331	0
Diciembre	2 090	19	0	0	32	513	128	0
TOTAL	41 695	250	0	0	481	9 857	7 167	0

Representación gráfica de las pérdidas térmicas del sistema



transol 3.1

Informe de resultados



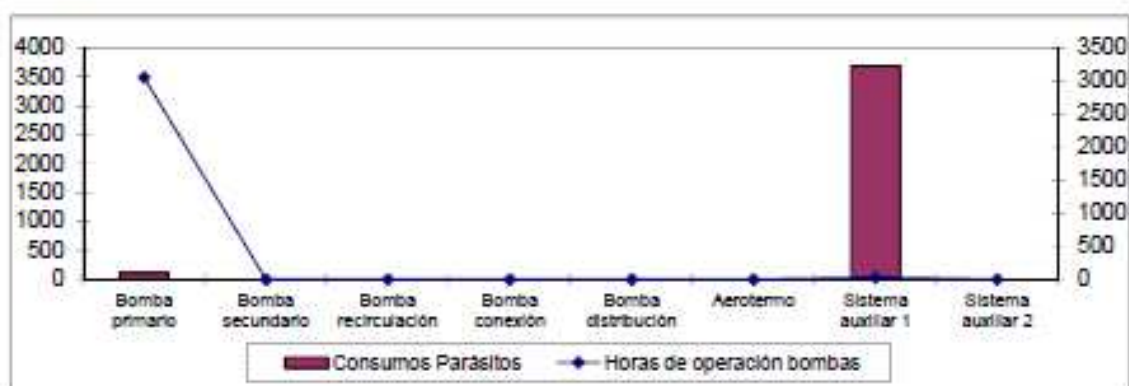
Horas de operación bombas

[h]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Bomba Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	232	0	0	0	0	0	5	0
Febrero	211	0	0	0	0	0	5	0
Marzo	274	0	0	0	0	0	4	0
Abril	256	0	0	0	0	0	4	0
Mayo	286	0	0	0	0	0	3	0
Junio	284	0	0	0	0	0	1	0
Julio	292	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	276	0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	265	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	257	0	0	0	0	0	1	0
Noviembre	208	0	0	0	0	0	5	0
Diciembre	212	0	0	0	0	0	5	0
TOTAL	3051	0	0	0	0	0	32	0

Consumos Parásitos

[kWh]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Bomba Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	7	0	0	0	0	0	113	0
Febrero	6	0	0	0	0	0	79	0
Marzo	9	0	0	0	0	0	107	0
Abril	8	0	0	0	0	0	97	0
Mayo	10	0	0	0	0	0	192	0
Junio	11	0	0	0	0	0	522	0
Julio	13	0	0	0	0	0	616	0
Agosto	14	0	0	0	0	0	626	0
Septiembre	13	0	0	0	0	0	601	0
Octubre	10	0	0	0	0	0	564	0
Noviembre	6	0	0	0	0	0	84	0
Diciembre	6	0	0	0	0	0	86	0
TOTAL	113	0	0	0	0	0	3687	0

Consumos parásitos y tiempo de operación



Sistema 4 - Sistema com permutador placas centralizado, com acumulação individual por fracção

transol 3.1

Informe de resultados



Datos generales del proyecto la instalación

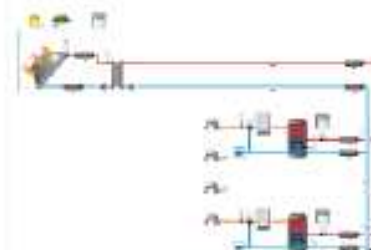
Nombre del proyecto: Sistema_4	Equipamiento:
Persona de contacto:	Código del proyecto: Esquema_4_Esq_2
Localidad: Faro	Región: Portugal
Dirección:	Email:
Teléfono:	Fax:

Sistema solar térmico

Tipo de sistema:
202

Descripción del sistema:

Sistema solar térmico para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en vivienda multifamiliar con acumuladores individuales con intercambiador de calor interno, con sistema auxiliar individual hidráulico en serie o eléctrico dentro del acumulador y válvulas termostáticas.



Datos meteorológicos

Ubicación de la instalación

Origen de los datos:	[-]	Faro
Latitud:	[°]	37.017
Longitud:	[°]	-7.967

Datos meteorológicos

Radiación total horizontal	[kWh/m ²]	1912
Radiación Difusa en el plano de captador	[kWh/m ²]	592
Radiación total en el plano de captadores	[kWh/m ²]	2184
Temperatura agua fría:	[°]	11,5/11,0/11,6/13,0/15,0/17,0/18,4/19,0/18,4/16,9/14,9/13,0
Temperatura exterior:	[°]	12,4/12,8/15,1/16,3/18,9/22,4/24,1/24,1/21,7/19,4/14,9/13,3

© TRANSOL for Windows is property of: Sistemas Avanzados d'Energia Solar Térmica, S.C.C.L. and CSTB (Centro Solares/Riga de Técnica do Ambiente)

© TRBDAYS V10 for Windows: source code is property of The University of Wollongong-Woolson, Solar Energy Laboratory.

fransol 3.1

Informe de resultados



Características de los captadores

Características generales:

Tipo de captador: Captador plano	Modelo: Genérico
Fabricante: Genérico	Código de homologación: .

Características técnicas del captador:

a_0 : [-]	0.808	Caudal test: [kg/h·m ²]	30
a_1 : [W/m ² ·K ²]	3.75	Área: [m ²]	2.3
a_2 : [W/m ² ·K]	0.0100	IAM(k _{ref}): [-]	0.95

Campo de captadores

Superficie abs. total:	[m ²]	35.1
Número de captadores:	[-]	15
Número cap. en serie:	[-]	2
Distancia entre filas:	[m]	12.0
Azimut del campo:	[°]	0
Inclinación total:	[°]	37
Caudal del primario:	[kg/h]	1125.0
Anticongelante:	[%]	30
Potencia aerotermo:	[kW]	24.6
Potencia elec. aero.:	[kW]	0.25

Acumulación solar descentralizada

Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Volumen total:	[l]	240	1920	160	200
Altura del acumulador:	[m]	1.8	14.1	1.1	1.3
Espesor aislamiento:	[m]	0.050	0.050	0.050	0.050
Coefficiente pérdidas:	[W/m ² ·°C]	0.043	0.043	0.043	0.043
Volumen total:	[l]	31560			
Número total acu.:	[-]	20			
Ratio acum./superficie:	[l/m ²]	899.1			

Sistema auxiliar descentralizado

<i>Tipo de subestación:</i>		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Tipo :	[-]	Novanax Plat, Novanax Plati, Novanax Plat, Novanax Platinum 24/24F			
Fabricante:	[-]	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca
Potencia máxima	[kW]	24.0	24.0	24.0	24.0
Potencia mínima	[kW]	4.0	4.0	4.0	4.0
Rendimiento :	[%]	92	92	92	92
Temperatura consigna:	[°C]	45.0	45.0	45.0	45.0

Circuito de tuberías

	Diámetro	Longitud	Aislante	Coef. Pérdidas
	[m]	[m]	[m]	[W/m°C]
Circuito primario				
Primario exterior	0.028	8.00	0.030	0.043
Primario interior	0.026	3.00	0.020	0.043
Circuito de distribución				
Distribución (bajantes)	0.028	18.00	0.020	0.043
Distribución (subestaciones)	0.015	60.00	0.020	0.043

Demanda de ACS

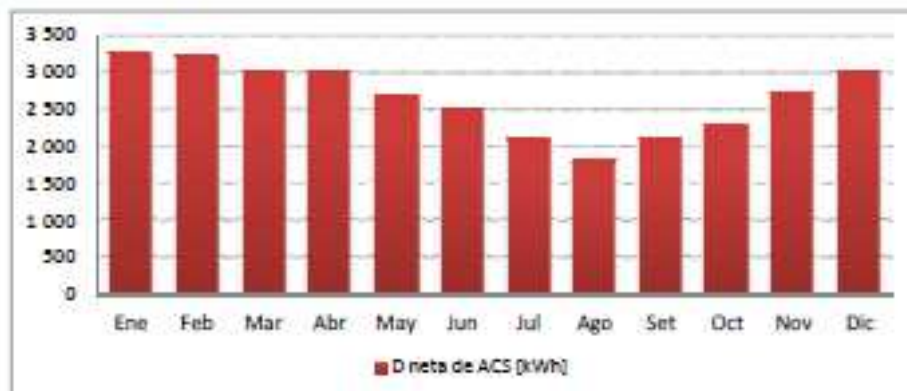
Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Número subestaciones:	[-]	2	16	1	1
Número usuarios:	[-]	25	3	4	5
Consumo diario nominal:	[l]	100	120	160	200
Numero total subestacione	[-]	20			
Numero total usuarios:	[-]	60			
Consumo diario total:	[l]	2480			
Temperatura servicio:	[°C]	45			

Análisis de la demanda energética de ACS

[kWh]	D requerida:	D neta	D bruta
Enero	3 262	3 262	3 262
Febrero	3 220	3 220	3 220
Marzo	3 024	3 024	3 024
Abril	3 034	3 034	3 034
Mayo	2 714	2 714	2 714
Junio	2 510	2 510	2 510
Julio	2 100	2 100	2 100
Agosto	1 807	1 807	1 807
Septiembre	2 125	2 125	2 125
Octubre	2 317	2 317	2 317
Noviembre	2 744	2 744	2 744
Diciembre	3 009	3 009	3 009
TOTAL	31 866	31 866	31 866

Cumplimiento demanda:
[%] 100.00

Demanda energética neta de ACS



Resultados energéticos globales

Fracción solar

ACS		
Fracción solar neta	[%]	77.7
Fracción solar neta extendida	[%]	70.0

Resultados energéticos globales del sistema solar térmico

[kWh]	Rad. solar incidente	Demanda neta	Demanda bruta	Aportación auxiliar	Consumo auxiliar	Producción solar campo	Aport. solar consumo	fsolar ACS
Enero	5 072	3 262	3 262	1 010	1 015	2 681	2 252	69
Febrero	4 768	3 220	3 220	1 191	1 175	2 632	2 029	63
Marzo	7 104	3 024	3 024	779	800	3 918	2 245	74
Abril	6 450	3 034	3 034	731	752	3 335	2 303	76
Mayo	7 393	2 714	2 714	610	644	3 811	2 104	78
Junio	7 294	2 510	2 510	320	398	3 811	2 190	87
Julio	7 792	2 100	2 100	24	155	4 080	2 076	99
Agosto	7 758	1 807	1 807	4	137	4 015	1 803	100
Septiembre	7 331	2 125	2 125	18	145	3 845	2 107	99
Octubre	6 550	2 317	2 317	281	366	3 443	2 036	88
Noviembre	4 490	2 744	2 744	855	867	2 364	1 889	69
Diciembre	4 281	3 009	3 009	1 291	1 276	2 312	1 718	57
TOTAL	76 283	31 866	31 866	7 113	7 731	40 247	24 753	78

Representación gráfica de los resultados energéticos



transol 3.1

Informe de resultados



Eficiencia del sistema

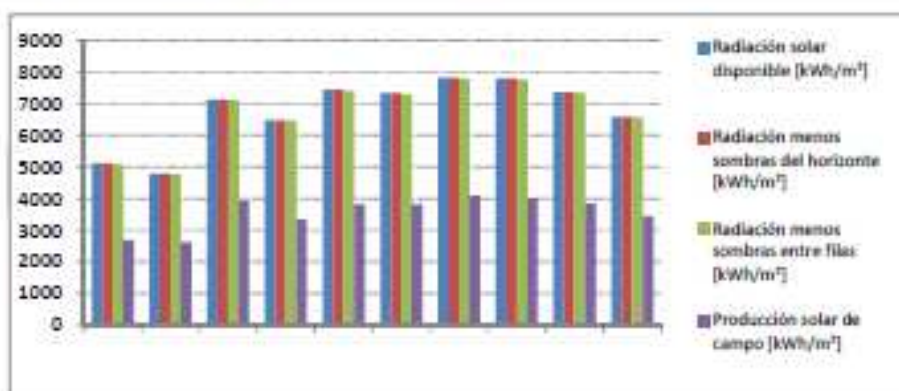
		Con sistema solar	Sin sistema solar
Consumo auxiliar	[kWh]	7731	31866
Consumo de energía primaria	[kWh]	9236	41376
Consumo parásito energía primaria	[kWh]	3520	3158

Análisis de la radiación disponible, los efectos de las sombras y la producción solar del campo

Radiación disponible libre de sombras	[kWh/m ²]	2184
Pérdidas sombreado horizonte	[%]	0
Pérdidas por sombreado filas	[%]	1
Producción solar campo	[kWh/m ²]	1147

Eficiencia del campo de captadores	[%]	53
Eficiencia del resto del sistema	[%]	62

Pérdidas por sombreado del campo de captadores



Ahorro energético

[kWh]	Consumo auxiliar	Con. aux. referencia	Consumo parásito	Con. Par. referencia	Déficit de demanda	Ahorro fraccional	Ahorro frac. extendido
Enero	1 015	3 545	117	96	0	71	68
Febrero	1 175	3 500	97	79	0	66	64
Marzo	800	3 287	122	94	0	76	72
Abril	752	3 297	115	87	0	77	74
Mayo	644	2 950	139	105	0	78	73
Junio	398	2 728	373	337	0	85	72
Julio	155	2 283	654	612	0	93	65
Agosto	137	1 964	668	624	0	93	59
Septiembre	145	2 309	635	596	0	94	66
Octubre	366	2 518	391	358	0	85	70
Noviembre	867	2 982	104	83	0	71	67
Diciembre	1 276	3 270	104	86	0	61	58
TOTAL	7 731	34 633	3 520	3 158	0	78	68

transol 3.1

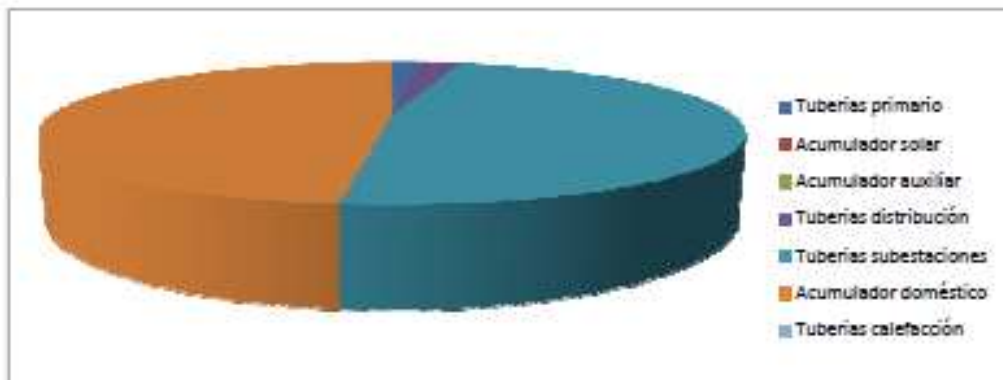
Informe de resultados



Análisis de las pérdidas energéticas del sistema

[kWh]	Prod. solar campo	Tuberías primario	Acumulador solar	Acumulador auxiliar	Tuberías distribución	Tuberías subestaciones	Acumulador doméstico	Tuberías calefacción
Enero	2 683	19	0	0	24	468	427	0
Febrero	2 632	15	0	0	18	366	287	0
Marzo	3 918	22	0	0	30	651	547	0
Abril	3 335	22	0	0	31	589	569	0
Mayo	3 811	24	0	0	37	735	698	0
Junio	3 811	23	0	0	39	726	761	0
Julio	4 080	25	0	0	46	845	920	0
Agosto	4 015	27	0	0	50	949	1 050	0
Septiembre	3 845	26	0	0	44	882	950	0
Octubre	3 443	24	0	0	37	735	812	0
Noviembre	2 364	17	0	0	22	393	437	0
Diciembre	2 312	15	0	0	18	350	291	0
TOTAL	40 247	259	0	0	394	7 689	7 750	0

Representación gráfica de las pérdidas térmicas del sistema



transol 3.1

Informe de resultados



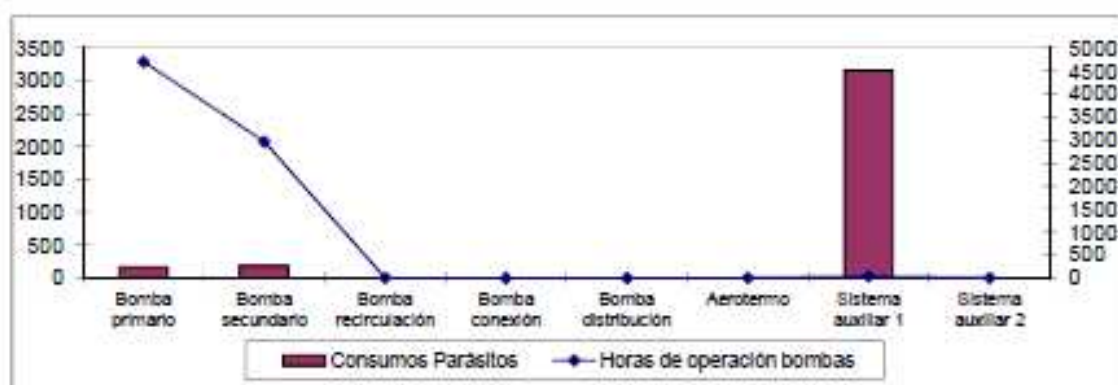
Horas de operación bombas

[h]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Bomba Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	270	221	0	0	0	0	5	0
Febrero	236	203	0	0	0	0	5	0
Marzo	358	262	0	0	0	0	4	0
Abril	384	247	0	0	0	0	4	0
Mayo	452	282	0	0	0	0	4	0
Junio	488	273	0	0	0	0	2	0
Julio	540	290	0	0	0	0	0	0
Agosto	551	289	0	0	0	0	0	0
Septiembre	494	261	0	0	0	0	0	0
Octubre	429	248	0	0	0	0	2	0
Noviembre	274	193	0	0	0	0	5	0
Diciembre	233	199	0	0	0	0	5	0
TOTAL	4705	2966	0	0	0	0	35	0

Consumos Parásitos

[kWh]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Bomba Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	6	13	0	0	0	0	96	0
Febrero	5	12	0	0	0	0	79	0
Marzo	11	16	0	0	0	0	94	0
Abril	12	15	0	0	0	0	87	0
Mayo	16	17	0	0	0	0	105	0
Junio	19	16	0	0	0	0	337	0
Julio	23	17	0	0	0	0	612	0
Agosto	25	17	0	0	0	0	624	0
Septiembre	21	16	0	0	0	0	596	0
Octubre	17	15	0	0	0	0	358	0
Noviembre	7	12	0	0	0	0	83	0
Diciembre	4	12	0	0	0	0	86	0
TOTAL	167	178	0	0	0	0	3158	0

Consumos parásitos y tiempo de operación



© TRANSOL for Windows is property of: Sistemas Avanzados d'Energía Solar Térmica, S.C.C.I., and CSTB (Centro Científico en Técnicas de Edificio)

© TRMSYS V10 for Windows: source code is property of The University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory.

Sistema 5 - Sistema com depósito inércia centralizado, com permutadores placas individuais por fracção

fransol 3.1

Informe de resultados



Datos generales del proyecto la instalación

Nombre del proyecto:
Sistema_5

Equipamiento:
Edificio de Habitação

Persona de contacto:

Código del proyecto:
Sistema 3 - Esquema 1

Localidad:
Faro

Región:
Portugal

Dirección:

Email:

Teléfono:

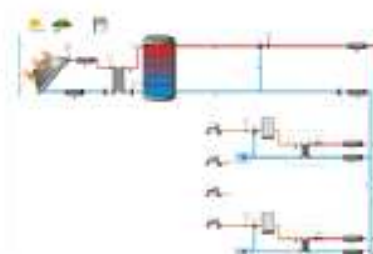
Fax:

Sistema solar térmico

Tipo de sistema:
203

Descripción del sistema:

Sistema solar térmico para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en vivienda multifamiliar con acumulación solar centralizada e intercambiador de calor externo, con intercambiadores de calor individuales instantáneos en cada vivienda, sistema auxiliar instantáneo en serie y válvula termostática.



Datos meteorológicos

Ubicación de la instalación

Origen de los datos: [-] Faro
Latitud: [°] 37.017
Longitud: [°] -7.967

Datos meteorológicos

Radiación total horizontal [kWh/m²] 1912
Radiación Difusa en el plano de captado [kWh/m²] 592
Radiación total en el plano de captador: [kWh/m²] 2184

Temperatura agua fría: [°] 11,5/11,0/21,6/13,0/15,0/17,0/18,4/19,0/18,4/16,9/14,9/13,0
Temperatura exterior: [°] 12,4/12,8/15,1/16,3/18,9/22,4/24,1/24,1/21,7/19,4/14,9/13,3

Características de los captadores

Características generales:

Tipo de captador: Captador plano	Modelo: Genérico
Fabricante: Genérico	Código de homologación: -

Características técnicas del captador:

a_0 :	[-]	0.808	Caudal test:	[kg/h·m ²]	30
a_1 :	[W/m ² ·K ²]	3.75	Área:	[m ²]	2.3
a_2 :	[W/m ² ·K]	0.0100	IAM(k_{ref}):	[-]	0.95

Campo de captadores

Superficie abs. total:	[m ²]	35.1
Número de captadores:	[-]	15
Número cap. en serie:	[-]	2
Distancia entre filas:	[m]	12.0
Azimut del campo:	[°]	0
Inclinación total:	[°]	37
Caudal del primario:	[kg/h]	1125.0
Anticongelante:	[%]	30
Potencia aerotermo:	[kW]	24.6
Potencia elec. aero.:	[kW]	0.25

Acumulación solar

Características generales:

Número acumuladores:	[-]	1
Situación:	[-]	Interior

Características técnicas:

Volumen:	[l]	3000
Altura del acumulador:	[m]	2.5
Espesor aislamiento:	[m]	0.100
Coefficiente pérdidas:	[kW/m ² ·°C]	0.043
Carga estratificada:	[-]	SI

Sistema auxiliar descentralizado

Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Tipo :	[-]	Novanox Plat	Novanox Plat	Novanox Plat	Novanox Platinum 24/24F
Fabricante:	[-]	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca	Baxi Roca
Potencia máxima	[kW]	24.0	24.0	24.0	24.0
Potencia mínima	[kW]	4.0	4.0	4.0	4.0
Rendimiento :	[%]	98	98	98	98
Temperatura consigna:	[°C]	45.0	45.0	45.0	45.0

Circuito de tuberías

	Diámetro [m]	Longitud [m]	Aislante [m]	Coef. Pérdidas [W/m°C]
Circuito primario				
Primario exterior	0.028	8.00	0.030	0.043
Primario interior	0.026	3.00	0.020	0.043
Circuito de distribución				
Distribución (bajantes)	0.028	18.00	0.020	0.043
Distribución (subestaciones)	0.015	60.00	0.020	0.043

Subestación de intercambio

Fabricante:	Genérico
Modelo:	Genérico

Características técnicas:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Coef. de transferencia:	[kW/K]	5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal nominal:	[kg/h]	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
Modo control:	[-]	1	1	1	1
Modo bypass:	[-]	0	0	0	0

transol 3.1

Informe de resultados



Demanda de ACS

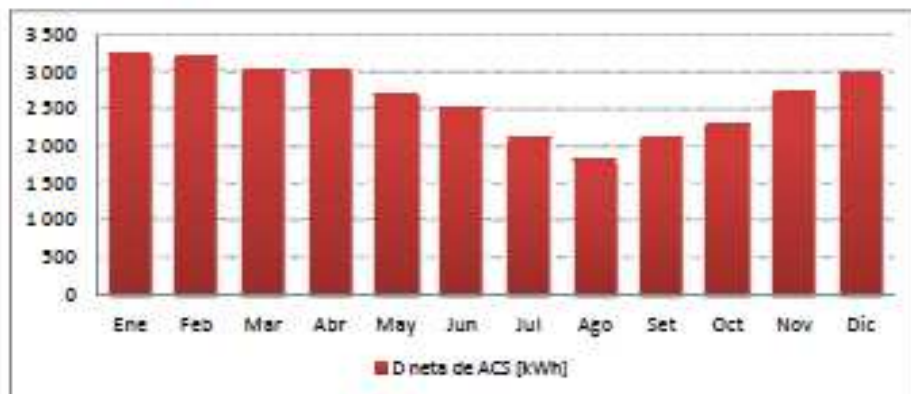
Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Número subestaciones:	[-]	2	16	1	1
Número usuarios:	[-]	25	3	4	5
Consumo diario nominal:	[l]	100	120	160	200
Numero total subestacione	[-]	20			
Numero total usuarios:	[-]	60			
Consumo diario total:	[l]	2480			
Temperatura servicio:	[°C]	45			

Análisis de la demanda energética de ACS

[kWh]	D requerida:	D neta	D bruta
Enero	3 262	3 262	3 262
Febrero	3 220	3 220	3 220
Marzo	3 024	3 024	3 024
Abril	3 034	3 034	3 034
Mayo	2 714	2 714	2 714
Junio	2 510	2 510	2 510
Julio	2 100	2 100	2 100
Agosto	1 807	1 807	1 807
Septiembre	2 125	2 125	2 125
Octubre	2 317	2 317	2 317
Noviembre	2 744	2 744	2 744
Diciembre	3 009	3 009	3 009
TOTAL	31 866	31 866	31 866

Cumplimiento demanda:	
[%]	100.00

Demanda energética neta de ACS



transol 3.1

Informe de resultados



Resultados energéticos globales

Fracción solar

		ACS
Fracción solar neta	[%]	66.9
Fracción solar neta extendida	[%]	62.2

Resultados energéticos globales del sistema solar térmico

[kWh]	Rad. solar incidente	Demanda neta	Demanda bruta	Aportación auxiliar	Consumo auxiliar	Producción solar campo	Aport. solar consumo	fsolar ACS
Enero	5 072	3 262	3 262	1 490	1 463	2 614	1 772	54
Febrero	4 768	3 220	3 220	1 498	1 464	2 479	1 722	53
Marzo	7 104	3 024	3 024	923	935	3 577	2 101	69
Abril	6 450	3 034	3 034	1 019	1 021	3 160	2 015	66
Mayo	7 393	2 714	2 714	713	742	3 524	2 001	74
Junio	7 294	2 510	2 510	522	568	3 494	1 988	79
Julio	7 792	2 100	2 100	277	354	3 535	1 823	87
Agosto	7 758	1 807	1 807	250	329	3 333	1 556	86
Septiembre	7 331	2 125	2 125	337	403	3 441	1 788	84
Octubre	6 550	2 317	2 317	612	650	3 192	1 705	74
Noviembre	4 490	2 744	2 744	1 307	1 291	2 277	1 437	52
Diciembre	4 281	3 009	3 009	1 600	1 567	2 210	1 408	47
TOTAL	76 283	31 866	31 866	10 549	10 786	36 836	21 317	67

Representación gráfica de los resultados energéticos



© TRANSOL for Windows is property of: Sistema Asociado d'Energía Solar Térmica, S.C.C.L. and CSTB (Centro Científico de Técnicas do Edifício)

© TRNSYS v18 for Windows; sunsims code is property of The University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory.

Eficiencia del sistema

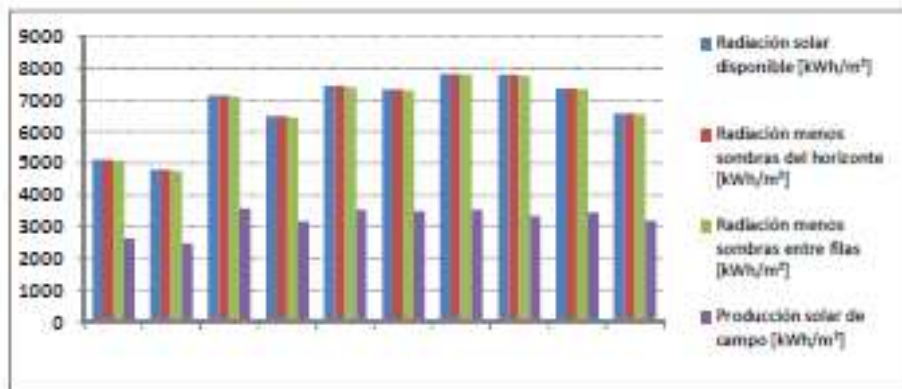
		Con sistema solar	Sin sistema solar
Consumo auxiliar	[kWh]	10786	31866
Consumo de energia primaria	[kWh]	12886	38926
Consumo parásito energia primaria	[kWh]	2430	1955

Análisis de la radiación disponible, los efectos de las sombras y la producción solar del campo

Radiación disponible libre de sombras	[kWh/m ²]	2184
Pérdidas sombreado horizonte	[%]	0
Pérdidas por sombreado filas	[%]	1
Producción solar campo	[kWh/m ²]	1049

Eficiencia del campo de captadores	[%]	48
Eficiencia del resto del sistema	[%]	58

Pérdidas por sombreado del campo de captadores



Ahorro energético

[kWh]	Consumo auxiliar	Con. aux. referencia	Consumo parásito	Con. Par. referencia	Déficit de demanda	Ahorro fracc. extendido	Ahorro frac. extendido
Enero	1 463	3 335	131	109	0	56	52
Febrero	1 464	3 293	120	99	0	56	52
Marzo	935	3 092	155	121	0	70	65
Abril	1 021	3 102	139	108	0	67	63
Mayo	742	2 775	176	136	0	73	67
Junio	568	2 567	244	195	0	78	68
Julio	354	2 147	350	285	0	84	67
Agosto	329	1 847	351	282	0	82	63
Septiembre	403	2 173	305	247	0	81	67
Octubre	650	2 369	200	158	0	73	64
Noviembre	1 291	2 806	128	105	0	54	49
Diciembre	1 567	3 076	129	109	0	49	45
TOTAL	10 786	32 582	2 430	1 955	0	67	59

fransol 3.1

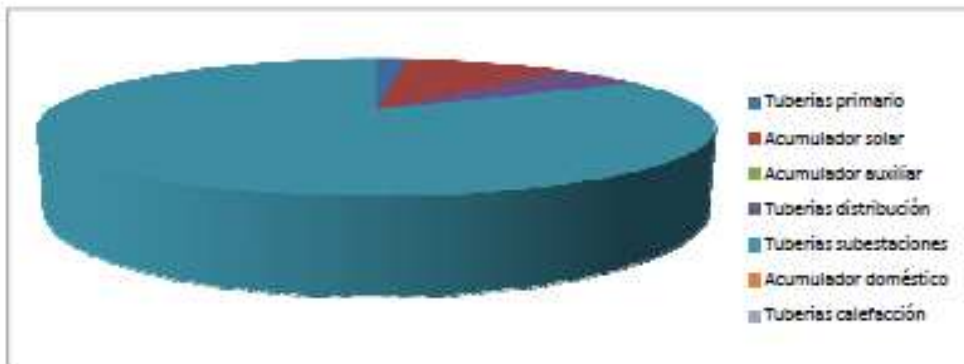
Informe de resultados



Análisis de las pérdidas energéticas del sistema

[kWh]	Prod. solar campo	Tuberías primario	Acumulador solar	Acumulador auxiliar	Tuberías distribución	Tuberías subestaciones	Acumulador doméstico	Tuberías calefacción
Enero	2 614	20	93	0	50	793	0	0
Febrero	2 479	18	77	0	41	653	0	0
Marzo	3 577	27	134	0	71	1 112	0	0
Abril	3 160	25	115	0	61	987	0	0
Mayo	3 524	29	145	0	76	1 223	0	0
Junio	3 494	27	146	0	76	1 239	0	0
Julio	3 535	32	182	0	89	1 390	0	0
Agosto	3 333	36	210	0	93	1 400	0	0
Septiembre	3 441	32	175	0	87	1 408	0	0
Octubre	3 192	27	152	0	79	1 270	0	0
Noviembre	2 277	18	90	0	48	800	0	0
Diciembre	2 210	17	77	0	42	663	0	0
TOTAL	36 836	307	1 597	0	814	12 938	0	0

Representación gráfica de las pérdidas térmicas del sistema



© TRANDOL for Windows is property of: Eibenes Avenida d'Energia Solar Termica, S.C.C.L. and CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

© TRANDOL V16 for Windows: source code is property of The University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory

transol 3.1

Informe de resultados



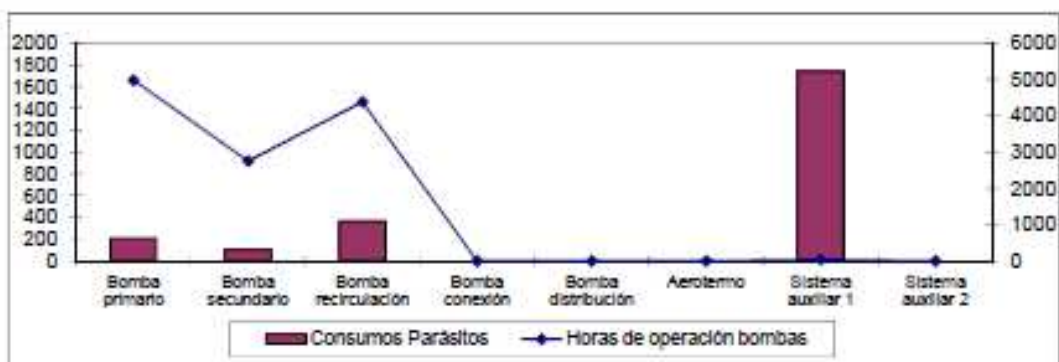
Horas de operación bombas

[h]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	281	227	372	0	0	0	5	0
Febrero	268	206	336	0	0	0	5	0
Marzo	399	250	372	0	0	0	4	0
Abril	393	236	360	0	0	0	5	0
Mayo	470	258	372	0	0	0	4	0
Junio	507	248	360	0	0	0	3	0
Julio	572	237	372	0	0	0	1	0
Agosto	586	225	372	0	0	0	1	0
Septiembre	516	225	360	0	0	0	2	0
Octubre	446	231	372	0	0	0	3	0
Noviembre	290	204	360	0	0	0	5	0
Diciembre	252	209	372	0	0	0	5	0
TOTAL	4978	2753	4380	0	0	0	43	0

Consumos Parásitos

[kWh]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Aerotermo	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	7	5	31	0	0	0	87	0
Febrero	7	4	28	0	0	0	79	0
Marzo	16	8	31	0	0	0	99	0
Abril	14	7	30	0	0	0	86	0
Mayo	19	10	31	0	0	0	115	0
Junio	23	11	30	0	0	0	179	0
Julio	30	13	31	0	0	0	275	0
Agosto	31	13	31	0	0	0	275	0
Septiembre	26	12	30	0	0	0	236	0
Octubre	20	9	31	0	0	0	139	0
Noviembre	9	5	30	0	0	0	84	0
Diciembre	6	4	31	0	0	0	86	0
TOTAL	207	100	366	0	0	0	1739	0

Consumos parásitos y tiempo de operación



Sistema 6 - Sistema com depósito e apoio centralizado, com contadores de entalpia por fracção

transol 3.1

Informe de resultados



Datos generales del proyecto la instalación

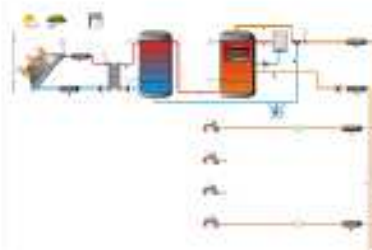
Nombre del proyecto: Sistema_6	Equipamiento: Edificio de habitação
Persona de contacto:	Código del proyecto: Sistema 6 -Esquema 7
Localidad: Faro	Región: Portugal
Dirección:	Email:
Teléfono:	Fax:

Sistema solar térmico

Tipo de sistema:
207

Descripción del sistema:

Sistema solar térmico para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) en vivienda multifamiliar con acumulación solar centralizada, intercambiador de calor externo, acumulación auxiliar centralizada, caldera auxiliar o resistencia eléctrica auxiliar y conexión directa del circuito de distribución.



Datos meteorológicos

Ubicación de la instalación

Origen de los datos:	[-]	Faro
Latitud:	[°]	37.017
Longitud:	[°]	-7.967

Datos meteorológicos

Radiación total horizontal	[kWh/m²]	1912
Radiación Diffusa en el plano de captador:	[kWh/m²]	592
Radiación total en el plano de captadores:	[kWh/m²]	2184
Temperatura agua fría:	[°]	11,5/11,0/11,6/13,0/15,0/17,0/18,4/19,0/18,4/16,9/14,9/13,0
Temperatura exterior:	[°]	12,4/12,8/15,1/16,3/18,9/22,4/24,1/24,1/21,7/19,4/14,9/13,3

fransol 3.1

Informe de resultados



Características de los captadores

Características generales:

Tipo de captador: Captador plano	Modelo: Genérico
Fabricante: Genérico	Código de homologación: -

Características técnicas del captador:

a_0 :	[-]	0.808	Caudal test:	[kg/h·m ²]	30
a_1 :	[W/m ² ·K ²]	3.75	Área:	[m ²]	2.3
a_2 :	[W/m ² ·K]	0.0100	IAM(k_{ref}):	[-]	0.95

Campo de captadores

Superficie abs. total:	[m ²]	35.1
Número de captadores:	[-]	15
Número cap. en serie:	[-]	2
Distancia entre filas:	[m]	12.0
Azimut del campo:	[°]	0
Inclinación total:	[°]	37
Caudal del primario:	[kg/h]	1125.0
Anticongelante:	[%]	30
Potencia aerotermo:	[kW]	24.6
Potencia elec. aero.:	[kW]	0.25

Acumulación solar

Características generales:

Número acumuladores:	[-]	1
Situación:	[-]	Interior

Características técnicas:

Volumen:	[l]	1500
Altura del acumulador:	[m]	2.3
Espesor aislamiento:	[m]	0.100
Coefficiente pérdidas:	[kW/m ² ·°C]	0.043
Carga estratificada:	[-]	NO

Acumulación auxiliar centralizada

Características generales:

Número acumuladores: [-] 1

Características técnicas:

Volumen: [l] 1500
 Altura del acumulador [m] 2.3
 Espesor aislamiento: [m] 0.100
 Coeficiente pérdidas: [W/m²°C] 0.043

Sistema auxiliar

Características generales:

Tipo :

G 200-50 COMFORT

Fabricante:

Baxi Roca

Características técnicas:

Potencia máxima [kW] 49.0 Rendimiento : 80.11
 Potencia mínima [kW] -
 Temperatura consigna: [°C] 60.2

Circuito de tuberías

	Diámetro [m]	Longitud [m]	Aislante [m]	Coef. Pérdidas [W/m ² °C]
<i>Circuito primario</i>				
Primario exterior	0.028	8.00	0.030	0.043
Primario interior	0.026	3.00	0.020	0.043
<i>Circuito de distribución</i>				
Distribución (bajantes)	0.028	18.00	0.020	0.043
Distribución (subestaciones)	0.015	60.00	0.020	0.043

fransol 3.1
Informe de resultados



Demanda de ACS

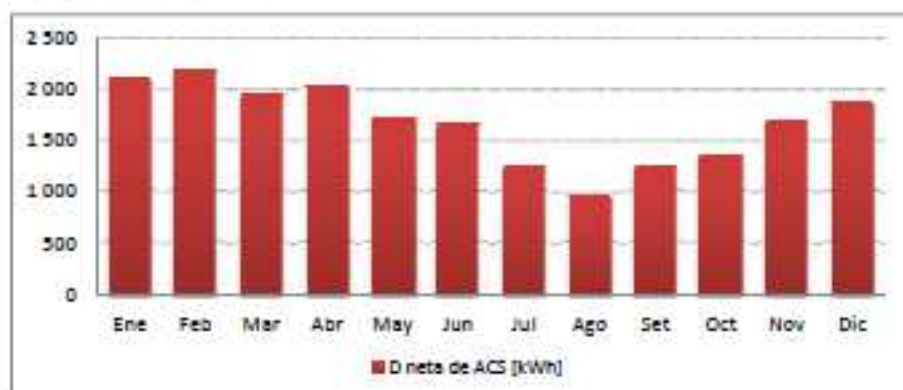
Tipo de subestación:		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Número subestaciones:	[-]	2	16	1	1
Número usuarios:	[-]	25	3	4	5
Consumo diario nominal:	[l]	100	120	160	200
Numero total subestacione	[-]	20			
Numero total usuarios:	[-]	60			
Consumo diario total:	[l]	2480			
Temperatura servicio:	[°C]	45			

Análisis de la demanda energética de ACS

[kWh]	D requerida:	D neta	D bruta
Enero	3 262	2 111	4 362
Febrero	3 220	2 188	4 255
Marzo	3 024	1 946	4 077
Abril	3 034	2 031	4 115
Mayo	2 714	1 739	3 766
Junio	2 510	1 661	3 542
Julio	2 100	1 258	3 061
Agosto	1 807	969	2 698
Septiembre	2 125	1 249	3 092
Octubre	2 317	1 351	3 295
Noviembre	2 744	1 697	3 777
Diciembre	3 009	1 880	4 065
TOTAL	31 866	20 080	44 105

Cumplimiento demanda:
[%] 63.01

Demanda energética neta de ACS



© TRANSOL for Windows is property of Edificios Asociados de Energía Solar Térmica, S.C.C.L. and CSTB (Centre Scientifique et Technique de l'Édition)

© TRANSOL V10 for Windows: source code is property of The University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory

Resultados energéticos globales

Fracción solar

		ACS
Fracción solar neta	[%]	77.8
Fracción solar neta extendida	[%]	77.2

Resultados energéticos globales del sistema solar térmico

[kWh]	Rad. solar incidente	Demanda neta	Demanda bruta	Aportación auxiliar	Consumo auxiliar	Producción solar campo	Aport. solar consumo	fsolar ACS
Enero	5 072	2 111	4 362	1 740	2 168	2 671	2 649	61
Febrero	4 768	2 188	4 255	1 789	2 226	2 539	2 481	58
Marzo	7 104	1 946	4 077	784	984	3 489	3 319	81
Abril	6 450	2 031	4 115	1 054	1 320	3 150	3 055	74
Mayo	7 393	1 739	3 766	490	618	3 440	3 290	87
Junio	7 294	1 661	3 542	245	309	3 431	3 298	93
Julio	7 792	1 258	3 061	0	0	3 274	3 077	101
Agosto	7 758	969	2 698	0	0	2 958	2 719	101
Septiembre	7 331	1 249	3 092	0	0	3 201	3 058	99
Octubre	6 550	1 351	3 295	343	431	3 073	2 942	89
Noviembre	4 490	1 697	3 777	1 519	1 892	2 268	2 231	59
Diciembre	4 281	1 880	4 065	1 887	2 346	2 254	2 190	54
TOTAL	76 283	20 080	44 105	9 849	12 294	35 747	34 310	78

Representación gráfica de los resultados energéticos



transol 3.1

Informe de resultados



Eficiencia del sistema

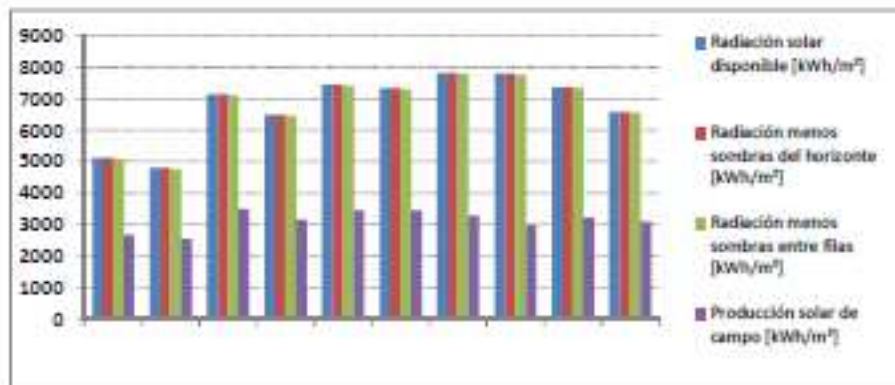
		Con sistema solar	Sin sistema solar
Consumo auxiliar	[kWh]	12294	44105
Consumo de energía primaria	[kWh]	14687	65771
Consumo parásito energía primaria	[kWh]	346	19

Análisis de la radiación disponible, los efectos de las sombras y la producción solar del campo

Radiación disponible libre de sombras	[kWh/m ²]	2184
Pérdidas sombreado horizonte	[%]	0
Pérdidas por sombreado filas	[%]	1
Producción solar campo	[kWh/m ²]	1018

Eficiencia del campo de captadores	[%]	47
Eficiencia del resto del sistema	[%]	96

Pérdidas por sombreado del campo de captadores



Ahorro energético

[kWh]	Consumo auxiliar	Con. aux. referencia	Consumo parásito	Con. Par. referencia	Déficit de demanda	Ahorro fracc. extendido	Ahorro fracc. extendido
Enero	2 168	5 445	17	3	1 150	60	60
Febrero	2 226	5 311	16	3	1 032	58	58
Marzo	984	5 089	28	2	1 078	81	80
Abril	1 320	5 137	25	2	1 003	74	74
Mayo	618	4 700	32	1	975	87	86
Junio	309	4 421	36	0	849	93	92
Julio	0	3 820	43	0	842	100	99
Agosto	0	3 368	44	0	838	100	99
Septiembre	0	3 859	39	0	876	100	99
Octubre	431	4 113	32	1	966	90	89
Noviembre	1 892	4 715	18	3	1 047	60	59
Diciembre	2 346	5 074	16	4	1 129	54	53
TOTAL	12 294	55 052	346	19	11 786	78	77

transol 3.1

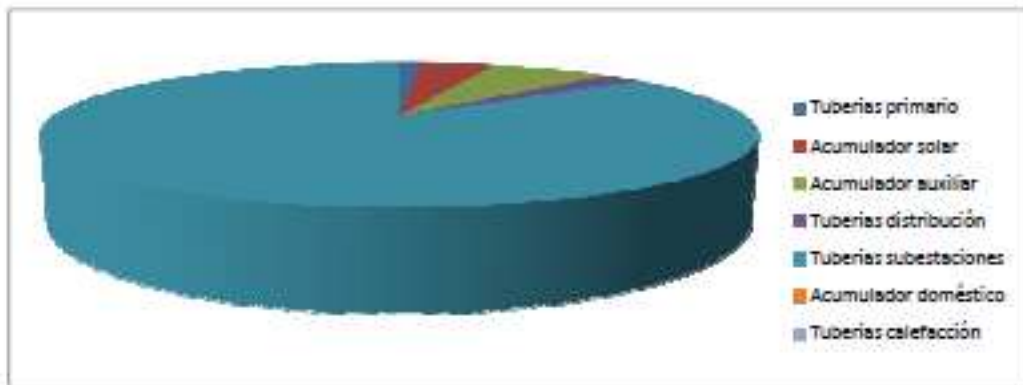
Informe de resultados



Análisis de las pérdidas energéticas del sistema

[kWh]	Prod. solar campo	Tuberías primario	Acumulador solar	Acumulador auxiliar	Tuberías distribución	Tuberías subestaciones	Acumulador doméstico	Tuberías calefacción
Enero	2 671	19	57	133	54	2 064	0	0
Febrero	2 539	17	45	116	49	1 903	0	0
Marzo	3 489	28	92	150	52	1 929	0	0
Abril	3 150	24	77	138	50	1 897	0	0
Mayo	3 440	29	99	151	49	1 826	0	0
Junio	3 431	28	99	142	45	1 694	0	0
Julio	3 274	36	138	172	46	1 585	0	0
Agosto	2 958	41	166	199	46	1 485	0	0
Septiembre	3 201	35	132	170	46	1 627	0	0
Octubre	3 073	29	103	154	49	1 741	0	0
Noviembre	2 268	18	57	125	50	1 905	0	0
Diciembre	2 254	16	46	123	53	2 009	0	0
TOTAL	35 747	318	1 110	1 772	589	21 664	0	0

Representación gráfica de las pérdidas térmicas del sistema



transol 3.1

Informe de resultados



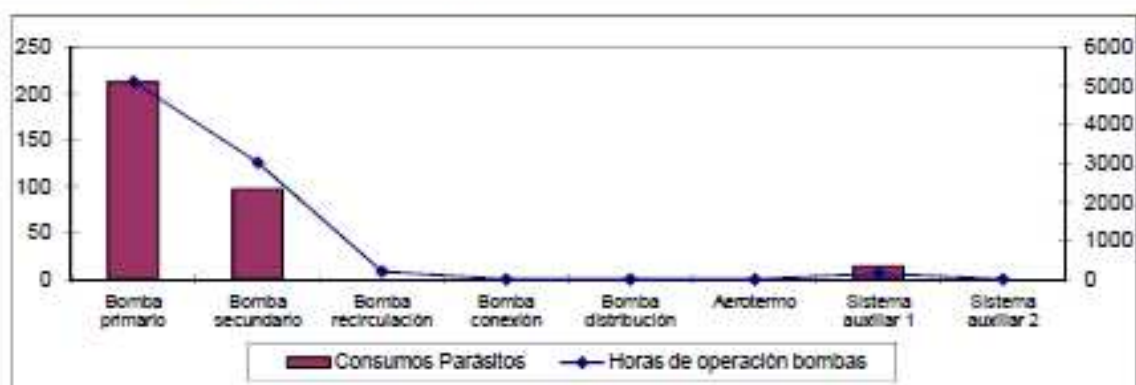
Horas de operación bombas

[h]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Aerotermino	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	288	226	36	0	0	0	23	0
Febrero	267	213	37	0	0	0	23	0
Marzo	416	272	16	0	0	0	13	0
Abril	392	263	22	0	0	0	15	0
Mayo	481	289	10	0	0	0	10	0
Junio	515	288	5	0	0	0	7	0
Julio	586	279	0	0	0	0	4	0
Agosto	607	259	0	0	0	0	4	0
Septiembre	533	269	0	0	0	0	4	0
Octubre	463	253	7	0	0	0	8	0
Noviembre	295	202	31	0	0	0	20	0
Diciembre	265	208	39	0	0	0	24	0
TOTAL	5106	3018	201	0	0	0	153	0

Consumos Parásitos

[kWh]	Bomba primario	Bomba secundario	Bomba recirculación	Bomba conexión	Bomba distribución	Aerotermino	Sistema auxiliar 1	Sistema auxiliar 2
Enero	7	5	0	0	0	0	3	0
Febrero	7	4	0	0	0	0	3	0
Marzo	17	8	0	0	0	0	1	0
Abril	14	7	0	0	0	0	2	0
Mayo	21	9	0	0	0	0	1	0
Junio	24	10	0	0	0	0	0	0
Julio	29	12	0	0	0	0	0	0
Agosto	31	12	0	0	0	0	0	0
Septiembre	26	11	0	0	0	0	0	0
Octubre	21	9	0	0	0	0	0	0
Noviembre	9	5	0	0	0	0	2	0
Diciembre	7	4	0	0	0	0	3	0
TOTAL	212	97	0	0	0	0	14	0

Consumos parásitos y tiempo de operación



© TRANSOL for Windows is property of: Detecon, Avanzada de Energía Solar Térmica, S.O.C.L., and CSTB (Centro Científico e Tecnológico do Sol)

© TRISO 1.0 V16 for Windows: source code is property of The University of Wollongong-Melbourn, Solar Energy Laboratory

ANEXO III – Custos Previstos dos Sistemas Simulados

Sistema 1 - Sistema termosifão individual por fracção



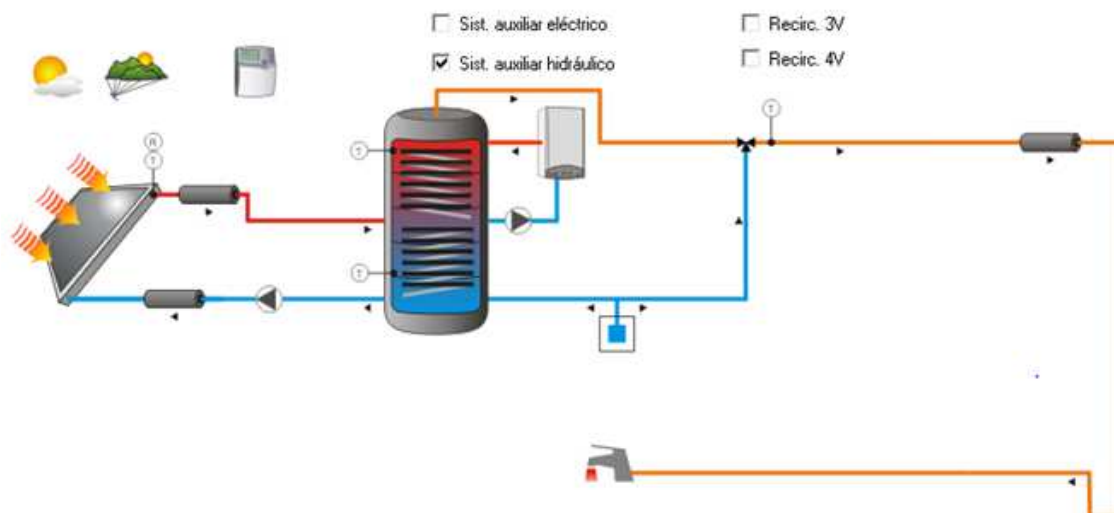
Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
KIT TERMOSIFÃO CS 160 L	2	1 530.00 €	3 060.00 €
KIT TERMOSIFÃO CS 200 L	16	1 590.00 €	25 440.00 €
KIT TERMOSIFÃO CS 300 L	2	2 350.00 €	4 700.00 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	8 000.00 €	8 000.00 €
		TOTAL	41 200.00 €

Custo Médio Por Fracção	2 060.00 €
--------------------------------	-------------------

Apoio ao Sistema Solar

CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 24/24 F N	20	1 845.00 €	36 900.00 €
---	----	------------	-------------

Sistema 2 - Circulação Forçada individual com acumulação individual por fracção



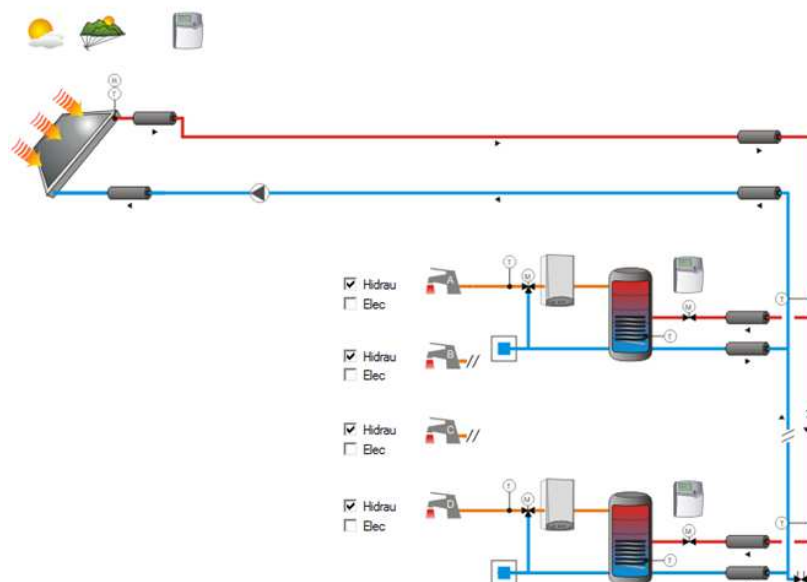
Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
KIT CIRCULAÇÃO FORÇADA HOT EASY 150 L	2	2 250.00 €	4 500.00 €
KIT CIRCULAÇÃO FORÇADA HOT EASY 200 L	16	2 445.00 €	39 120.00 €
KIT CIRCULAÇÃO FORÇADA HOT EASY 300 L	2	3 420.00 €	6 840.00 €
ESTRUTURA DE SUPORTE TERRAÇO 1 COLECTORES	18	135.00 €	2 430.00 €
ESTRUTURA DE SUPORTE TERRAÇO 2 COLECTORES	2	187.00 €	374.00 €
VASO EXPANSÃO AQS 18 L 4 BAR	20	51.00 €	1 020.00 €
GRUPO SEGURANÇA 3/4"	20	21.34 €	426.80 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	13 000.00 €	13 000.00 €
		TOTAL	67 710.80 €

Por Fracção	3 385.54 €
--------------------	-------------------

Apoio ao Sistema Solar

CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 24/24 F N	20	1 845.00 €	36 900.00 €
---	----	------------	-------------

Sistema 3 - Sistema centralizado com acumulação individual por fracção



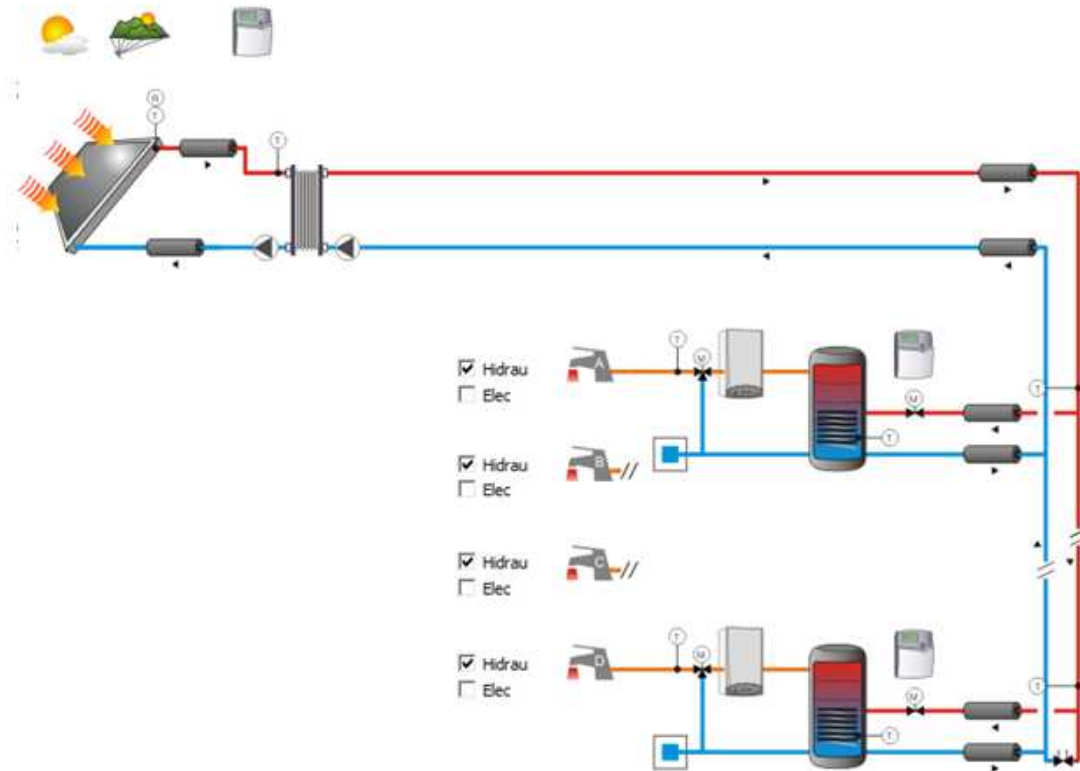
Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
COLECTOR SOLAR SOLAR ENERGY RKE2500	15	605.00 €	9 075.00 €
CONJUNTO DE ACESS. RKE2500 / RKEQ2500 P/BATERIA	2	84.00 €	168.00 €
CONJUNTO ACESS. RKE2500/RKEQ2500 INTER-COLECTORES	13	49.00 €	637.00 €
CAUDALÍMETRO FM BP SOLAR DN20 2-12 L/min	2	155.00 €	310.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/7 COL. RK2300/RKE2500	1	645.00 €	645.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/8 COL. RKE2500	1	735.00 €	735.00 €
TERMOFLUIDO TF 5L	8	33.00 €	264.00 €
VASO DE EXPANSÃO EVS 150L X 3 BAR	1	435.00 €	435.00 €
GRUPO HIDRÁULICO GH2 8-28 l/min 20/7 WILO	1	480.00 €	480.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC2 Plus	1	255.00 €	255.00 €
PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
ACUMULADOR VERTICAL BCH 120	18	604.00 €	10 872.00 €
ACUMULADOR VERTICAL BCH 160	1	656.00 €	656.00 €
ACUMULADOR VERTICAL BC1S 200	1	954.00 €	954.00 €
VÁLVULA RETENÇÃO 3/4"	20	6.00 €	120.00 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	80	5.60 €	448.00 €
CAUDALÍMETRO FMIL DN15 1-3,5 l/min	20	29.95 €	599.00 €
VÁLVULA MOTORIZADA 3 VIAS DWV20 3/4"	20	88.00 €	1 760.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC1	20	165.00 €	3 300.00 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	100	5.60 €	560.00 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	13 500.00 €	13 500.00 €
		TOTAL	45 793.20 €

Por Fracção	2 289.66 €
--------------------	-------------------

Apoio ao Sistema Solar

CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 24/24 F N	20	1 845.00 €	36 900.00 €
---	----	------------	-------------

Sistema 4 – Sistema com permutador placas centralizado, com acumulação individual por fracção



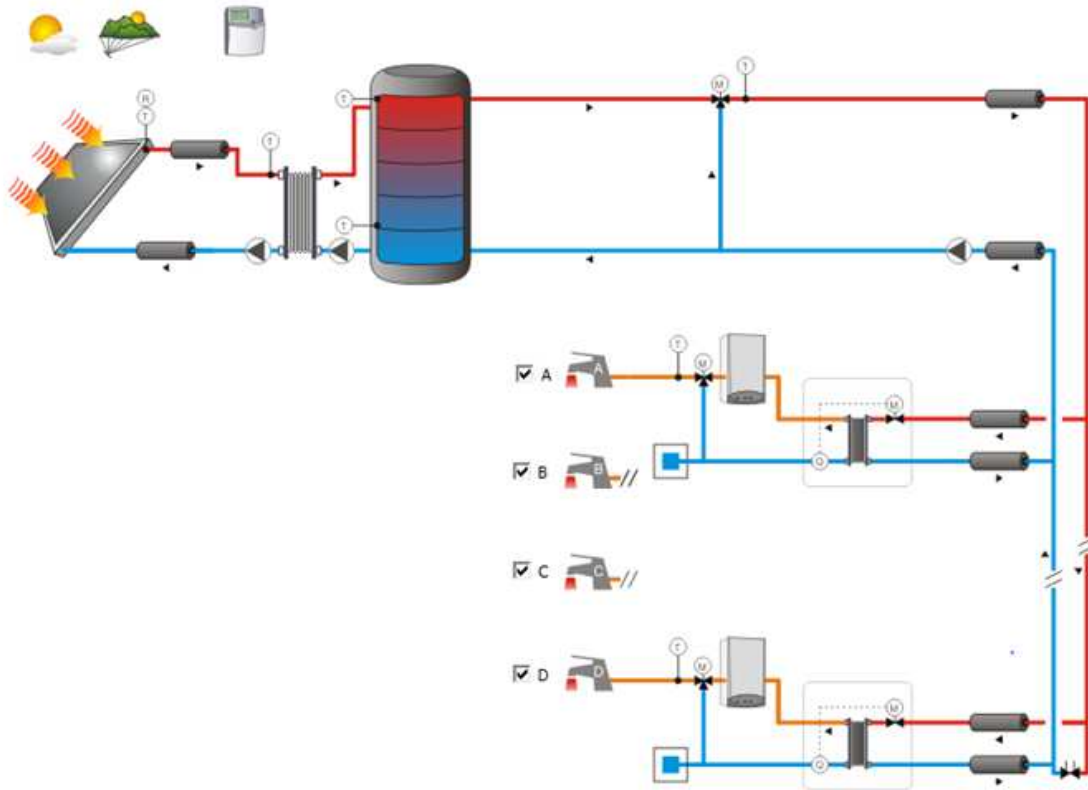
Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
COLECTOR SOLAR ENERGY RKE2500	15	605.00 €	9 075.00 €
CONJUNTO DE ACESS. RKE2500 / RKEQ2500 P/BATERIA	2	84.00 €	168.00 €
CONJUNTO ACESS. RKE2500/RKEQ2500 INTER-COLECTORES	13	49.00 €	637.00 €
CAUDALÍMETRO FM BP SOLAR DN20 2-12 L/min	2	155.00 €	310.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/7 COL. RK2300/RKE2500	1	645.00 €	645.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/8 COL. RKE2500	1	735.00 €	735.00 €
TERMOFLUIDO TF 5L	8	33.00 €	264.00 €
VASO DE EXPANSÃO EVS 150L X 3 BAR	1	435.00 €	435.00 €
GRUPO HIDRÁULICO GH2 8-28 l/min 20/7 WILO	1	480.00 €	480.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC2 Plus	1	255.00 €	255.00 €
TERMOMETRO TH-80 ESF.	2	10.20 €	20.40 €
MANOMETRO 1/4" 0-10 bar 50mm (557310) VERTICAL	1	6.56 €	6.56 €
PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
PERMUTADOR S080 DE 13 PLACAS ATE 35M2 PAINEL(18KW)	1	1 340.00 €	1 340.00 €
ISOLAMENTO P/PERMUTADOR S080 ATÉ 29 PLACAS	1	505.00 €	505.00 €
CIRCULADOR WILO STAR-ST 25/7 - SOLAR	1	257.00 €	257.00 €
CONJ. DE UNIÕES WILO RU 2634 (1 1/2" x 1") FF	1	10.00 €	10.00 €
VÁLVULA DE ESFERA SOLAR F.F. 1"	2	15.60 €	31.20 €
VÁLVULA DE RETENÇÃO SOLAR 1" (180º - 16bar)	1	13.40 €	13.40 €
CAUDALÍMETRO AV23 1 1/4" 20-70 l/m	1	201.20 €	201.20 €
VASO EXPANSÃO VASOFLEX 200L 1,5 bar(AQUECIM)	1	375.00 €	375.00 €

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
VÁLVULA SEGURANÇA PRESCOR 1/2" x 3bar	1	10.90 €	10.90 €
ACUMULADOR VERTICAL BCH 120	18	604.00 €	10 872.00 €
ACUMULADOR VERTICAL BCH 160	1	656.00 €	656.00 €
ACUMULADOR VERTICAL BC1S 200	1	954.00 €	954.00 €
VÁLVULA RETENÇÃO 3/4"	20	6.00 €	120.00 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	80	5.60 €	448.00 €
CAUDALÍMETRO FMIL DN15 1-3,5 l/min	20	29.95 €	599.00 €
VÁLVULA MOTORIZADA 3 VIAS DWV20 3/4"	20	88.00 €	1 760.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC1	20	165.00 €	3 300.00 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	100	5.60 €	560.00 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	13 700.00 €	13 700.00 €
		TOTAL	48 784.06 €
		Por Fracção	2 439.20 €
Apoio ao Sistema Solar			
CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 24/24 F N	20	1 845.00 €	36 900.00 €

Sistema 5 – Sistema com depósito inércia centralizado, com permutadores placas individuais por fracção



Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
COLECTOR SOLAR ENERGY RKE2500	15	605.00 €	9 075.00 €
CONJUNTO DE ACESS. RKE2500 / RKEQ2500 P/BATERIA	2	84.00 €	168.00 €
CONJUNTO ACESS. RKE2500/RKEQ2500 INTER-COLECTORES	13	49.00 €	637.00 €
CAUDALÍMETRO FM BP SOLAR DN20 2-12 L/min	2	155.00 €	310.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/7 COL. RK2300/RKE2500	1	645.00 €	645.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/8 COL. RKE2500	1	735.00 €	735.00 €
TERMOFLUIDO TF 5L	8	33.00 €	264.00 €
VASO DE EXPANSÃO EVS 150L X 3 BAR	1	435.00 €	435.00 €
GRUPO HIDRÁULICO GH2 8-28 l/min 20/7 WILO	1	480.00 €	480.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC2 Plus	1	255.00 €	255.00 €
TERMOMETRO TH-80 ESF.	2	10.20 €	20.40 €
MANOMETRO 1/4" 0-10 bar 50mm (557310) VERTICAL	1	6.56 €	6.56 €
PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
PERMUTADOR S080 DE 13 PLACAS ATE 35M2 PAINEL(18KW)	1	1 340.00 €	1 340.00 €
ISOLAMENTO P/PERMUTADOR S080 ATÉ 29 PLACAS	1	505.00 €	505.00 €
CIRCULADOR WILO STAR-ST 25/7 - SOLAR	1	257.00 €	257.00 €
CONJ. DE UNIÕES WILO RU 2634 (1 1/2" x 1") FF	1	10.00 €	10.00 €
VÁLVULA DE ESFERA SOLAR F.F. 1"	2	15.60 €	31.20 €
VÁLVULA DE RETENÇÃO SOLAR 1" (180º - 16bar)	1	13.40 €	13.40 €

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

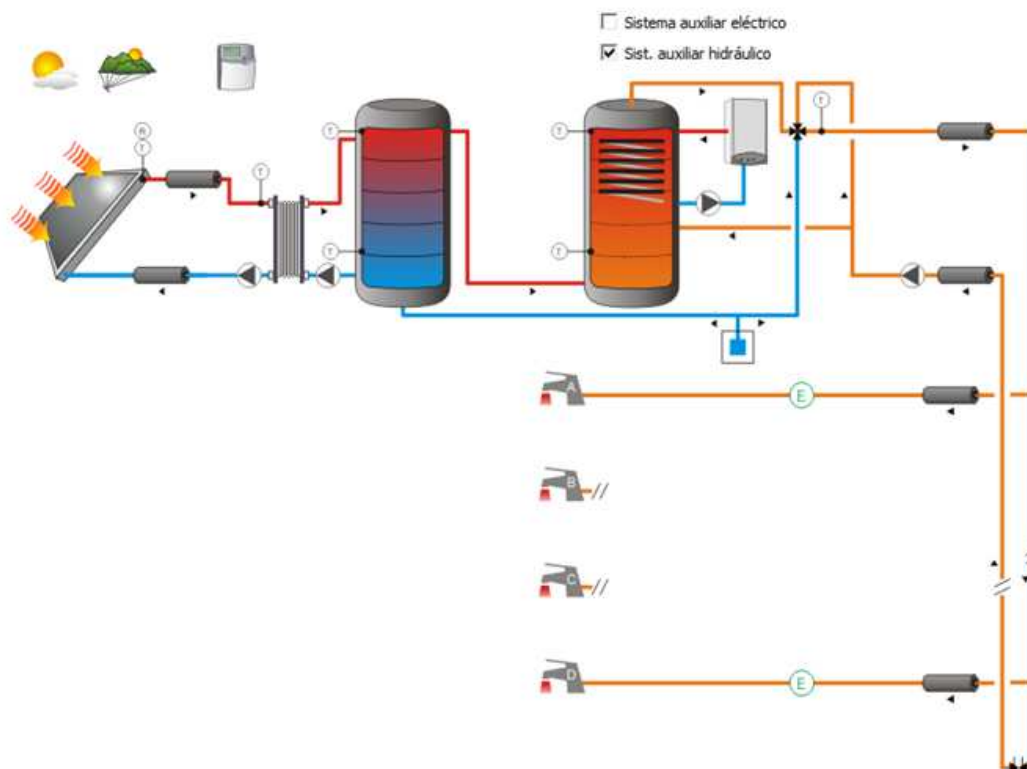
CAUDALÍMETRO AV23 1 1/4" 20-70 l/m	1	201.20 €	201.20 €
DEPÓSITO ACUMULADOR PS 3000 ART	1	2 157.00 €	2 157.00 €
VASO EXPANSÃO VASOFLEX 200L 1,5 bar(AQUECIM)	1	375.00 €	375.00 €
PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
VÁLVULA SEGURANÇA PRESCOR 1/2" x 3bar	1	10.90 €	10.90 €
CIRCULADOR WILO STRATOS 40/1-8	1	900.00 €	900.00 €
FLANGE DN40	2	40.00 €	80.00 €
VÁLVULA DE ESFERA SOLAR F.F. 1 1/2"	2	40.20 €	80.40 €
VÁLVULA DE RETENÇÃO SOLAR 1 1/2" (180º - 16bar)	1	27.30 €	27.30 €
VÁLVULA DE BALANCEAMENTO C/CAUDAL. 1 1/2" (132802)	1	150.81 €	150.81 €
VÁLVULA MOTORIZADA 3 VIAS DWV40 6/4"	1	802.00 €	802.00 €
VÁLVULA DE 3 VIAS 6/4" C/CABEÇAL DWF40	1	840.00 €	840.00 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	80	5.60 €	448.00 €
MODULO PROD. AQS AQUAVITA II C/TAMPA	20	1 049.00 €	20 980.00 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	14 500.00 €	14 500.00 €
		TOTAL	56 780.57 €

Por Fracção	2 839.03 €
--------------------	-------------------

Apoio ao Sistema Solar

CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 24/24 F N	20	1 845.00 €	36 900.00 €
---	----	------------	-------------

Sistema 6 – Sistema com depósito e apoio centralizado, com contadores de entalpia por fracção



Descrição	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Quant.
COLECTOR SOLAR ENERGY RKE2500	15	605.00 €	9 075.00 €
CONJUNTO DE ACESS. RKE2500 / RKEQ2500 P/BATERIA	2	84.00 €	168.00 €
CONJUNTO ACESS. RKE2500/RKEQ2500 INTER-COLECTORES	13	49.00 €	637.00 €
CAUDALÍMETRO FM BP SOLAR DN20 2-12 L/min	2	155.00 €	310.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/7 COL. RK2300/RKE2500	1	645.00 €	645.00 €
ESTRUTURA DE TERRAÇO 45º P/8 COL. RKE2500	1	735.00 €	735.00 €
TERMOFLUIDO TF 5L	8	33.00 €	264.00 €
VASO DE EXPANSÃO EVS 150L X 3 BAR	1	435.00 €	435.00 €
GRUPO HIDRÁULICO GH2 8-28 l/min 20/7 WILO	1	480.00 €	480.00 €
CONTROLADOR SOLAR DC2 Plus	1	255.00 €	255.00 €
TERMOMETRO TH-80 ESF.	2	10.20 €	20.40 €
MANOMETRO 1/4" 0-10 bar 50mm (557310) VERTICAL	1	6.56 €	6.56 €
PURGADOR FLEXVENT C/VÁLV. 3/8	2	10.10 €	20.20 €
PERMUTADOR S080 DE 13 PLACAS ATE 35M2 PAINEL(18KW)	1	1 340.00 €	1 340.00 €
ISOLAMENTO P/PERMUTADOR S080 ATÉ 29 PLACAS	1	505.00 €	505.00 €
CIRCULADOR WILO STAR-Z 25/6	1	377.00 €	377.00 €
CONJ. DE UNIÕES WILO RU 2634 (1 1/2" x 1") FF BRZ	1	35.00 €	35.00 €
VÁLVULA DE ESFERA SOLAR F.F. 1"	2	15.60 €	31.20 €
VÁLVULA DE RETENÇÃO SOLAR 1" (180º - 16bar)	1	13.40 €	13.40 €
CAUDALÍMETRO AV23 1 1/4" 20-70 l/m	1	201.20 €	201.20 €
DEPÓSITO ACUMULADOR AQS 1500 S/serpentina	1	3 957.00 €	3 957.00 €
DEPÓSITO ACUMULADOR AQS 1500 C/1 serpentina	1	4 650.00 €	4 650.00 €
VASO DE EXPANSÃO RIGSUN AQS 200L x 4 bar	1	285.00 €	285.00 €

Instalações Solares Térmicas em Edifícios de Habitação Colectiva

Estudo de soluções alternativas num caso prático

VÁLVULA DE SEGURANÇA 1 1/4" x 8 bar (531780)	1	95.82 €	95.82 €
VÁLVULA BALLSTOP 1 1/2"	1	60.76 €	60.76 €
BAINHA P/SONDA TH200 1/2"	2	15.00 €	30.00 €
CIRCULADOR WILO STRATOS Z 30/1-12 PN6/10 (2090471)	1	1 600.00 €	1 600.00 €
CONJ. DE UNIÕES WILO MS 1 1/4" (2" x 1 1/4"FM)	1	35.00 €	35.00 €
VÁLVULA DE ESFERA SOLAR F.F. 1 1/4"	2	26.80 €	53.60 €
VÁLVULA DE RETENÇÃO SOLAR 1 1/4" (180º - 16bar)	1	20.10 €	20.10 €
CAUDALÍMETRO AV23 1 1/4" 20-70 l/m	1	201.20 €	201.20 €
MISTURADORA TERMOST. 1 1/4" 30-65º C/RET. (523073)	1	699.39 €	699.39 €
VÁLVULA DE ESFERA F.F. 3/4"	2	5.60 €	11.20 €
SANITÁRIA QUENTE 3/4"	20	192.76 €	3 855.20 €
CAIXA MAX 4 CONTADORES	5	138.63 €	693.15 €
MODULO DE REGISTO	5	497.74 €	2 488.70 €
INTERFACE AQUAPRO	5	891.18 €	4 455.90 €
TUBAGENS, ISOLAMENTO E MÃO DE OBRA	1	11 500.00 €	11 500.00 €
Apoio ao Sistema Solar			
CALDEIRA MURAL NOVANOX PLATINUM 28 AF N	1	2 059.00 €	2 059.00 €
		TOTAL Sist. Solar	52 304.98 €
		Sist. Solar Por Fração	2 615.25 €

ANEXO IV – Certificado do Colector Solar RKE 2500 ALPIN Easy

