MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 1, Càlcul càrrega tèrmica -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas

Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

CÀLCUL CÀRREGA TÈRMICA

Per al càlcul de les càrregues tèrmiques s'ha tingut en compte els següents factors:

- Condicions exteriors
- Condicions interiors
- Ocupació
- Càrregues internes (enllumenat, PCs, equips electrònics,…).

S'ha considerat les següents condicions exteriors de càlcul:

- Temperatura a l'estiu: 31 °C
- Temperatura a l'hivern: 1,2 °C
- Diferència de temperatura a l'estiu: 8 °C
- Humitat relativa: 68%
- Latitud: 41,18° N

Els valors de les transmitàncies tèrmiques dels tancaments utilitzats en el càlcul són:

Tancament	Composició	U [W/m^{2}K]
Façana	Prefabricat de formigó	0,69
Coberta	Forjat de formigó armat	0,41
Solera.	Solera de formigó	1,11
Finestra vertical	4+12+4, amb trencament pont tèrmic, factor solar 0,75	4,00
Finestra horitzontal	4+12+4, amb trencament pont tèrmic, factor solar 0,49	4,50

Taula 1. Transmitàncies tèrmiques dels tancaments.

Pel càlcul s'ha utilitzat un software de Saunier Duval, versió 2.2.2, per al càlcul de càrregues tèrmiques.

S'ha tingut en compte la recuperació de calor realitzada sobre l'aire de renovació, per tant, i considerant un 50% d'eficàcia dels recuperadors la càrrega tèrmica degut a aportació d'aire exterior es veurà reduïda a la meitat.

A continuació es presenta una taula resum, on s'indica la càrrega tèrmica calculada per a cada sala en calor.

Sala	Super. [m²]	Càrrega tèrmica [W]	Rati potència [W/m²]
Aula 1	50,23	4.471	89
Aula 2	50,23	4.225	84
Aula 3	50,23	4.347	87
Aula 4	50,23	4.225	84
Aula 5	50,23	4.347	87
Aula 6	50,23	4.225	84
Aula 7	50,23	4.347	87
Aula 8	50,23	4.225	84
Aula 9	63,30	5.825	92
Dormitori 1	22,10	1.653	75
Dormitori 2	22,10	1.653	75
Dormitori 3	22,10	1.653	75

Sala	Super. [m²]	Càrrega tèrmica [W]	Rati potència [W/m²]
Dormitori 4	22,10	1.653	75
Aula nadons	47,20	3.017	64
Dormitori nadons	11,30	859	76
Despatx	20,20	747	37
Sala professors	24,50	1.670	68
Vestidor	8,00	688	86
Espai polivalent	65,20	4.714	72
Cuina	44,00	2.523	57
TOTALS	**773,94**	**61.067**	**79**

Taula 2. Càrregues tèrmiques.

En aquest annex s'adjunten els fulls justificatius del càlcul de la càrrega tèrmica per a cada una de les estances de la guarderia:

- Aula 1
- Aula 2
- Aula 3
- Aula 4
- Aula 5
- Aula 6
- Aula 7
- Aula 8
- Aula 9
- Aula nadons
- Cuina
- Despatx
- Dormitori 1
- Dormitori 2
- Dormitori 3
- Dormitori 4
- Dormitori nadons
- Espai polivalent
- Sala professors
- Vestidor

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 1 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	aa0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O	14,00	m2				200
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**236**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1	21,84	m2 + m2 Cristal				204
	TIPO2		m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**204**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles / Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.795**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.471

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 2 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**36**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.391**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.225

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 3 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O	14,00	m2				200
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**236**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.591**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.347

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 4 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**36**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR		771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental TOTAL	308 m3/h			2.391
(5,50 Renovaciones * hora)			(38,60 m3/h. por persona)				
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.391**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.225

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 5 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O	14,00	m2				200
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**236**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.591**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.347

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 6 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**36**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.391**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.225

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 7 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O	14,00	m2				200
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**236**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.591**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.347

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 8 — 50,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	2,44	m2				36
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**36**
CRISTALES	**N**	1,20	m2				109
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**1.477**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		46,00	m2				422
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS		4,00	m2				332
SUELO		50,00	m2				733
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.487**
AIRE EXTERIOR	771 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 308 m3/h				2.391
(5,50 Renovaciones * hora)		(38,60 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,50	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.391**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**5.391**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.391	4.225

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA 9 — 63,30 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	0,02	m2				
	Nº Salidas		m2				
	E	23,80	m2				339
	SE		m2				
	S	0,02	m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**339**
CRISTALES	**N**	16,50	m2				1.504
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	16,50	m2				1.368
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**2.872**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		63,30	m2				581
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		63,30	m2				928
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.509**
AIRE EXTERIOR	948 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 379 m3/h				2.940
(5,30 Renovaciones * hora)		(47,40 m3/h. por persona)					
PERSONAS		20					
ILUMINACIÓN		0,63	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**2.940**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**7.660**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	2.940	5.825

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: AULA NEDONS 47,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 17
30,80 ºC	59,40 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	14,96	m2		70		223
	Nº Salidas		m2				
	E	1,75	m2		18		25
	SE		m2				
	S	17,55	m2		121		238
	SO		m2				
	O	18,09	m2		90		258
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**299**	**299**		**744**
CRISTALES	**N**	8,80	m2		840		802
	Nº Salidas		m2				
	E	5,00	m2		735		435
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**1.575**	**1.575**		**1.237**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		47,20	m2		712		433
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		47,20	m2		471		629
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**1.183**	**1.183**		**1.062**
AIRE EXTERIOR		373 m3/h	-60,0 %Rec.Ental TOTAL		328	875	1.157
(2,90 Renovaciones * hora)			(46,60 m3/h. por persona)	149 m3/h			
PERSONAS		8			496	280	
ILUMINACIÓN		0,47	KW		418		
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**2.397**	**1.242**	**1.155**	**1.157**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,79					
CARGAS TOTALES				**5.454**	**4.299**	**1.155**	**4.200**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	3.712	328	4.040
TOTAL	3.992	1.203	5.195

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.157	3.017

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,78

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: CUINA 44,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 18
30,50 ºC	60,30 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	N	0,16	m2				2
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	11,96	m2				162
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**164**
CRISTALES	N	32,60	m2				2.972
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**2.972**
TABIQUES	TIPO1		m2 + m2 Cristal				
	TIPO2		m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		44,00	m2				404
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		44,00	m2				586
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**990**
AIRE EXTERIOR		m3/h	-60,0 %Rec.Ental TOTAL 0 m3/h				
(0,00 Renovaciones * hora)			(0,00 m3/h. por persona)				
PERSONAS		2					
ILUMINACIÓN		0,08	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS		20,00	Kw Sensibles 2,00 Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**0**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**4.126**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	0	2.523

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DESPATX 13,70 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	24,00 ºC	22,00 ºC	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **7**	HORA **19**
30,10 ºC	61,90 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**		m2				
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	7,50	m2				111
	SO		m2				
	O	0,20	m2				3
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**114**
CRISTALES	**N**		m2				
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O	2,30	m2				221
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**221**
TABIQUES	TIPO1		m2 + m2 Cristal				
	TIPO2		m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		13,70	m2				137
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		13,70	m2				183
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**320**
AIRE EXTERIOR	101 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 40 m3/h				346
(2,90 Renovaciones * hora)		(50,50 m3/h. por persona)					
PERSONAS		2					
ILUMINACIÓN		0,14	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**346**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**1.001**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	346	747

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DORMITORI 1 — 22,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **17**
30,90 ºC	62,30 %H.R.

			VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	6,55 m2				98
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			**0**	**0**		**98**
CRISTALES	**N**	4,20 m2				383
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			**0**	**0**		**383**
TABIQUES	TIPO1	m2 + m2 Cristal				
	TIPO2	m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES			**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		22,20 m2				204
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		22,20 m2				296
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			**0**	**0**		**500**
AIRE EXTERIOR	340 m3/h	-60,0 %Rec.Ental TOTAL 136 m3/h				1.054
(6,10 Renovaciones * hora)		(17,00 m3/h. por persona)				
PERSONAS		20				
ILUMINACIÓN		0,22 KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			**0**	**0**	**0**	**1.054**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00				
CARGAS TOTALES			**0**	**0**	**0**	**2.035**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.054	1.653

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DORMITORI 2 — 22,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **17**
30,90 ºC	62,30 %H.R.

			VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	6,55 m2				98
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			**0**	**0**		**98**
CRISTALES	**N**	4,20 m2				383
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			**0**	**0**		**383**
TABIQUES	TIPO1	m2 + m2 Cristal				
	TIPO2	m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES			**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		22,20 m2				204
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		22,20 m2				296
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			**0**	**0**		**500**
AIRE EXTERIOR		340 m3/h -60,0 %Rec.Ental TOTAL 136 m3/h				1.054
(6,10 Renovaciones * hora)		(17,00 m3/h. por persona)				
PERSONAS		20				
ILUMINACIÓN		0,22 KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			**0**	**0**	**0**	**1.054**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00				
CARGAS TOTALES			**0**	**0**	**0**	**2.035**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.054	1.653

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DORMITORI 3 — 22,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **17**
30,90 ºC	62,30 %H.R.

			VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	6,55 m2				98
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			**0**	**0**		**98**
CRISTALES	**N**	4,20 m2				383
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			**0**	**0**		**383**
TABIQUES	TIPO1	m2 + m2 Cristal				
	TIPO2	m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES			**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		22,20 m2				204
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		22,20 m2				296
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			**0**	**0**		**500**
AIRE EXTERIOR		340 m3/h -60,0 %Rec.Ental TOTAL 136 m3/h				1.054
(6,10 Renovaciones * hora)		(17,00 m3/h. por persona)				
PERSONAS		20				
ILUMINACIÓN		0,22 KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			**0**	**0**	**0**	**1.054**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00				
CARGAS TOTALES			**0**	**0**	**0**	**2.035**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.054	1.653

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DORMITORI 4 — 22,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **17**
30,90 ºC	62,30 %H.R.

			VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	6,55 m2				98
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			**0**	**0**		**98**
CRISTALES	**N**	4,20 m2				383
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			**0**	**0**		**383**
TABIQUES	TIPO1	m2 + m2 Cristal				
	TIPO2	m2 + m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES			**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		22,20 m2				204
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		22,20 m2				296
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			**0**	**0**		**500**
AIRE EXTERIOR		340 m3/h -60,0 %Rec.Ental TOTAL 136 m3/h				1.054
(6,10 Renovaciones * hora)		(17,00 m3/h. por persona)				
PERSONAS		20				
ILUMINACIÓN		0,22 KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			**0**	**0**	**0**	**1.054**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00				
CARGAS TOTALES			**0**	**0**	**0**	**2.035**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.054	1.653

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: DORMITORI NEDONS 11,30 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	50,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **18**
30,60 ºC	63,30 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	0,45	m2		2		7
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	12,00	m2		113		163
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**115**	**115**		**170**
CRISTALES	**N**	5,80	m2		524		529
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**524**	**524**		**529**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		11,30	m2		158		104
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		11,30	m2		113		151
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**271**	**271**		**255**
AIRE EXTERIOR		89 m3/h	-60,0 %Rec.Ental TOTAL		77	228	276
(3,20 Renovaciones * hora)			(11,10 m3/h. por persona)				
PERSONAS		8			499	280	
ILUMINACIÓN		0,11	KW		99		
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				**1.183**	**675**	**508**	**276**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,76					
CARGAS TOTALES				**2.093**	**1.585**	**508**	**1.230**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	1.306	77	1.383
TOTAL	1.586	305	1.891

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	276	859

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,73

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: ESPAI POLIVALENT 65,20 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **16**
31,00 ºC	62,00 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	0,20	m2				3
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	13,30	m2				180
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**183**
CRISTALES	**N**	26,40	m2				2.343
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	13,30	m2				1.073
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**3.416**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		65,20	m2				587
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		65,20	m2				869
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**1.456**
AIRE EXTERIOR	542 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL 217 m3/h				1.633
(3,00 Renovaciones * hora)		(36,10 m3/h. por persona)					
PERSONAS		15					
ILUMINACIÓN		0,65	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**1.633**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**6.688**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	1.633	4.714

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: SALA PROFESSORS 24,50 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	22,00 ºC	24,00 ºC	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES **8**	HORA **18**
30,60 ºC	63,30 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	0,16	m2				2
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S	29,68	m2				398
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**400**
CRISTALES	**N**	10,20	m2				941
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**941**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		24,50	m2				224
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		24,50	m2				326
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**550**
AIRE EXTERIOR	163 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL	65 m3/h			512
(2,40 Renovaciones * hora)		(40,80 m3/h. por persona)					
PERSONAS		4					
ILUMINACIÓN		0,25	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**512**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**2.403**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	512	1.670

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

SÍNTEGRA
RAMÓN TURRÓ 100 - 104
BARCELONA

Cliente:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Proyecto:	ESCOLA BRESSOL 20100308
Fecha:	08/03/2010
Población:	BARCELONA

Zona: VESTIDOR 8,00 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO	
EXTERNAS	0,10 ºC	31,00 ºC	62,00 %H.R.
INTERNAS	20,00 ºC	24,00 ºC	60,00 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 7	HORA 17
30,80 ºC	59,40 %H.R.

				VERANO (Watt) TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	INVIERNO (Watt)
MUROS	**N**	0,18	m2				2
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR MUROS				**0**	**0**		**2**
CRISTALES	**N**	9,90	m2				755
	Nº Salidas		m2				
	E		m2				
	SE		m2				
	S		m2				
	SO		m2				
	O		m2				
	NE		m2				
	SOMBRA		m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES				**0**	**0**		**755**
TABIQUES	TIPO1		m2 +	m2 Cristal			
	TIPO2		m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES				**0**	**0**		**0**
TECHOS EXTERIORES		8,00	m2				60
TECHOS INTERIORES			m2				
CLARABOYAS			m2				
SUELO		8,00	m2				97
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				**0**	**0**		**157**
AIRE EXTERIOR	45 m3/h	-60,0 %Rec.Ental	TOTAL	18 m3/h			128
(2,00 Renovaciones * hora)		(45,00 m3/h. por persona)					
PERSONAS		1					
ILUMINACIÓN		0,08	KW				
MOTORES			HP				
OTRAS CARGAS			Kw Sensibles	Kw Latentes			
TOTAL CARGAS INTERNAS				**0**	**0**	**0**	**128**
FACTOR DE CALOR SENSIBLE		0,00					
CARGAS TOTALES				**0**	**0**	**0**	**1.042**

Resultados Suelo Radiante/Refrescante

	VERANO	AIRE EXTERIOR	TOTAL
SENSIBL	0	0	0
TOTAL	0	0	0

	AIRE EXTERIOR	TOTAL
INVIERNO	128	688

FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0,00

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 2, Càlcul demanda tèrmica -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas

Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

INDEX

1 Objectiu 3
2 Demanda d'ACS 3
3 Demanda de calefacció 5
4 Demanda de ventilació 6
5 Taula resum 7

1 Objectiu

L'objectiu d'aquest estudi és comparar diferents equips de producció d'energia tèrmica, per tant, en el càlcul de la demanda energètica anual només ens centrarem en el consum d'energia tèrmica per a la calefacció i per a l'aigua calenta sanitària. No es tindran en compte els consums elèctrics per a il·luminació, ventiladors, bombes hidràuliques,...

2 Demanda d'ACS

La demanda d'ACS la calculem segons la normativa vigent referent a l'ús d'energia solar tèrmica per a l'escalfament de l'aigua calenta sanitària.

En el cas del Prat de Llobregat, a més de justificar el càlcul segons el CTE (Codi Tècnic de l'Edificació) i el Decret d'Ecoeficiència, també caldrà justificar-lo segons l'ordenança solar municipal.

El càlcul de la demanda d'aigua calenta sanitària es realitza en base als ratis segons normativa i la ocupació de nens real de l'edifici. Aquesta ocupació és la següent:

- 4 aules amb ocupació de 13 nens.
- 5 aules amb ocupació de 20 nens.
- 1 aula amb ocupació de 8 nadons.

La ocupació total de nens ascendeix a 160.

S'ha realitzat l'estudi segons les tres normatives vigents:

- CTE
- Decret d'Ecoeficiència de Catalunya
- Ordenança municipal

CTE

Segons el'indicat al Codi Tècnic de l'Edificació, s'hauria de tenir en compte la següent demanda:

Criteri de demanda	Litres ACS/día a 60º C	Magnitud	Nº Magnitud	Total litres ACS/dia 60ºC
Escoles	3	per nen	160	480
TOTAL				**480**

DECRET ECOEFICIÈNCIA

Segons el Decret d'Ecoeficiència energètica, s'hauria de tenir en compte la següent demanda:

Criteri de demanda	Litres ACS/día a 60º C	Magnitud	Nº Magnitud	Total litres ACS/dia 60ºC
Escoles	4	per nen	160	640
TOTAL				**640**

ORDENANÇA MUNICIPAL

Segons la ordenança municipal, s'hauria de tenir en compte la següent demanda:

Criteri de demanda	Litres ACS/día a 45º C	Magnitud	Nº Magnitud	Total litres ACS/dia 45ºC

Escoles	5	per nen	160	800
TOTAL				**800**

Si traduïm aquesta demanda a 60ºC, obtindrem el següent resultat:

D(T) = D(45ºC) x ((45 - Ti) / (60- Ti))
D(60ºC) =5 x ((45 - 10) / (60 - 10)) = 3,5 l/persona i dia

Criteri de demanda	Litres ACS/día a 60º C	Magnitud	Nº Magnitud	Total litres ACS/dia 60ºC
Escoles	3,5	per nen	160	560
TOTAL				**560**

1. *CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA*

CTE:
La ubicació de l'establiment és El Prat de Llobregat, zona climàtica II, i la font d'energia de suport és el gas natural, per tant, s'hauria de cobrir un 30% de la demanda total d'ACS.

DECRET ECOEFICIÈNCIA
Segons el Decret d'ecoeficiència energètica, l'edifici està situat a la zona IV, i per tant, s'hauria de cobrir un 60% del consum total d'ACS.

ORDENANÇA MUNICIPAL
Segons la Ordenança reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar en el Prat de llobregat s'ha de cobrir un un 60% del consum total d'ACS.

2. *COMPATATIVA CTE-DECRET ECOEFICIÈNCIA-ORDENANÇA MUNICIPAL*

A continuació s'indiquen els cabals de consum mínim segons cada normativa així com el percentatge de cobertura solar que s'ha d'assolir:

Normativa	Consum diari mínim (l/persona i dia) 60ºC	Total litres ACS a 60ºC	Percentatge cobertura
CTE	3	480	30%
DECRET ECOEFICIÈNCIA	4	640	60%
ORDENANÇA MUNICIPAL	3,5	560	60%

Per tant, si ens acollim al cas més exigent, en aquest cas el Decret d'Ecoeficiència, haurem d'assolir els següents resultats:

Normativa	Consum diari mínim (l/persona i dia) 60ºC	Total litres ACS a 60ºC	Consum diari mínim (l/persona i dia) 45ºC	Total litres ACS a 45ºC	Percentatge cobertura
DECRET ECOEFICIÈNCIA	4	640	5,8	928	60%

Segons aquest consum diari la demanda energètica mensual i anual serà:

Mes	Dies	Consum ACS [l/dia]	Tª ACS [°C]	Tª aigua freda [°C]	Consum energia [kWh/mes]
G	22	928	45	12,1	780,09
F	22	928	45	13	758,75
M	22	928	45	13,8	739,78
A	22	928	45	15	711,33
M	22	928	45	16,7	671,02
J	22	928	45	17,9	642,57
J	22	928	45	19,5	604,63
A	22	928	45	19,7	599,89
S	22	928	45	18,3	633,08
O	22	928	45	16,8	668,65
N	22	928	45	14,4	725,55
D	22	928	45	13,2	754,01
TOTAL					**8.289,34**

Taula 1. Demanda energética ACS.

Els consums d'ACS previstos per la rentadora i el rentaplats són:

Rentaplats					
Mes	Dies	Consum ACS [l/dia]	Tª ACS [ºC]	Tª aigua freda [ºC]	Consum energia [kWh/mes]
G	22	225	45	12,1	189,14
F	22	225	45	13	183,96
M	22	225	45	13,8	179,36
A	22	225	45	15	172,47
M	22	225	45	16,7	162,69
J	22	225	45	17,9	155,79
J	22	225	45	19,5	146,60
A	22	225	45	19,7	145,45
S	22	225	45	18,3	153,49
O	22	225	45	16,8	162,12
N	22	225	45	14,4	175,92
D	22	225	45	13,2	182,81
TOTAL					**2.009,81**

Rentadora					
Mes	Dies	Consum ACS [l/dia]	Tª ACS [ºC]	Tª aigua freda [ºC]	Consum energia [kWh/mes]
G	22	360	45	12,1	302,62
F	22	360	45	13	294,34
M	22	360	45	13,8	286,98
A	22	360	45	15	275,95
M	22	360	45	16,7	260,31
J	22	360	45	17,9	249,27
J	22	360	45	19,5	234,55
A	22	360	45	19,7	232,71
S	22	360	45	18,3	245,59
O	22	360	45	16,8	259,39
N	22	360	45	14,4	281,46
D	22	360	45	13,2	292,50
TOTAL					**3.215,69**

Taula 2. Demanda energética rentaplats i rentadora.

3 Demanda de calefacció

Per al càlcul del consum de calefacció hem utilitzat el mètode dels gaus-dia, segons la següent equació:

$$Pérdidas = UA \cdot GD_{anuales} \cdot u \cdot i \cdot 3.600 \left(\frac{s}{h}\right) \cdot 24 \left(\frac{h}{dia}\right)$$

Els valors dels coeficients d'ús (u) i intermitència (i) s'obtenen de la següent taula:

Tipo de edificio	Días de calefacción al mes	Coeficiente de uso u	Horas de calefacción al día	Coeficiente de intermitencia i
Viviendas	30	1,00	15	0,85
Escuelas	22	0,80	6	0,45
Iglesias	6	0,40	6	0,45
Tiendas, comercios	24	0,85	11	0,80
Oficinas	24	0,85	9	0,70
Hoteles	30	1,00	15	0,85
Fábricas, talleres	24	0,85	9	0,70
Sanatorios, clínicas y hospitales	30	1,00	24	1,00
Teatros, cines	30	1,00	3	0,40
Salas de concierto y reuniones	6	0,40	3	0,40

Taula 3. Valors d'ús i intermitencia per al càlcul de la demanda de calefacció.

En el nostre cas prenem l'ús com a escola, amb els següents valors:

- Dies de calefacció al mes: 22
- Coeficient d'ús: 0,80
- Hores de calefacció al dia: 6
- Coeficient d'intermitència: 0,45

El valor dels graus-dia han estat extrets del monogràfic "Els graus-dia de calefacció i refrigeració de Catalunya" de l'ICAEN. Per al Prat de Llobregat són de 1.334, en base T18. Els graus dia per mes són:

Mes	*Gen.*	*Feb.*	*Mar.*	*Abr.*	*Maig*	*Juny*	*Jul.*	*Ago.*	*Set.*	*Oct.*	*Nov.*	*Des.*
Graus-dia	269	215	185	135	61	11	0	0	7	64	149	238

Taula 4. Graus dia a El Prat de Llobregat. Font: ICAEN

Càlcul de la transmitància global de l'edifici:

Tancament	U [W/m2.K]	A [m2]	UA [W/K]
Coberta	0,41	935	383
Solera	1,11	970	1.077
Prefabricat	0,69	437	302
Vidre horitzontal	4,50	35	158
Vidre vertical	4,00	378	1.512
TOTAL			**3.431**

Taula 5. Transmitància global de l'edifici.

Aplicant la fórmula anterior de "Pérdidas", obtenim que les necessitats de calefacció anuals són de 39.546 kWh. Aquest resultat ens dona un rati de consum de 51,1 kWh/m2, tenint en compte una superfície útil de 774 m^2.

4 Demanda de ventilació

En compliment del RITE, les demandes de ventilació per una guarderia són realment considerables i cal tenir-les en compte alhora de determinar el consum energètic de l'edifici.

La següent taula mostra les necessitats de ventilació segons l'ocupació prevista i l'ús de cada estança:

Ocupació	Rati ventilació	Cabal

	Persones	m3/h x pers.	[m3/h]
Aula 1	13	72	936
Aula 2	13	72	936
Aula 3	13	72	936
Aula 4	13	72	936
Aula 5	13	72	936
Aula 6	13	72	936
Aula 7	13	72	936
Aula 8	13	72	936
Aula 9	13	72	936
Aula nadons	8	72	576
Despatx	2	45	90
Sala professors	4	45	180
Espai polivalent	10	72	720
TOTAL			**9.990**

Taula 6. Demanda de ventilació.

Per al tractament d'aquest aire s'utilitzaran recuperadors de calor, amb una eficiència prevista del 50%. Segons això les necessitats de tractament d'aire seran:

$$9.990\ m^3/h = 2.775\ l/s$$

$$Q\ [W/K] = Cabal \times \gamma_{aire} = 2.775 \times 0{,}5 \times 1{,}2 = 1.665\ W/K$$

Per al càlcul de les necessitats de tractament d'aquest aire, utilitzarem els graus-dia i els valors d'ús i intermitència de l'apartat anterior. Segons això la necessitat de calefacció per la ventilació és de 19.190 kWh/any.

5 Taula resum

La següent taula mostra el resum dels valors obtinguts anteriorment de forma mensual:

Mes	ACS	Rentaplats	Rentadora	Calefacció	Ventilació	TOTALS
G	780	189	303	7.974	3.870	**13.116**
F	759	184	294	6.373	3.093	**10.703**
M	740	179	287	5.484	2.661	**9.352**
A	711	172	276	4.002	1.942	**7.104**
M	671	163	260	1.808	878	**3.780**
J	643	156	249	326	158	**1.532**
J	605	147	235	0	0	**986**
A	600	145	233	0	0	**978**
S	633	153	246	208	101	**1.340**
O	669	162	259	1.897	921	**3.908**
N	726	176	281	4.417	2.143	**7.743**
D	754	183	293	7.055	3.424	**11.708**

Mes	ACS	Rentaplats	Rentadora	Calefacció	Ventilació	TOTALS
TOTALS	**8.289**	**2.010**	**3.216**	**39.545**	**19.190**	**72.250**

Taula 7. Resum demanda energètica anual. Tots els valors en kWh

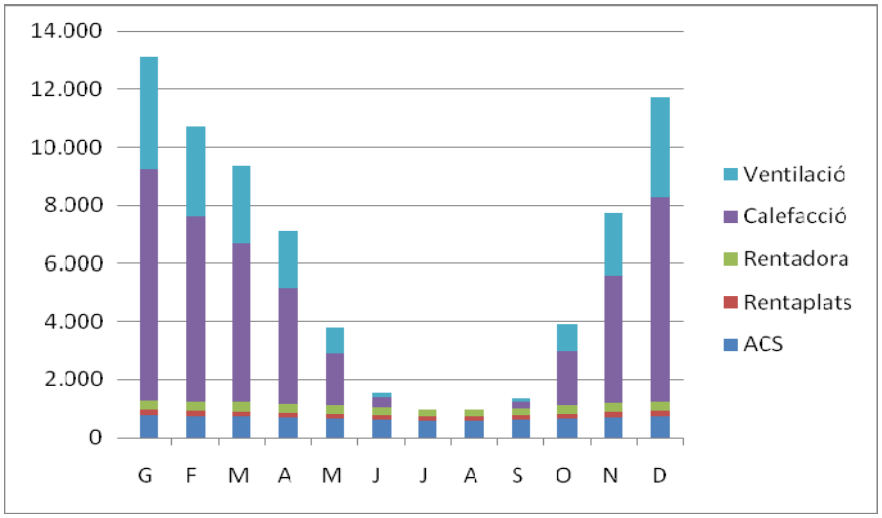


Figura 1. Demanda energètica anual.

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 3, Càlculs dimensionament instal.lacions -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas
Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

INDEX

1 Dimensionament Cogeneració 3
1.1 Consideracions generals 3
1.2 Càlculs tèrmics. ecoPOWER 3.0 4
1.3 Resum càlculs tèrmics. ecoPOWER 3.0 16
1.4 Càlculs elèctrics. ecoPOWER 3.0 17
1.5 Càlculs tèrmics. ecoPOWER 4.7 18
1.6 Resum càlculs tèrmics. ecoPOWER 4.7 30
1.7 Càlculs elèctrics. ecoPOWER 4.7 31
1.8 Comparativa de resultats 31
1.9 Càlcul del rendiment elèctric equivalent (REE) 32
1.10 ACUMULADOR 32
1.11 VAS D'EXPANSIÓ 33
1.12 BOMBA DE RECIRCULACIÓ 34

CÀLCULS DIMENSIONAMENT INSTAL.LACIONS

1 Dimensionament Cogeneració

1.1 Consideracions generals

Per dimensionar la instal·lació de cogeneració s'ha de tenir calculat la demanda de la instal·lació, en aquest cas ho tenim mes a mes. Per veure amb mes detall el càlcul de demanda consulta l'Annex 2 Càlcul de demanda tèrmica.

Demanda									
Mes	**Tª aigua freda [ºC]**	**AT (ºC)**	**Consum mensual (kWh)**	**Dies funcionament**	**Consum diari (kWh)**	**Hores funcionament dia**	**Potencia (kW)**	**Calor especific aigua [kWh/kg.K]**	**Consum (l/h)**
G	12,1	47,9	13.116	22	596,18	9	66,24	0,001161	1.191
F	13	47	10.703	22	486,50	9	54,06	0,001161	990
M	13,8	46,2	9.352	22	425,09	9	47,23	0,001161	880
A	15	45	7.104	22	322,91	9	35,88	0,001161	687
M	16,7	43,3	3.780	22	171,82	9	19,09	0,001161	380
J	17,9	42,1	1.532	22	69,64	9	7,74	0,001161	158
J	19,5	40,5	986	22	44,82	9	4,98	0,001161	106
A	19,7	40,3	978	22	44,45	9	4,94	0,001161	106
S	18,3	41,7	1.340	22	60,91	9	6,77	0,001161	140
O	16,8	43,2	3.908	22	177,64	9	19,74	0,001161	393
N	14,4	45,6	7.743	22	351,95	9	39,11	0,001161	738
D	13,2	46,8	11.708	22	532,18	9	59,13	0,001161	1.088
TOTALS			**72.250**						

Com es pot observa a la taula l'horari de funcionament de la llars d'infants es de 9 hores diàries, concretament de 09:00 a 18:00h, de dilluns a divendres.

La instal·lació de cogeneració ha de tenir en compte l'horari ja que començarà a treballar una hora avanç de l'inici de la classe per tal de pre-escalfar l'aigua i tenir-la apunt per la demanda. A mes, el sistema deixarà d'aportar calor als elements terminals 1 hora avanç del tancament per la inèrcia pròpia del circuit. Així doncs l'horari de funcionament del sistema serà de 8:00h a 17:00h.

El funcionament d'una instal·lació de cogeneració ha de buscar el punt òptim entre aportació de energia al sistema i hores de funcionament, es per aquest motiu que s'ha realitzar una comparativa entre 2 motors de la marca Vaillant per poder observar els valors obtinguts i prendre la decisió sobre quin utilitzar. Els paràmetres mes importants serà, energia produïda, volum acumulació i cost de la instal·lació.

Característiques principals	**EcoPOWER 3.0 Gas Natural**	**EcoPOWER 4.7 Gas Natural**
Potència Elèctrica	1,3 – 3,0 kW modulant	1,3 – 4,7 kW modulant
Rendiment elèctric	25%	25%
Potència Tèrmica	4,0 – 8,0 kW modulant	4,0 – 12,5 kW modulant
Rendiment tèrmic	65%	65%
Eficiencia global	90%	90%
Coeficient CHP	0,38	0,38

1.2 Càlculs tèrmics. ecoPOWER 3.0

Es realitza el càlcul de la energia tèrmica produïda pel motor mes a mes, per cada un dels motors seleccionats per realitzar la comparativa.

GENER mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8	0	0	8,00	47,9	0,001161389	0,00	143,81	0,00	143,81
18	8	0	0	16,00	47,9	0,001161389	0,00	287,61	0,00	287,61
19	8	0	0	24,00	47,9	0,001161389	0,00	431,42	0,00	431,42
20	8	0	0	32,00	47,9	0,001161389	0,00	575,22	0,00	575,22
21	8	0	0	40,00	47,9	0,001161389	0,00	719,03	0,00	719,03
22	8	0	0	48,00	47,9	0,001161389	0,00	862,84	0,00	862,84
23	8	0	0	56,00	47,9	0,001161389	0,00	1006,64	0,00	1006,64
0	8	0	0	64,00	47,9	0,001161389	0,00	1150,45	0,00	1150,45
1	8	0	0	72,00	47,9	0,001161389	0,00	1294,25	0,00	1294,25
2	8	0	0	80,00	47,9	0,001161389	0,00	1438,06	0,00	1438,06
3	8	0	0	88,00	47,9	0,001161389	0,00	1581,87	0,00	1581,87
4	8	0	0	96,00	47,9	0,001161389	0,00	1725,67	0,00	1725,67
5	8	0	0	104,00	47,9	0,001161389	0,00	1869,48	0,00	1869,48
6	8	0	0	112,00	47,9	0,001161389	0,00	2013,28	0,00	2013,28
7	8	0	0	120,00	47,9	0,001161389	0,00	2157,09	0,00	2157,09
8	8	66,24	44,91	106,67	47,9	0,001161389	1190,76	2300,89	807,27	1917,41
9	8	66,24	44,91	93,33	47,9	0,001161389	1190,76	2444,70	807,27	1677,74
10	8	66,24	44,91	80,00	47,9	0,001161389	1190,76	2588,51	807,27	1438,06
11	8	66,24	44,91	66,67	47,9	0,001161389	1190,76	2732,31	807,27	1198,38
12	8	66,24	44,91	53,33	47,9	0,001161389	1190,76	2876,12	807,27	958,71
13	8	66,24	44,91	40,00	47,9	0,001161389	1190,76	3019,92	807,27	719,03
14	8	66,24	44,91	26,67	47,9	0,001161389	1190,76	3163,73	807,27	479,35
15	8	66,24	44,91	13,33	47,9	0,001161389	1190,76	3307,54	807,27	239,68
16	8	66,24	44,91	0,00	47,9	0,001161389	1190,76	3451,34	807,27	0,00

FEBRER mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8	0	0	8,00	47	0,001161389	0,00	146,56	0,00	146,56
18	8	0	0	16,00	47	0,001161389	0,00	293,12	0,00	293,12
19	8	0	0	24,00	47	0,001161389	0,00	439,68	0,00	439,68
20	8	0	0	32,00	47	0,001161389	0,00	586,24	0,00	586,24
21	8	0	0	40,00	47	0,001161389	0,00	732,80	0,00	732,80
22	8	0	0	48,00	47	0,001161389	0,00	879,36	0,00	879,36
23	8	0	0	56,00	47	0,001161389	0,00	1025,92	0,00	1025,92
0	8	0	0	64,00	47	0,001161389	0,00	1172,48	0,00	1172,48
1	8	0	0	72,00	47	0,001161389	0,00	1319,04	0,00	1319,04
2	8	0	0	80,00	47	0,001161389	0,00	1465,60	0,00	1465,60
3	8	0	0	88,00	47	0,001161389	0,00	1612,16	0,00	1612,16
4	8	0	0	96,00	47	0,001161389	0,00	1758,72	0,00	1758,72
5	8	0	0	104,00	47	0,001161389	0,00	1905,28	0,00	1905,28
6	8	0	0	112,00	47	0,001161389	0,00	2051,84	0,00	2051,84
7	8	0	0	120,00	47	0,001161389	0,00	2198,39	0,00	2198,39
8	8	54,06	32,72	106,67	47	0,001161389	990,30	2344,95	599,47	1954,13
9	8	54,06	32,72	93,33	47	0,001161389	990,30	2491,51	599,47	1709,86
10	8	54,06	32,72	80,00	47	0,001161389	990,30	2638,07	599,47	1465,60
11	8	54,06	32,72	66,67	47	0,001161389	990,30	2784,63	599,47	1221,33
12	8	54,06	32,72	53,33	47	0,001161389	990,30	2931,19	599,47	977,06
13	8	54,06	32,72	40,00	47	0,001161389	990,30	3077,75	599,47	732,80
14	8	54,06	32,72	26,67	47	0,001161389	990,30	3224,31	599,47	488,53
15	8	54,06	32,72	13,33	47	0,001161389	990,30	3370,87	599,47	244,27
16	8	54,06	32,72	0,00	47	0,001161389	990,30	3517,43	599,47	0,00

MARÇ mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8	0	0	8,00	46,2	0,001161389	0,00	149,10	0,00	149,10
18	8	0	0	16,00	46,2	0,001161389	0,00	298,19	0,00	298,19
19	8	0	0	24,00	46,2	0,001161389	0,00	447,29	0,00	447,29
20	8	0	0	32,00	46,2	0,001161389	0,00	596,39	0,00	596,39
21	8	0	0	40,00	46,2	0,001161389	0,00	745,49	0,00	745,49
22	8	0	0	48,00	46,2	0,001161389	0,00	894,58	0,00	894,58
23	8	0	0	56,00	46,2	0,001161389	0,00	1043,68	0,00	1043,68
0	8	0	0	64,00	46,2	0,001161389	0,00	1192,78	0,00	1192,78
1	8	0	0	72,00	46,2	0,001161389	0,00	1341,88	0,00	1341,88
2	8	0	0	80,00	46,2	0,001161389	0,00	1490,97	0,00	1490,97
3	8	0	0	88,00	46,2	0,001161389	0,00	1640,07	0,00	1640,07
4	8	0	0	96,00	46,2	0,001161389	0,00	1789,17	0,00	1789,17
5	8	0	0	104,00	46,2	0,001161389	0,00	1938,27	0,00	1938,27
6	8	0	0	112,00	46,2	0,001161389	0,00	2087,36	0,00	2087,36
7	8	0	0	120,00	46,2	0,001161389	0,00	2236,46	0,00	2236,46
8	8	47,2	25,90	106,67	46,2	0,001161389	880,28	2385,56	482,68	1987,97
9	8	47,2	25,90	93,33	46,2	0,001161389	880,28	2534,66	482,68	1739,47
10	8	47,2	25,90	80,00	46,2	0,001161389	880,28	2683,75	482,68	1490,97
11	8	47,2	25,90	66,67	46,2	0,001161389	880,28	2832,85	482,68	1242,48
12	8	47,2	25,90	53,33	46,2	0,001161389	880,28	2981,95	482,68	993,98
13	8	47,2	25,90	40,00	46,2	0,001161389	880,28	3131,05	482,68	745,49
14	8	47,2	25,90	26,67	46,2	0,001161389	880,28	3280,14	482,68	496,99
15	8	47,2	25,90	13,33	46,2	0,001161389	880,28	3429,24	482,68	248,50
16	8	47,2	25,90	0,00	46,2	0,001161389	880,28	3578,34	482,68	0,00

ABRIL mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8	0	0	8,00	45	0,001161389	0,00	153,07	0,00	153,07
18	8	0	0	16,00	45	0,001161389	0,00	306,15	0,00	306,15
19	8	0	0	24,00	45	0,001161389	0,00	459,22	0,00	459,22
20	8	0	0	32,00	45	0,001161389	0,00	612,29	0,00	612,29
21	8	0	0	40,00	45	0,001161389	0,00	765,37	0,00	765,37
22	8	0	0	48,00	45	0,001161389	0,00	918,44	0,00	918,44
23	8	0	0	56,00	45	0,001161389	0,00	1071,51	0,00	1071,51
0	8	0	0	64,00	45	0,001161389	0,00	1224,59	0,00	1224,59
1	8	0	0	72,00	45	0,001161389	0,00	1377,66	0,00	1377,66
2	8	0	0	80,00	45	0,001161389	0,00	1530,73	0,00	1530,73
3	8	0	0	88,00	45	0,001161389	0,00	1683,81	0,00	1683,81
4	8	0	0	96,00	45	0,001161389	0,00	1836,88	0,00	1836,88
5	8	0	0	104,00	45	0,001161389	0,00	1989,95	0,00	1989,95
6	8	0	0	112,00	45	0,001161389	0,00	2143,03	0,00	2143,03
7	8	0	0	120,00	45	0,001161389	0,00	2296,10	0,00	2296,10
8	8	35,88	16,36	108,48	45	0,001161389	686,51	2449,17	313,10	2075,77
9	8	35,88	16,36	96,97	45	0,001161389	686,51	2602,25	313,10	1855,44
10	8	35,88	16,36	85,45	45	0,001161389	686,51	2755,32	313,10	1635,10
11	8	35,88	16,36	73,94	45	0,001161389	686,51	2908,40	313,10	1414,77
12	8	35,88	16,36	62,42	45	0,001161389	686,51	3061,47	313,10	1194,44
13	8	35,88	16,36	50,91	45	0,001161389	686,51	3214,54	313,10	974,10
14	8	35,88	16,36	39,39	45	0,001161389	686,51	3367,62	313,10	753,77
15	8	35,88	16,36	27,88	45	0,001161389	686,51	3520,69	313,10	533,44
16	8	35,88	16,36	16,36	45	0,001161389	686,51	3673,76	313,10	313,10

MAIG mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	7,16	0	0	7,16	43,3	0,001161389	0,00	142,36	0,00	142,36
18	7,16	0	0	14,32	43,3	0,001161389	0,00	284,72	0,00	284,72
19	7,16	0	0	21,48	43,3	0,001161389	0,00	427,08	0,00	427,08
20	7,16	0	0	28,64	43,3	0,001161389	0,00	569,45	0,00	569,45
21	7,16	0	0	35,80	43,3	0,001161389	0,00	711,81	0,00	711,81
22	7,16	0	0	42,95	43,3	0,001161389	0,00	854,17	0,00	854,17
23	7,16	0	0	50,11	43,3	0,001161389	0,00	996,53	0,00	996,53
0	7,16	0	0	57,27	43,3	0,001161389	0,00	1138,89	0,00	1138,89
1	7,16	0	0	64,43	43,3	0,001161389	0,00	1281,25	0,00	1281,25
2	7,16	0	0	71,59	43,3	0,001161389	0,00	1423,61	0,00	1423,61
3	7,16	0	0	78,75	43,3	0,001161389	0,00	1565,98	0,00	1565,98
4	7,16	0	0	85,91	43,3	0,001161389	0,00	1708,34	0,00	1708,34
5	7,16	0	0	93,07	43,3	0,001161389	0,00	1850,70	0,00	1850,70
6	7,16	0	0	100,23	43,3	0,001161389	0,00	1993,06	0,00	1993,06
7	7,16	0	0	107,39	43,3	0,001161389	0,00	2135,42	0,00	2135,42
8	7,16	19,09	0,00	95,45	43,3	0,001161389	379,63	2277,78	0,00	1898,15
9	7,16	19,09	0,00	83,52	43,3	0,001161389	379,63	2420,14	0,00	1660,88
10	7,16	19,09	0,00	71,59	43,3	0,001161389	379,63	2562,51	0,00	1423,61
11	7,16	19,09	0,00	59,66	43,3	0,001161389	379,63	2704,87	0,00	1186,35
12	7,16	19,09	0,00	47,73	43,3	0,001161389	379,63	2847,23	0,00	949,08
13	7,16	19,09	0,00	35,80	43,3	0,001161389	379,63	2989,59	0,00	711,81
14	7,16	19,09	0,00	23,86	43,3	0,001161389	379,63	3131,95	0,00	474,54
15	7,16	19,09	0,00	11,93	43,3	0,001161389	379,63	3274,31	0,00	237,27
16	7,16	19,09	0,00	0,00	43,3	0,001161389	379,63	3416,67	0,00	0,00

JUNY mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	4,35	0	0	4,35	42,1	0,001161389	0,00	89,01	0,00	89,01
2	4,35	0	0	8,70	42,1	0,001161389	0,00	178,03	0,00	178,03
3	4,35	0	0	13,06	42,1	0,001161389	0,00	267,04	0,00	267,04
4	4,35	0	0	17,41	42,1	0,001161389	0,00	356,05	0,00	356,05
5	4,35	0	0	21,76	42,1	0,001161389	0,00	445,07	0,00	445,07
6	4,35	0	0	26,11	42,1	0,001161389	0,00	534,08	0,00	534,08
7	4,35	0	0	30,47	42,1	0,001161389	0,00	623,10	0,00	623,10
8	4,35	7,74	0,00	27,08	42,1	0,001161389	158,25	712,11	0,00	553,86
9	4,35	7,74	0,00	23,70	42,1	0,001161389	158,25	801,12	0,00	484,63
10	4,35	7,74	0,00	20,31	42,1	0,001161389	158,25	890,14	0,00	415,40
11	4,35	7,74	0,00	16,93	42,1	0,001161389	158,25	979,15	0,00	346,16
12	4,35	7,74	0,00	13,54	42,1	0,001161389	158,25	1068,16	0,00	276,93
13	4,35	7,74	0,00	10,16	42,1	0,001161389	158,25	1157,18	0,00	207,70
14	4,35	7,74	0,00	6,77	42,1	0,001161389	158,25	1246,19	0,00	138,47
15	4,35	7,74	0,00	3,39	42,1	0,001161389	158,25	1335,20	0,00	69,23
16	4,35	7,74	0,00	0,00	42,1	0,001161389	158,25	1424,22	0,00	0,00

JULIOL mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4,48	0	0	4,4818	40,5	0,001161389	0,00	95,28	0,00	95,28
3	4,48	0	0	8,9636	40,5	0,001161389	0,00	190,57	0,00	190,57
4	4,48	0	0	13,445	40,5	0,001161389	0,00	285,85	0,00	285,85
5	4,48	0	0	17,927	40,5	0,001161389	0,00	381,14	0,00	381,14
6	4,48	0	0	22,409	40,5	0,001161389	0,00	476,42	0,00	476,42
7	4,48	0	0	26,891	40,5	0,001161389	0,00	571,71	0,00	571,71
8	4,48	4,98	0,00	26,393	40,5	0,001161389	105,87	666,99	0,00	561,12
9	4,48	4,98	0,00	25,895	40,5	0,001161389	105,87	762,27	0,00	550,53
10	4,48	4,98	0,00	25,397	40,5	0,001161389	105,87	857,56	0,00	539,94
11	4,48	4,98	0,00	24,899	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	529,36
12	0,00	4,98	0,00	19,919	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	423,49
13	0,00	4,98	0,00	14,939	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	317,61
14	0,00	4,98	0,00	9,9596	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	211,74
15	0,00	4,98	0,00	4,9798	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	105,87
16	0,00	4,98	0,00	0	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	0,00

AGOST mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0	0	0,00	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4,45	0	0	4,45	40,3	0,001161389	0,00	94,98	0,00	94,98
4	4,45	0	0	8,89	40,3	0,001161389	0,00	189,96	0,00	189,96
5	4,45	0	0	13,34	40,3	0,001161389	0,00	284,94	0,00	284,94
6	4,45	0	0	17,78	40,3	0,001161389	0,00	379,92	0,00	379,92
7	4,45	0	0	22,23	40,3	0,001161389	0,00	474,90	0,00	474,90
8	4,45	4,94	0,00	21,73	40,3	0,001161389	105,53	569,88	0,00	464,35
9	4,45	4,94	0,00	21,24	40,3	0,001161389	105,53	664,86	0,00	453,79
10	4,45	4,94	0,00	20,75	40,3	0,001161389	105,53	759,84	0,00	443,24
11	4,45	4,94	0,00	20,25	40,3	0,001161389	105,53	854,82	0,00	432,69
12	4,45	4,94	0,00	19,76	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	422,13
13	0,00	4,94	0,00	14,82	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	316,60
14	0,00	4,94	0,00	9,88	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	211,07
15	0,00	4,94	0,00	4,94	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	105,53
16	0,00	4,94	0,00	0,00	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	0,00

SETEMBRE mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	4,06	0	0	4,06	41,7	0,001161389	0,00	83,84	0,00	83,84
0	4,06	0	0	8,12	41,7	0,001161389	0,00	167,69	0,00	167,69
1	4,06	0	0	12,18	41,7	0,001161389	0,00	251,53	0,00	251,53
2	4,06	0	0	16,24	41,7	0,001161389	0,00	335,38	0,00	335,38
3	4,06	0	0	20,30	41,7	0,001161389	0,00	419,22	0,00	419,22
4	4,06	0	0	24,36	41,7	0,001161389	0,00	503,07	0,00	503,07
5	4,06	0	0	28,42	41,7	0,001161389	0,00	586,91	0,00	586,91
6	4,06	0	0	32,48	41,7	0,001161389	0,00	670,76	0,00	670,76
7	4,06	0	0	36,55	41,7	0,001161389	0,00	754,60	0,00	754,60
8	4,06	6,77	0,00	33,84	41,7	0,001161389	139,74	838,45	0,00	698,71
9	4,06	6,77	0,00	31,13	41,7	0,001161389	139,74	922,29	0,00	642,81
10	4,06	6,77	0,00	28,42	41,7	0,001161389	139,74	1006,14	0,00	586,91
11	4,06	6,77	0,00	25,72	41,7	0,001161389	139,74	1089,98	0,00	531,02
12	4,06	6,77	0,00	23,01	41,7	0,001161389	139,74	1173,83	0,00	475,12
13	4,06	6,77	0,00	20,30	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	419,22
14	0,00	6,77	0,00	13,54	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	279,48
15	0,00	6,77	0,00	6,77	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	139,74
16	0,00	6,77	0,00	0,00	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	0,00

OCTUBRE mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	7,40	0	0	7,40	43,2	0,001161389	0,00	147,52	0,00	147,52
18	7,40	0	0	14,80	43,2	0,001161389	0,00	295,05	0,00	295,05
19	7,40	0	0	22,20	43,2	0,001161389	0,00	442,57	0,00	442,57
20	7,40	0	0	29,61	43,2	0,001161389	0,00	590,09	0,00	590,09
21	7,40	0	0	37,01	43,2	0,001161389	0,00	737,61	0,00	737,61
22	7,40	0	0	44,41	43,2	0,001161389	0,00	885,14	0,00	885,14
23	7,40	0	0	51,81	43,2	0,001161389	0,00	1032,66	0,00	1032,66
0	7,40	0	0	59,21	43,2	0,001161389	0,00	1032,66	0,00	1180,18
1	7,40	0	0	66,61	43,2	0,001161389	0,00	1180,18	0,00	1327,71
2	7,40	0	0	74,02	43,2	0,001161389	0,00	1327,71	0,00	1475,23
3	7,40	0	0	81,42	43,2	0,001161389	0,00	1475,23	0,00	1622,75
4	7,40	0	0	88,82	43,2	0,001161389	0,00	1622,75	0,00	1770,27
5	7,40	0	0	96,22	43,2	0,001161389	0,00	1770,27	0,00	1917,80
6	7,40	0	0	103,62	43,2	0,001161389	0,00	1917,80	0,00	2065,32
7	7,40	0	0	111,02	43,2	0,001161389	0,00	2065,32	0,00	2212,84
8	7,40	19,74	0,00	98,69	43,2	0,001161389	393,39	2212,84	0,00	1966,97
9	7,40	19,74	0,00	86,35	43,2	0,001161389	393,39	2360,37	0,00	1721,10
10	7,40	19,74	0,00	74,02	43,2	0,001161389	393,39	2507,89	0,00	1475,23
11	7,40	19,74	0,00	61,68	43,2	0,001161389	393,39	2655,41	0,00	1229,36
12	7,40	19,74	0,00	49,34	43,2	0,001161389	393,39	2802,93	0,00	983,49
13	7,40	19,74	0,00	37,01	43,2	0,001161389	393,39	2950,46	0,00	737,61
14	7,40	19,74	0,00	24,67	43,2	0,001161389	393,39	3097,98	0,00	491,74
15	7,40	19,74	0,00	12,34	43,2	0,001161389	393,39	3245,50	0,00	245,87
16	7,40	19,74	0,00	0	43,2	0,001161389	393,39	3393,02	0,00	0,00

NOVEMBRE mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8,00	0	0	8,00	45,6	0,001161389	0,00	151,06	0,00	151,06
18	8,00	0	0	16,00	45,6	0,001161389	0,00	302,12	0,00	302,12
19	8,00	0	0	24,00	45,6	0,001161389	0,00	453,18	0,00	453,18
20	8,00	0	0	32,00	45,6	0,001161389	0,00	604,24	0,00	604,24
21	8,00	0	0	40,00	45,6	0,001161389	0,00	755,30	0,00	755,30
22	8,00	0	0	48,00	45,6	0,001161389	0,00	906,36	0,00	906,36
23	8,00	0	0	56,00	45,6	0,001161389	0,00	1057,42	0,00	1057,42
0	8,00	0	0	64,00	45,6	0,001161389	0,00	1208,47	0,00	1208,47
1	8,00	0	0	72,00	45,6	0,001161389	0,00	1359,53	0,00	1359,53
2	8,00	0	0	80,00	45,6	0,001161389	0,00	1510,59	0,00	1510,59
3	8,00	0	0	88,00	45,6	0,001161389	0,00	1661,65	0,00	1661,65
4	8,00	0	0	96,00	45,6	0,001161389	0,00	1812,71	0,00	1812,71
5	8,00	0	0	104,00	45,6	0,001161389	0,00	1963,77	0,00	1963,77
6	8,00	0	0	112,00	45,6	0,001161389	0,00	2114,83	0,00	2114,83
7	8,00	0	0	120,00	45,6	0,001161389	0,00	2265,89	0,00	2265,89
8	8,00	39,1	17,77	106,67	45,6	0,001161389	738,42	2416,95	335,59	2014,12
9	8,00	39,1	17,77	93,33	45,6	0,001161389	738,42	2568,01	335,59	1762,36
10	8,00	39,1	17,77	80,00	45,6	0,001161389	738,42	2719,07	335,59	1510,59
11	8,00	39,1	17,77	66,67	45,6	0,001161389	738,42	2870,13	335,59	1258,83
12	8,00	39,1	17,77	53,33	45,6	0,001161389	738,42	3021,19	335,59	1007,06
13	8,00	39,1	17,77	40,00	45,6	0,001161389	738,42	3172,25	335,59	755,30
14	8,00	39,1	17,77	26,67	45,6	0,001161389	738,42	3323,30	335,59	503,53
15	8,00	39,1	17,77	13,33	45,6	0,001161389	738,42	3474,36	335,59	251,77
16	8,00	39,1	17,77	0,00	45,6	0,001161389	738,42	3625,42	335,59	0,00

DESEMBRE mCHP 8kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	8,00	0	0	8,00	46,8	0,001161389	0,00	147,19	0,00	147,19
18	8,00	0	0	16,00	46,8	0,001161389	0,00	294,37	0,00	294,37
19	8,00	0	0	24,00	46,8	0,001161389	0,00	441,56	0,00	441,56
20	8,00	0	0	32,00	46,8	0,001161389	0,00	588,74	0,00	588,74
21	8,00	0	0	40,00	46,8	0,001161389	0,00	735,93	0,00	735,93
22	8,00	0	0	48,00	46,8	0,001161389	0,00	883,12	0,00	883,12
23	8,00	0	0	56,00	46,8	0,001161389	0,00	1030,30	0,00	1030,30
0	8,00	0	0	64,00	46,8	0,001161389	0,00	1177,49	0,00	1177,49
1	8,00	0	0	72,00	46,8	0,001161389	0,00	1324,67	0,00	1324,67
2	8,00	0	0	80,00	46,8	0,001161389	0,00	1471,86	0,00	1471,86
3	8,00	0	0	88,00	46,8	0,001161389	0,00	1619,05	0,00	1619,05
4	8,00	0	0	96,00	46,8	0,001161389	0,00	1766,23	0,00	1766,23
5	8,00	0	0	104,00	46,8	0,001161389	0,00	1913,42	0,00	1913,42
6	8,00	0	0	112,00	46,8	0,001161389	0,00	2060,60	0,00	2060,60
7	8,00	0	0	120,00	46,8	0,001161389	0,00	2207,79	0,00	2207,79
8	8,00	59,1	37,80	106,67	46,8	0,001161389	1087,91	2354,98	695,42	1962,48
9	8,00	59,1	37,80	93,33	46,8	0,001161389	1087,91	2502,16	695,42	1717,17
10	8,00	59,1	37,80	80,00	46,8	0,001161389	1087,91	2649,35	695,42	1471,86
11	8,00	59,1	37,80	66,67	46,8	0,001161389	1087,91	2796,53	695,42	1226,55
12	8,00	59,1	37,80	53,33	46,8	0,001161389	1087,91	2943,72	695,42	981,24
13	8,00	59,1	37,80	40,00	46,8	0,001161389	1087,91	3090,91	695,42	735,93
14	8,00	59,1	37,80	26,67	46,8	0,001161389	1087,91	3238,09	695,42	490,62
15	8,00	59,1	37,80	13,33	46,8	0,001161389	1087,91	3385,28	695,42	245,31
16	8,00	59,1	37,80	0,00	46,8	0,001161389	1087,91	3532,46	695,42	0,00

1.3 Resum càlculs tèrmics. ecoPOWER 3.0

PRODUCCIÓ ecoPOWER 3.0								
Mes	**Tª aigua freda [ºC]**	**AT (ºC)**	**Producció mensual (kWh)**	**Dies funcionament**	**Producció diària (kWh/dia)**	**Hores funcionament dia**	**Potència (kW)**	**Hores funcionament mensual**
G	12,1	47,9	4.224	22	192,00	24	8,00	528
F	13	47	4.224	22	192,00	24	8,00	528
M	13,8	46,2	4.224	22	192,00	24	8,00	528
A	15	45	4.224	22	192,00	24	8,00	528
M	16,7	43,3	3.780	22	171,82	24	7,16	528
J	17,9	42,1	1.532	22	69,64	16	4,35	352
J	19,5	40,5	986	22	44,82	10	4,48	220
A	19,7	40,3	978	22	44,45	10	4,45	220
S	18,3	41,7	1.340	22	60,91	15	4,06	330
O	16,8	43,2	3.908	22	177,64	24	7,40	528
N	14,4	45,6	4.224	22	192,00	24	8,00	528
D	13,2	46,8	4.224	22	192,00	24	8,00	528
TOTALS			**37.868**					**5.346**

La diferencia entre la energia produïda pèl motor de cogeneració i la demanda de la instal·lació haurà de ser coberta per un sistema auxiliar, en aquest cas s'aprofita una de les calderes utilitzades pèl sistema convencional de forma que aportarà l'energia restant al sistema:

PRODUCCIÓ AUXILIAR MITJANÇANT CALDERA DE CONDENSACIÓ Viessmann Vitodens 15-60kW							
Mes	**Tª aigua freda [ºC]**	**AT (ºC)**	**Producció mensual (kWh)**	**Dies funcionament**	**Producció diària (kWh/dia)**	**Hores funcionament dia**	**Potencia (kW)**
G	12,1	47,9	8.892	22	404,18	9	**44,91**
F	13	47	6.479	22	294,50	9	32,72
M	13,8	46,2	5.128	22	233,09	9	25,90
A	15	45	2.880	22	130,91	8	16,36
M	16,7	43,3	0	0	0,00	9	0,00
J	17,9	42,1	0	0	0,00	9	0,00
J	19,5	40,5	0	0	0,00	9	0,00
A	19,7	40,3	0	0	0,00	9	0,00
S	18,3	41,7	0	0	0,00	9	0,00
O	16,8	43,2	0	0	0,00	9	0,00
N	14,4	45,6	3.519	22	159,95	9	17,77
D	13,2	46,8	7.484	22	340,18	9	37,80
TOTALS			**34.382**				

D'aquestes gràfiques obtenim els següents percentatges de producció segons la tecnologia:

Tecnologia	**Energia produïda [kWh/anhy]**	**Cobertura [%]**
Cogeneració	37.868	52,42%
Caldera	34.382	47,58%

1.4 Càlculs elèctrics. ecoPOWER 3.0

Mes	**Producció tèrmica mensual [kWh]**	**Coeficient CHP**	**Producció elèctrica mensual [kWh]**
G	4.224,00	0,38	1605,12
F	4.224,00	0,38	1605,12
M	4.224,00	0,38	1605,12
A	4.224,00	0,38	1605,12
M	3.780,00	0,38	1436,4
J	1.532,00	0,38	582,16
J	986,00	0,38	374,68
A	978,00	0,38	371,64
S	1.340,00	0,38	509,2
O	3.908,00	0,38	1485,04
N	4.224,00	0,38	1605,12
D	4.224,00	0,38	1605,12
	37.868,00		14.389,84

1.5 Càlculs tèrmics. ecoPOWER 4.7

GENER mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,5	0	0	12,50	47,9	0,001161389	0,00	224,70	0,00	224,70
18	12,5	0	0	25,00	47,9	0,001161389	0,00	449,39	0,00	449,39
19	12,5	0	0	37,50	47,9	0,001161389	0,00	674,09	0,00	674,09
20	12,5	0	0	50,00	47,9	0,001161389	0,00	898,79	0,00	898,79
21	12,5	0	0	62,50	47,9	0,001161389	0,00	1123,48	0,00	1123,48
22	12,5	0	0	75,00	47,9	0,001161389	0,00	1348,18	0,00	1348,18
23	12,5	0	0	87,50	47,9	0,001161389	0,00	1572,88	0,00	1572,88
0	12,5	0	0	100,00	47,9	0,001161389	0,00	1797,57	0,00	1797,57
1	12,5	0	0	112,50	47,9	0,001161389	0,00	2022,27	0,00	2022,27
2	12,5	0	0	125,00	47,9	0,001161389	0,00	2246,97	0,00	2246,97
3	12,5	0	0	137,50	47,9	0,001161389	0,00	2471,66	0,00	2471,66
4	12,5	0	0	150,00	47,9	0,001161389	0,00	2696,36	0,00	2696,36
5	12,5	0	0	162,50	47,9	0,001161389	0,00	2921,06	0,00	2921,06
6	12,5	0	0	175,00	47,9	0,001161389	0,00	3145,75	0,00	3145,75
7	12,5	0,0	0,0	187,50	47,9	0,001161389	0,00	3370,45	0,00	3370,45
8	12,5	66,2	32,91	166,67	47,9	0,001161389	1190,76	3595,15	591,57	2995,96
9	12,5	66,2	32,91	145,83	47,9	0,001161389	1190,76	3819,85	591,57	2621,46
10	12,5	66,2	32,91	125,00	47,9	0,001161389	1190,76	4044,54	591,57	2246,97
11	12,5	66,2	32,91	104,17	47,9	0,001161389	1190,76	4269,24	591,57	1872,47
12	12,5	66,2	32,91	83,33	47,9	0,001161389	1190,76	4493,94	591,57	1497,98
13	12,5	66,2	32,91	62,50	47,9	0,001161389	1190,76	4718,63	591,57	1123,48
14	12,5	66,2	32,91	41,67	47,9	0,001161389	1190,76	4943,33	591,57	748,99
15	12,5	66,2	32,91	20,83	47,9	0,001161389	1190,76	5168,03	591,57	374,49
16	12,5	66,2	32,91	0,00	47,9	0,001161389	1190,76	5392,72	591,57	0,00

FEBRER mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,5	0	0	12,50	47	0,001161389	0,00	229,00	0,00	229,00
18	12,5	0	0	25,00	47	0,001161389	0,00	458,00	0,00	458,00
19	12,5	0	0	37,50	47	0,001161389	0,00	687,00	0,00	687,00
20	12,5	0	0	50,00	47	0,001161389	0,00	916,00	0,00	916,00
21	12,5	0	0	62,50	47	0,001161389	0,00	1145,00	0,00	1145,00
22	12,5	0	0	75,00	47	0,001161389	0,00	1374,00	0,00	1374,00
23	12,5	0	0	87,50	47	0,001161389	0,00	1603,00	0,00	1603,00
0	12,5	0	0	100,00	47	0,001161389	0,00	1832,00	0,00	1832,00
1	12,5	0	0	112,50	47	0,001161389	0,00	2061,00	0,00	2061,00
2	12,5	0	0	125,00	47	0,001161389	0,00	2289,99	0,00	2289,99
3	12,5	0	0	137,50	47	0,001161389	0,00	2518,99	0,00	2518,99
4	12,5	0	0	150,00	47	0,001161389	0,00	2747,99	0,00	2747,99
5	12,5	0	0	162,50	47	0,001161389	0,00	2976,99	0,00	2976,99
6	12,5	0	0	175,00	47	0,001161389	0,00	3205,99	0,00	3205,99
7	12,5	0,0	0,00	187,50	47	0,001161389	0,00	3434,99	0,00	3434,99
8	12,5	54,1	20,72	166,67	47	0,001161389	990,30	3663,99	379,63	3053,33
9	12,5	54,1	20,72	145,83	47	0,001161389	990,30	3892,99	379,63	2671,66
10	12,5	54,1	20,72	125,00	47	0,001161389	990,30	4121,99	379,63	2289,99
11	12,5	54,1	20,72	104,17	47	0,001161389	990,30	4350,99	379,63	1908,33
12	12,5	54,1	20,72	83,33	47	0,001161389	990,30	4579,99	379,63	1526,66
13	12,5	54,1	20,72	62,50	47	0,001161389	990,30	4808,99	379,63	1145,00
14	12,5	54,1	20,72	41,67	47	0,001161389	990,30	5037,99	379,63	763,33
15	12,5	54,1	20,72	20,83	47	0,001161389	990,30	5266,99	379,63	381,67
16	12,5	54,1	20,72	0,00	47	0,001161389	990,30	5495,99	379,63	0,00

MARÇ mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,5	0	0	12,50	46,2	0,001161389	0,00	232,96	0,00	232,96
18	12,5	0	0	25,00	46,2	0,001161389	0,00	465,93	0,00	465,93
19	12,5	0	0	37,50	46,2	0,001161389	0,00	698,89	0,00	698,89
20	12,5	0	0	50,00	46,2	0,001161389	0,00	931,86	0,00	931,86
21	12,5	0	0	62,50	46,2	0,001161389	0,00	1164,82	0,00	1164,82
22	12,5	0	0	75,00	46,2	0,001161389	0,00	1397,79	0,00	1397,79
23	12,5	0	0	87,50	46,2	0,001161389	0,00	1630,75	0,00	1630,75
0	12,5	0	0	100,00	46,2	0,001161389	0,00	1863,72	0,00	1863,72
1	12,5	0	0	112,50	46,2	0,001161389	0,00	2096,68	0,00	2096,68
2	12,5	0	0	125,00	46,2	0,001161389	0,00	2329,65	0,00	2329,65
3	12,5	0	0	137,50	46,2	0,001161389	0,00	2562,61	0,00	2562,61
4	12,5	0	0	150,00	46,2	0,001161389	0,00	2795,58	0,00	2795,58
5	12,5	0	0	162,50	46,2	0,001161389	0,00	3028,54	0,00	3028,54
6	12,5	0	0	175,00	46,2	0,001161389	0,00	3261,51	0,00	3261,51
7	12,5	0	0	187,50	46,2	0,001161389	0,00	3494,47	0,00	3494,47
8	12,5	47,2	13,90	166,67	46,2	0,001161389	880,28	3727,44	259,04	3106,20
9	12,5	47,2	13,90	145,83	46,2	0,001161389	880,28	3960,40	259,04	2717,92
10	12,5	47,2	13,90	125,00	46,2	0,001161389	880,28	4193,37	259,04	2329,65
11	12,5	47,2	13,90	104,17	46,2	0,001161389	880,28	4426,33	259,04	1941,37
12	12,5	47,2	13,90	83,33	46,2	0,001161389	880,28	4659,30	259,04	1553,10
13	12,5	47,2	13,90	62,50	46,2	0,001161389	880,28	4892,26	259,04	1164,82
14	12,5	47,2	13,90	41,67	46,2	0,001161389	880,28	5125,23	259,04	776,55
15	12,5	47,2	13,90	20,83	46,2	0,001161389	880,28	5358,19	259,04	388,27
16	12,5	47,2	13,90	0,00	46,2	0,001161389	880,28	5591,16	259,04	0,00

ABRIL mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,5	0	0	12,50	45	0,001161389	0,00	239,18	0,00	239,18
18	12,5	0	0	25,00	45	0,001161389	0,00	478,35	0,00	478,35
19	12,5	0	0	37,50	45	0,001161389	0,00	717,53	0,00	717,53
20	12,5	0	0	50,00	45	0,001161389	0,00	956,71	0,00	956,71
21	12,5	0	0	62,50	45	0,001161389	0,00	1195,89	0,00	1195,89
22	12,5	0	0	75,00	45	0,001161389	0,00	1435,06	0,00	1435,06
23	12,5	0	0	87,50	45	0,001161389	0,00	1674,24	0,00	1674,24
0	12,5	0	0	100,00	45	0,001161389	0,00	1913,42	0,00	1913,42
1	12,5	0	0	112,50	45	0,001161389	0,00	2152,60	0,00	2152,60
2	12,5	0	0	125,00	45	0,001161389	0,00	2391,77	0,00	2391,77
3	12,5	0	0	137,50	45	0,001161389	0,00	2630,95	0,00	2630,95
4	12,5	0	0	150,00	45	0,001161389	0,00	2870,13	0,00	2870,13
5	12,5	0	0	162,50	45	0,001161389	0,00	3109,30	0,00	3109,30
6	12,5	0	0	175,00	45	0,001161389	0,00	3348,48	0,00	3348,48
7	12,5	0,0	0,00	187,50	45	0,001161389	0,00	3587,66	0,00	3587,66
8	12,5	35,9	22,91	187,03	45	0,001161389	686,51	3826,84	438,35	3578,67
9	12,5	35,9	0,00	163,65	45	0,001161389	686,51	4066,01	0,00	3131,34
10	12,5	35,9	0,00	140,27	45	0,001161389	686,51	4305,19	0,00	2684,00
11	12,5	35,9	0,00	116,89	45	0,001161389	686,51	4544,37	0,00	2236,67
12	12,5	35,9	0,00	93,52	45	0,001161389	686,51	4783,54	0,00	1789,34
13	12,5	35,9	0,00	70,14	45	0,001161389	686,51	5022,72	0,00	1342,00
14	12,5	35,9	0,00	46,76	45	0,001161389	686,51	5261,90	0,00	894,67
15	12,5	35,9	0,00	23,38	45	0,001161389	686,51	5501,08	0,00	447,33
16	12,5	35,9	0,00	0,00	45	0,001161389	686,51	5740,25	0,00	0,00

MAIG mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	7,16	0	0	7,16	43,3	0,001161389	0,00	142,36	0,00	142,36
18	7,16	0	0	14,32	43,3	0,001161389	0,00	284,72	0,00	284,72
19	7,16	0	0	21,48	43,3	0,001161389	0,00	427,08	0,00	427,08
20	7,16	0	0	28,64	43,3	0,001161389	0,00	569,45	0,00	569,45
21	7,16	0	0	35,80	43,3	0,001161389	0,00	711,81	0,00	711,81
22	7,16	0	0	42,95	43,3	0,001161389	0,00	854,17	0,00	854,17
23	7,16	0	0	50,11	43,3	0,001161389	0,00	996,53	0,00	996,53
0	7,16	0	0	57,27	43,3	0,001161389	0,00	1138,89	0,00	1138,89
1	7,16	0	0	64,43	43,3	0,001161389	0,00	1281,25	0,00	1281,25
2	7,16	0	0	71,59	43,3	0,001161389	0,00	1423,61	0,00	1423,61
3	7,16	0	0	78,75	43,3	0,001161389	0,00	1565,98	0,00	1565,98
4	7,16	0	0	85,91	43,3	0,001161389	0,00	1708,34	0,00	1708,34
5	7,16	0	0	93,07	43,3	0,001161389	0,00	1850,70	0,00	1850,70
6	7,16	0	0	100,23	43,3	0,001161389	0,00	1993,06	0,00	1993,06
7	7,16	0,0	0,00	107,39	43,3	0,001161389	0,00	2135,42	0,00	2135,42
8	7,16	19,1	0,00	95,45	43,3	0,001161389	379,63	2277,78	0,00	1898,15
9	7,16	19,1	0,00	83,52	43,3	0,001161389	379,63	2420,14	0,00	1660,88
10	7,16	19,1	0,00	71,59	43,3	0,001161389	379,63	2562,51	0,00	1423,61
11	7,16	19,1	0,00	59,66	43,3	0,001161389	379,63	2704,87	0,00	1186,35
12	7,16	19,1	0,00	47,73	43,3	0,001161389	379,63	2847,23	0,00	949,08
13	7,16	19,1	0,00	35,80	43,3	0,001161389	379,63	2989,59	0,00	711,81
14	7,16	19,1	0,00	23,86	43,3	0,001161389	379,63	3131,95	0,00	474,54
15	7,16	19,1	0,00	11,93	43,3	0,001161389	379,63	3274,31	0,00	237,27
16	7,16	19,1	0,00	0,00	43,3	0,001161389	379,63	3416,67	0,00	0,00

JUNY mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	42,1	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	4,35	0	0	4,35	42,1	0,001161389	0,00	89,01	0,00	89,01
2	4,35	0	0	8,70	42,1	0,001161389	0,00	178,03	0,00	178,03
3	4,35	0	0	13,06	42,1	0,001161389	0,00	267,04	0,00	267,04
4	4,35	0	0	17,41	42,1	0,001161389	0,00	356,05	0,00	356,05
5	4,35	0	0	21,76	42,1	0,001161389	0,00	445,07	0,00	445,07
6	4,35	0	0	26,11	42,1	0,001161389	0,00	534,08	0,00	534,08
7	4,35	0,0	0,00	30,47	42,1	0,001161389	0,00	623,10	0,00	623,10
8	4,35	7,7	0,00	27,08	42,1	0,001161389	158,25	712,11	0,00	553,86
9	4,35	7,7	0,00	23,70	42,1	0,001161389	158,25	801,12	0,00	484,63
10	4,35	7,7	0,00	20,31	42,1	0,001161389	158,25	890,14	0,00	415,40
11	4,35	7,7	0,00	16,93	42,1	0,001161389	158,25	979,15	0,00	346,16
12	4,35	7,7	0,00	13,54	42,1	0,001161389	158,25	1068,16	0,00	276,93
13	4,35	7,7	0,00	10,16	42,1	0,001161389	158,25	1157,18	0,00	207,70
14	4,35	7,7	0,00	6,77	42,1	0,001161389	158,25	1246,19	0,00	138,47
15	4,35	7,7	0,00	3,39	42,1	0,001161389	158,25	1335,20	0,00	69,23
16	4,35	7,7	0,00	0,00	42,1	0,001161389	158,25	1424,22	0,00	0,00

JULIOL mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0	0	0	40,5	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4,48	0	0	4,4818	40,5	0,001161389	0,00	95,28	0,00	95,28
3	4,48	0	0	8,9636	40,5	0,001161389	0,00	190,57	0,00	190,57
4	4,48	0	0	13,445	40,5	0,001161389	0,00	285,85	0,00	285,85
5	4,48	0	0	17,927	40,5	0,001161389	0,00	381,14	0,00	381,14
6	4,48	0	0	22,409	40,5	0,001161389	0,00	476,42	0,00	476,42
7	4,48	0,0	0,00	26,891	40,5	0,001161389	0,00	571,71	0,00	571,71
8	4,48	4,98	0,00	26,4	40,5	0,001161389	105,87	666,99	0,00	561,12
9	4,48	4,98	0,00	25,895	40,5	0,001161389	105,87	762,27	0,00	550,53
10	4,48	4,98	0,00	25,397	40,5	0,001161389	105,87	857,56	0,00	539,94
11	4,48	4,98	0,00	24,899	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	529,36
12	0,00	4,98	0,00	19,919	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	423,49
13	0,00	4,98	0,00	14,939	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	317,61
14	0,00	4,98	0,00	9,9596	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	211,74
15	0,00	4,98	0,00	4,9798	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	105,87
16	0,00	4,98	0,00	0	40,5	0,001161389	105,87	952,84	0,00	0,00

AGOST mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0	0	0	40,3	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4,45	0	0	4,45	40,3	0,001161389	0,00	94,98	0,00	94,98
3	4,45	0	0	8,89	40,3	0,001161389	0,00	189,96	0,00	189,96
4	4,45	0	0	13,34	40,3	0,001161389	0,00	284,94	0,00	284,94
5	4,45	0	0	17,78	40,3	0,001161389	0,00	379,92	0,00	379,92
6	4,45	0	0	22,23	40,3	0,001161389	0,00	474,90	0,00	474,90
7	4,45	0,0	0,00	26,67	40,3	0,001161389	0,00	569,88	0,00	569,88
8	4,45	4,9	0,00	26,18	40,3	0,001161389	105,53	664,86	0,00	559,33
9	4,45	4,9	0,00	25,68	40,3	0,001161389	105,53	759,84	0,00	548,77
10	4,45	4,9	0,00	25,19	40,3	0,001161389	105,53	854,82	0,00	538,22
11	4,45	4,9	0,00	24,70	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	527,67
12	0,00	4,9	0,00	19,76	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	422,13
13	0,00	4,9	0,00	14,82	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	316,60
14	0,00	4,9	0,00	9,88	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	211,07
15	0,00	4,9	0,00	4,94	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	105,53
16	0,00	4,9	0,00	0,00	40,3	0,001161389	105,53	949,80	0,00	0,00

SETEMBRE mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0	0	0	41,7	0,001161389	0,00	0,00	0,00	0,00
23	4,06	0	0	4,06	41,7	0,001161389	0,00	83,84	0,00	83,84
0	4,06	0	0	8,12	41,7	0,001161389	0,00	167,69	0,00	167,69
1	4,06	0	0	12,18	41,7	0,001161389	0,00	251,53	0,00	251,53
2	4,06	0	0	16,24	41,7	0,001161389	0,00	335,38	0,00	335,38
3	4,06	0	0	20,30	41,7	0,001161389	0,00	419,22	0,00	419,22
4	4,06	0	0	24,36	41,7	0,001161389	0,00	503,07	0,00	503,07
5	4,06	0	0	28,42	41,7	0,001161389	0,00	586,91	0,00	586,91
6	4,06	0	0	32,48	41,7	0,001161389	0,00	670,76	0,00	670,76
7	4,06	0,0	0,00	36,55	41,7	0,001161389	0,00	754,60	0,00	754,60
8	4,06	6,8	0,00	33,84	41,7	0,001161389	139,74	838,45	0,00	698,71
9	4,06	6,8	0,00	31,13	41,7	0,001161389	139,74	922,29	0,00	642,81
10	4,06	6,8	0,00	28,42	41,7	0,001161389	139,74	1006,14	0,00	586,91
11	4,06	6,8	0,00	25,72	41,7	0,001161389	139,74	1089,98	0,00	531,02
12	4,06	6,8	0,00	23,01	41,7	0,001161389	139,74	1173,83	0,00	475,12
13	4,06	6,8	0,00	20,30	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	419,22
14	0,00	6,8	0,00	13,54	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	279,48
15	0,00	6,8	0,00	6,77	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	139,74
16	0,00	6,8	0,00	0,00	41,7	0,001161389	139,74	1257,67	0,00	0,00

OCTUBRE mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	7,40	0	0	7,40	43,2	0,001161389	0,00	147,52	0,00	147,52
18	7,40	0	0	14,80	43,2	0,001161389	0,00	295,05	0,00	295,05
19	7,40	0	0	22,20	43,2	0,001161389	0,00	442,57	0,00	442,57
20	7,40	0	0	29,61	43,2	0,001161389	0,00	590,09	0,00	590,09
21	7,40	0	0	37,01	43,2	0,001161389	0,00	737,61	0,00	737,61
22	7,40	0	0	44,41	43,2	0,001161389	0,00	885,14	0,00	885,14
23	7,40	0	0	51,81	43,2	0,001161389	0,00	1032,66	0,00	1032,66
0	7,40	0	0	59,21	43,2	0,001161389	0,00	1180,18	0,00	1180,18
1	7,40	0	0	66,61	43,2	0,001161389	0,00	1327,71	0,00	1327,71
2	7,40	0	0	74,02	43,2	0,001161389	0,00	1475,23	0,00	1475,23
3	7,40	0	0	81,42	43,2	0,001161389	0,00	1622,75	0,00	1622,75
4	7,40	0	0	88,82	43,2	0,001161389	0,00	1770,27	0,00	1770,27
5	7,40	0	0	96,22	43,2	0,001161389	0,00	1917,80	0,00	1917,80
6	7,40	0	0	103,62	43,2	0,001161389	0,00	2065,32	0,00	2065,32
7	7,40	0,0	0,00	111,02	43,2	0,001161389	0,00	2212,84	0,00	2212,84
8	7,40	19,74	0,00	98,69	43,2	0,001161389	393,39	2360,37	0,00	1966,97
9	7,40	19,74	0,00	86,35	43,2	0,001161389	393,39	2507,89	0,00	1721,10
10	7,40	19,74	0,00	74,02	43,2	0,001161389	393,39	2655,41	0,00	1475,23
11	7,40	19,74	0,00	61,68	43,2	0,001161389	393,39	2802,93	0,00	1229,36
12	7,40	19,74	0,00	49,34	43,2	0,001161389	393,39	2950,46	0,00	983,49
13	7,40	19,74	0,00	37,01	43,2	0,001161389	393,39	3097,98	0,00	737,61
14	7,40	19,74	0,00	24,67	43,2	0,001161389	393,39	3245,50	0,00	491,74
15	7,40	19,74	0,00	12,34	43,2	0,001161389	393,39	3393,02	0,00	245,87
16	7,40	19,74	0,00	0	43,2	0,001161389	393,39	3540,55	0,00	0,00

NOVEMBRE mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,50	0	0	12,50	45,6	0,001161389	0,00	236,03	0,00	236,03
18	12,50	0	0	25,00	45,6	0,001161389	0,00	472,06	0,00	472,06
19	12,50	0	0	37,50	45,6	0,001161389	0,00	708,09	0,00	708,09
20	12,50	0	0	50,00	45,6	0,001161389	0,00	944,12	0,00	944,12
21	12,50	0	0	62,50	45,6	0,001161389	0,00	1180,15	0,00	1180,15
22	12,50	0	0	75,00	45,6	0,001161389	0,00	1416,18	0,00	1416,18
23	12,50	0	0	87,50	45,6	0,001161389	0,00	1652,21	0,00	1652,21
0	12,50	0	0	100,00	45,6	0,001161389	0,00	1888,24	0,00	1888,24
1	12,50	0	0	112,50	45,6	0,001161389	0,00	2124,27	0,00	2124,27
2	12,50	0	0	125,00	45,6	0,001161389	0,00	2360,30	0,00	2360,30
3	12,50	0	0	137,50	45,6	0,001161389	0,00	2596,33	0,00	2596,33
4	12,50	0	0	150,00	45,6	0,001161389	0,00	2832,36	0,00	2832,36
5	12,50	0	0	162,50	45,6	0,001161389	0,00	3068,39	0,00	3068,39
6	12,50	0	0	175,00	45,6	0,001161389	0,00	3304,42	0,00	3304,42
7	12,50	0,00	0,00	187,50	45,6	0,001161389	0,00	3540,45	0,00	3540,45
8	12,50	39,11	5,77	166,67	45,6	0,001161389	738,42	3776,48	109,00	3147,07
9	12,50	39,11	5,77	145,83	45,6	0,001161389	738,42	4012,51	109,00	2753,69
10	12,50	39,11	5,77	125,00	45,6	0,001161389	738,42	4248,54	109,00	2360,30
11	12,50	39,11	5,77	104,17	45,6	0,001161389	738,42	4484,57	109,00	1966,92
12	12,50	39,11	5,77	83,33	45,6	0,001161389	738,42	4720,60	109,00	1573,53
13	12,50	39,11	5,77	62,50	45,6	0,001161389	738,42	4956,63	109,00	1180,15
14	12,50	39,11	5,77	41,67	45,6	0,001161389	738,42	5192,66	109,00	786,77
15	12,50	39,11	5,77	20,83	45,6	0,001161389	738,42	5428,69	109,00	393,38
16	12,50	39,11	5,77	0,00	45,6	0,001161389	738,42	5664,72	109,00	0,00

DESEMBRE mCHP 12,5kW										
Hora del dia	Producció µCHP [kWh]	Demanda [kWh]	Producció caldera [kWh]	Energia total [kWh]	AT [ºC]	Calor específic de l'aigua [kWh/kg.K]	Demanda [l]	Producció µCHP [l]	Producció caldera [l]	Volum Acumulació màxim [l]
17	12,50	0	0	12,50	46,8	0,001161389	0,00	229,98	0,00	229,98
18	12,50	0	0	25,00	46,8	0,001161389	0,00	459,96	0,00	459,96
19	12,50	0	0	37,50	46,8	0,001161389	0,00	689,93	0,00	689,93
20	12,50	0	0	50,00	46,8	0,001161389	0,00	919,91	0,00	919,91
21	12,50	0	0	62,50	46,8	0,001161389	0,00	1149,89	0,00	1149,89
22	12,50	0	0	75,00	46,8	0,001161389	0,00	1379,87	0,00	1379,87
23	12,50	0	0	87,50	46,8	0,001161389	0,00	1609,85	0,00	1609,85
0	12,50	0	0	100,00	46,8	0,001161389	0,00	1839,82	0,00	1839,82
1	12,50	0	0	112,50	46,8	0,001161389	0,00	2069,80	0,00	2069,80
2	12,50	0	0	125,00	46,8	0,001161389	0,00	2299,78	0,00	2299,78
3	12,50	0	0	137,50	46,8	0,001161389	0,00	2529,76	0,00	2529,76
4	12,50	0	0	150,00	46,8	0,001161389	0,00	2759,74	0,00	2759,74
5	12,50	0	0	162,50	46,8	0,001161389	0,00	2989,72	0,00	2989,72
6	12,50	0	0	175,00	46,8	0,001161389	0,00	3219,69	0,00	3219,69
7	12,50	0,0	0,00	187,50	46,8	0,001161389	0,00	3449,67	0,00	3449,67
8	12,50	59,1	25,80	166,67	46,8	0,001161389	1087,91	3679,65	474,64	3066,37
9	12,50	59,1	25,80	145,83	46,8	0,001161389	1087,91	3909,63	474,64	2683,08
10	12,50	59,1	25,80	125,00	46,8	0,001161389	1087,91	4139,61	474,64	2299,78
11	12,50	59,1	25,80	104,17	46,8	0,001161389	1087,91	4369,58	474,64	1916,48
12	12,50	59,1	25,80	83,33	46,8	0,001161389	1087,91	4599,56	474,64	1533,19
13	12,50	59,1	25,80	62,50	46,8	0,001161389	1087,91	4829,54	474,64	1149,89
14	12,50	59,1	25,80	41,67	46,8	0,001161389	1087,91	5059,52	474,64	766,59
15	12,50	59,1	25,80	20,83	46,8	0,001161389	1087,91	5289,50	474,64	383,30
16	12,50	59,1	25,80	0,00	46,8	0,001161389	1087,91	5519,47	474,64	0,00

1.6 Resum càlculs tèrmics. ecoPOWER 4.7

PRODUCCIÓ ecoPOWER 4.7								
Mes	**Tª aigua freda [ºC]**	**AT (ºC)**	**Producció mensual (kWh)**	**Dies funcionament**	**Producció diària (kWh/dia)**	**Hores funcionament dia**	**Potència (kW)**	**Hores funcionament mensual**
G	12,1	47,9	6.600	22	300,00	24	12,50	528
F	13	47	6.600	22	300,00	24	12,50	528
M	13,8	46,2	6.600	22	300,00	24	12,50	528
A	15	45	6.600	22	300,00	24	12,50	528
M	16,7	43,3	3.780	22	171,82	24	7,16	528
J	17,9	42,1	1.532	22	69,64	16	4,35	352
J	19,5	40,5	986	22	44,82	10	4,48	220
A	19,7	40,3	978	22	44,45	10	4,45	220
S	18,3	41,7	1.340	22	60,91	15	4,06	330
O	16,8	43,2	3.908	22	177,64	24	7,40	528
N	14,4	45,6	6.600	22	300,00	24	12,50	528
D	13,2	46,8	6.600	22	300,00	24	12,50	528
TOTALS			**52.124**					**5.346**

La diferencia entre la energia produïda pèl motor de cogeneració i la demanda de la instal·lació haurà de ser coberta per un sistema auxiliar, en aquest cas s'aprofita una de les calderes utilitzades pèl sistema convencional de forma que aportarà l'energia restant al sistema:

PRODUCCIÓ AUXILIAR CALDERA DE CONDENSACIÓ							
Mes	**Tª aigua freda [ºC]**	**AT (ºC)**	**Producció mensual (kWh)**	**Dies funcionament**	**Producció diària (kWh/dia)**	**Hores funcionament dia**	**Potencia (kW)**
G	12,1	47,9	6.516	22	296,18	9	**32,91**
F	13	47	4.103	22	186,50	9	20,72
M	13,8	46,2	2.752	22	125,09	9	13,90
A	15	45	504	22	22,91	1	22,91
M	16,7	43,3	0	0	0,00	0	0,00
J	17,9	42,1	0	0	0,00	0	0,00
J	19,5	40,5	0	0	0,00	0	0,00
A	19,7	40,3	0	0	0,00	0	0,00
S	18,3	41,7	0	0	0,00	0	0,00
O	16,8	43,2	0	0	0,00	0	0,00
N	14,4	45,6	1.143	22	51,95	9	5,77
D	13,2	46,8	5.108	22	232,18	9	25,80
TOTALS			**20.126**				

D'aquestes gràfiques obtenim els següents percentatges de producció segons la tecnologia:

Tecnologia	Energia produïda [kWh/anhy]	Cobertura [%]
Cogeneració	52.124	72,14%
Caldera	20.126	27,86%

1.7 Càlculs elèctrics. ecoPOWER 4.7

Mes	Producció tèrmica mensual [kWh]	Coeficient CHP	Producció elèctrica mensual [kWh]
G	6.600,00	0,38	2508
F	6.600,00	0,38	2508
M	6.600,00	0,38	2508
A	6.600,00	0,38	2508
M	3.780,00	0,38	1436,4
J	1.532,00	0,38	582,16
J	986,00	0,38	374,68
A	978,00	0,38	371,64
S	1.340,00	0,38	509,2
O	3.908,00	0,38	1485,04
N	6.600,00	0,38	2508
D	6.600,00	0,38	2508
	52.124,00		19.807,12

1.8 Comparativa de resultats

Motor	Producció tèrmica anual [kWh]	Producció elèctrica anual [kWh]	Hores de funcionament	PVP [€]
ecoPOWER 3.0	37.868,00	14.389,84	5.346	17.521,68
ecoPOWER 4.7	52.124,00	19.807,12	5.346	20.197,40

La producció del motor ecoPOWER 4.7 es significativament superior a l'altre degut a que la demanda de la instal·lació es superior a l'energia produïda pels 2 motors de forma que durant 6 mesos els 2 motors poden funcionar a màxima capacitat mentre que els mesos on la demanda cau ambdós tenen la mateixa potència mínima funcionant el mateix numero de hores. Això es possible per la modulació interna dels motors que regulen la potencia en funció de la demanda.
Els càlculs s'han realitzar contemplant que en els mesos de mes demanda els motors funcionen les 24 hores al dia els 22 dies del mes que funciona la escola. No funciona durant el cap de setmana per evitar un sobreescalfament a l'acumulador o bé la necessitat d'instal·lar un acumulador de d'enorme dimensions.

La elecció serà el motor ecoPOWER 4.7.

1.9 Càlcul del rendiment elèctric equivalent (REE)

Càlcul del Rendiment Elèctric Equivalent (REE)		
REE = E/Q-(V/RefH)		
E = Producció Elèctrica anual	19807,12	kWh
V = Producció Tèrmica anual	52124	kWh
Q = Energía consumida anual	79923,47	kWh
RefH = constant.	0,82	

REE =	**121,09%**

El valor de RefH s'obté a l'annex 2 de la Comisión de Decisión del 21 de Diciembre de 2006, i correspon a motor que utilitzen combustibles gasosos, concretament gas natural amb ús directe dels gasos d'escapament i que la temperatura de sortida de fums es inferior a 250 °C.

1.10 ACUMULADOR

Per realitzar el càlcul de l'acumulador s'ha de saber la energia produïda cada hora pel motor de cogeneració i amb la potencia calorífica de l'aigua s'obtenen els litres d'acumulació per hora, com que sabem el numero d'hores que la cogeneració funciona sense consum, aquest serà el màxim valor d'acumulació.
Les fórmules utilitzades son:

Cabal (Q):

$$Q\ [l/h] = Pn / (\Delta T \times Cea)$$

Pn - Potència nominal del motor [kW]
ΔT - Salt tèrmic de l'aigua [°C]
Cea - Calor específic de l'aigua [kWh/kg·k]

Acumulació (A):

$$A = Q \times t$$

Q - Cabal [l/h]
T - Temps de funcionament [h]

Les dades del càlcul es mostren a les taules dels punts 1.2 CÀLCULS TÈRMICS. ecoPOWER 3.0 i 1.5CÀLCULS TÈRMICS. ecoPOWER 4.7 i de forma resumida obtenim els següents resultats.

Mes	Acumulació màxima [l]
Gener	3370,45
Febrer	3434,99
Març	3494,47
Abril	3587,66
Maig	2135,42
Juny	623,10
Juliol	571,71
Agost	569,88
Setembre	754,60
Octubre	2212,84
Novembre	3540,45
Desembre	3449,67

El volum d'acumulació màxim que s'ha de garantir a la instal·lació es de 3.587,66 litres, per obtenir aquest valor s'ha tingut en comptes les consideracions realitzades anteriorment i que el motor funcionarà únicament els dies laborables, de no ser així el volum d'acumulació seria excessiu ja que als caps de setmana no es produeix consum.

El volum total que s'acumula es de 3.750 litres en dos dipòsits de 3.000 i 750 litres respectivament. Aquest repartiment de cabal tan asimètric es deu a que a l'estiu no necessitem mes de 750 (marcats en verd a la taula 25) litres i per tant no caldrà malgastar energia escalfant el dipòsit de mes acumulació.

Els dipòsits escollits son:

- IDROGAS IMMV 3000 RB
- IDROGAS CV 750 SR

1.11 VAS D'EXPANSIÓ

Per a cada un dels circuits hidràulics tancats haurem d'instal·lar un vas d'expansió per absorbir les dilatacions del fluid portador. En el nostre cas precisarem d'un vas d'expansió per cada un dels dipòsits seleccionats.

El càlcul del vas d'expansió ve donat per la següent expressió:

$$Vn = [(0{,}084 \times Vt) + 3] \times [Pe + 1/Pe - P0]$$

Vn – Volum del vas d'expansió [l]
Vt – Volum del fluid [l]
Pe = PVS – 0,5, PVS – Pressió vàlvula de seguretat [Bar]
P0 = Hst/10 + 1,5, Hst – Alçada estàtica màxima [m]

<u>Càlcul vas d'expansió dipòsit 3000 litres.</u>

Vt = 3000 l

Pe = PVS-0,5
PVS = pressió vàlvula de seguretat = pressió màxima de l'element del circuit que treballi a menys pressió.

Pcaldera = 4 b.
Pmotor = 4 b.
Pdipòsit (3000l) = 8 b.

PVS = 4b

Pe= 3,5b.

P0 = Alçada estàtica màxima
HST = no hi ha alçada, es considera 1m.
P0 = 1/10 + 1,5 = 1,6m

Vn = [(0,084x3000)+3]x[3,5+1/3,5-1,6] = 603,95 l

Càlcul vas d'expansió dipòsit 750 litres.

Vt = 750 l

Pe = PVS-0,5
PVS = pressió vàlvula de seguretat = pressió màxima de l'element del circuit que treballi a menys pressió.

Pcaldera = 4 b.
Pmotor = 4 b.
Pdipòsit (750l) = 10 b.

PVS = 4b

Pe= 3,5b.

P0 = Alçada estàtica màxima
HST = no hi ha alçada, es considera 1m.
P0 = 1/10 + 1,5 = 1,6m

Vn = [(0,084x750)+3]x[3,5+1/3,5-1,6] = 156,32 l

Els models comercials escollits son:

Salvador escoda	CMF 800 litres
Salvador escoda	CMF 200 litres

1.12 BOMBA DE RECIRCULACIÓ

S'instal·len 2 bombes de recirculació per cada un dels dipòsits existents al circuit. Per dimensionar les bombes necessitem saber el cabal màxim per hora en cada uns dels circuits així com la pèrdua de càrrega en funció de la distància a recórrer, aquesta serà mínima ja que els dipòsits, les bombes i les unitats productores, motor i caldera estan en la mateixa sala.

Les bombes que s'instal·len incorporen variador per funcionar amb diferents cabals, així utilitzarem la mateixa en el dos casos, aquesta serà la mes restrictiva (circuit del dipòsit de 3000 litres).

Càlcul:

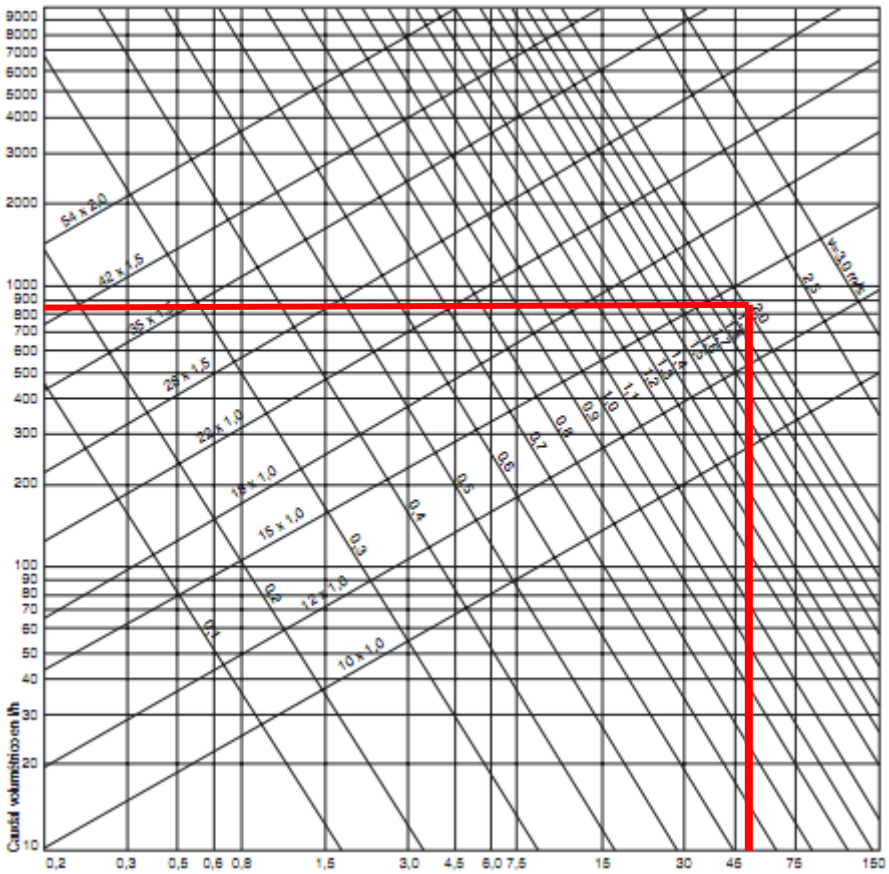
Cabal [l/h] = Q1+Q2

Q1: Cabal màxim produït pel motor de cogeneració = 239 l/h
Q2: Cabal màxim produït per la caldera = 592 l/h

Cabal = 831 l/h → 0,831m^3/h

L: longitud de la canonada serà de 20m. → +30% seguretat i elements de la instal·lació com els colzes, vàlvules, etc → 26m.

Per calcula la pèrdua de càrrega per metre utilitzem un àbac per canonades de coure, les unitats de pèrdua de càrrega estan en hPa.



Font: Salvador Escoda

- El valor de pèrdua de càrrega es: 50hPa/m → 0,05b/m
- La pèrdua de càrrega total es de: 1,3b.
- La bomba seleccionada es la UPSD de 32/50 de Grundfos.

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 4, Taules anàlisi econòmic i ambiental -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas
Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

INDEX

1 ANÀLISI ECONÒMIC 3
1.1 CALDERES DE GAS 3
1.1.1 Dades generals 3
1.1.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple 3
1.1.3 Anàlisi CCV 3
1.2 INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA 4
1.2.1 Dades generals 4
1.2.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple 4
1.2.3 Anàlisi CCV 4
1.3 BOMBA DE CALOR GEOTÈRMICA 5
1.3.1 Dades generals 5
1.3.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple 5
1.3.3 Anàlisi CCV 5
1.4 CALDERA DE BIOMASSA 6
1.4.1 Dades generals 6
1.4.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple 6
1.4.3 Anàlisi CCV 6
1.5 COGENERACIÓ 7
1.5.1 Dades generals 7
1.5.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple 7
1.5.3 Anàlisi CCV 7
1.6 ANÀLISI PERÍODE DE RETORN DESCOMPTAT SIMPLE 8
1.7 ANALISI CCV 9
1.8 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS LA INFLACIÓ 10
1.9 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS ELS ANYS D'ESTUDI 11
1.10 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS EL CONSUM ANUAL 12
2 ANÀLISI AMBIENTAL 13

1 ANÀLISI ECONÒMIC

1.1 CALDERES DE GAS

Subvenció solar tèrmica: 37% del cost elegible, que és de 710 €/m^2.

1.1.1 Dades generals

Inversió instal.lació solar [€]	8.791
Subvenció [€]	2.088
Cost instal.lació solar [€]	**6.702**
Cost Calderes gas [€]	14.000
Cost combustible [€/kWh]	0,043294
Demanda anual total [kWh]	72.250
Demanda anual ACS [kWh]	8.289
Cost manteniment anual solar [€]	70
Cost manteniment anual caldera gas [€]	70
Fracció solar	65,3%
Producció solar [kWh]	5.413
Producció no solar [kWh]	66.837
Rendiment caldera	98%
Pèrdues distribució	10%
Consum gas [kWh]	75.779

1.1.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple

Fluxos de capital																					
Any	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inversió [€]	20.702																				
Consum gas [€]		3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281	3.281
Manteniment gas [€]		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Costos operació [€]	**20.702**	**3.422**	**3.423**	**3.424**	**3.425**	**3.426**	**3.427**	**3.428**	**3.429**	**3.430**	**3.431**	**3.432**	**3.433**	**3.434**	**3.435**	**3.436**	**3.437**	**3.438**	**3.439**	**3.440**	**3.441**
Costos operació acumulats [€]	**20.702**	**24.124**	**27.548**	**30.972**	**34.397**	**37.823**	**41.250**	**44.678**	**48.107**	**51.537**	**54.968**	**58.401**	**61.834**	**65.268**	**68.703**	**72.139**	**75.576**	**79.014**	**82.453**	**85.893**	**89.335**

1.1.3 Anàlisi CCV

ANÀLISI COST DEL CICLE DE VIDA	
Anys	20
Taxa descompte real (d)	10,00%
Inflació general (I1)	0,00%
Inflació gas (I2)	0,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%
Taxa descompte nominal gas (D2)	10,00%
Inversió	20.702
Valor present manteniment	1.195
Valor present consum gas	27.931
Valor present total	**49.828**

1.2 INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA

Subvenció solar tèrmica: 37% del cost elegible, que és de 710 €/m^2.

1.2.1 Dades generals

Inversió instal.lació solar [€]	23.879
Subvenció [€]	7.658
Cost instal.lació solar [€]	**16.221**
Cost. Calderes gas [€]	14.000
Cost combustible [€/kWh]	0,043294
Demanda anual [kWh]	72.250
Cost manteniment solar [€]	191
Cost mantenimen gas €]	70
Fracció solar	27,1%
Producció solar [kWh]	19.580
Producció no solar [kWh]	52.670
Rendiment caldera	98%
Pèrdues distribució	10%
Consum gas [kWh]	59.717

1.2.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple

Fluxos de capital																					
Any	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inversió [€]	30.221																				
Consum gas [€]		2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585
Manteniment [€]		261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261
Costos operació [€]	**30.221**	**2.847**	**2.848**	**2.849**	**2.850**	**2.851**	**2.852**	**2.853**	**2.854**	**2.855**	**2.856**	**2.857**	**2.858**	**2.859**	**2.860**	**2.861**	**2.862**	**2.863**	**2.864**	**2.865**	**2.866**
Costos operació acumulats [€]	**30.221**	**33.069**	**35.917**	**38.767**	**41.617**	**44.468**	**47.321**	**50.174**	**53.029**	**55.884**	**58.740**	**61.598**	**64.456**	**67.316**	**70.176**	**73.037**	**75.900**	**78.763**	**81.628**	**84.493**	**87.360**
Estalvis																					
Estalvi [€]		865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865
Manteniment solar [€]		191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191
Estalvi real [€]	**-16.221**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**	**674**
Estalvi acumulat [€]	**-16.221**	**-15.547**	**-14.873**	**-14.199**	**-13.525**	**-12.852**	**-12.178**	**-11.504**	**-10.830**	**#####**	**-9.482**	**-8.808**	**-8.134**	**-7.460**	**-6.786**	**-6.112**	**-5.438**	**-4.764**	**-4.090**	**-3.416**	**-2.742**

1.2.3 Anàlisi CCV

ANÀLISI COST DEL CICLE DE VIDA	
Anys	20
Taxa descompte real (d)	10,00%
Inflació general (I1)	0,00%
Inflació gas (I2)	0,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%
Taxa descompte nominal gas (D2)	10,00%
Inversió	30.221
Valor present manteniment	2.222
Valor present consum gas	22.011
Valor present total	**54.454**

1.3 BOMBA DE CALOR GEOTÈRMICA

Subvenció: 1.400 €/kW, màxim 30% cost

1.3.1 Dades generals

Inversió geotèrmica [€]	72.975
Subvenció [€]	21.893
Cost geotèrmica [€]	**51.083**
Cost electricitat [€/kWh]	0,1100
Demanda anual [kWh]	72.250
Cost manteniment [€]	109
COP bomba de calor	4,29
Pèrdues distribució	10%
Consum electricitat [kWh]	18.713
Cost electricitat [€]	2.058

1.3.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple

Fluxos de capital																					
Any	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inversió [€]	51.083																				
Consum elèctric [€]		2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058	2.058
Manteniment [€]		109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
Costos operació [€]	**51.083**	**2.169**	**2.170**	**2.171**	**2.172**	**2.173**	**2.174**	**2.175**	**2.176**	**2.177**	**2.178**	**2.179**	**2.180**	**2.181**	**2.182**	**2.183**	**2.184**	**2.185**	**2.186**	**2.187**	**2.188**
Costos operació acumulats [€]	**51.083**	**53.251**	**55.421**	**57.592**	**59.764**	**61.937**	**64.111**	**66.286**	**68.461**	**70.638**	**72.816**	**74.995**	**77.175**	**79.356**	**81.538**	**83.721**	**85.904**	**88.089**	**90.275**	**92.462**	**94.650**
Estalvis																					
Estalvi [€]		1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222
Manteniment geotermica [€]		-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31
Estalvi real [€]	**-30.380**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**	**1.253**
Estalvi acumulat [€]	**-30.380**	**-29.127**	**-27.874**	**-26.620**	**-25.367**	**-24.114**	**-22.861**	**-21.607**	**-20.354**	**-19.101**	**-17.848**	**-16.594**	**-15.341**	**-14.088**	**-12.835**	**-11.581**	**-10.328**	**-9.075**	**-7.822**	**-6.569**	**-5.315**

1.3.3 Anàlisi CCV

ANÀLISI COST DEL CICLE DE VIDA	
Anys	20
Taxa descompte real (d)	10,00%
Inflació general (I1)	0,00%
Inflació electricitat (I2)	0,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%
Taxa descompte nominal electricitat (D2)	10,00%
Inversió	51.083
Valor present manteniment	932
Valor present consum elèctric	17.524
Valor present total	**69.539**

1.4 CALDERA DE BIOMASSA

Subvenció: 30% cost

1.4.1 Dades generals

Inversió biomassa [€]	45.062
Subvenció [€]	13.519
Cost caldera biomassa [€]	**31.543**
Cost pellet [€/kWh]	0,036
Demanda anual [kWh]	72.250
Cost manteniment [€]	225
Rendiment caldera biomassa	92%
Pèrdues distribució	10%
Consum pellets [kWh]	87.258
Cost anual combustible [€]	3.141

1.4.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple

Fluxos de capital																					
Any	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inversió [€]	31.543																				
Consum elèctric [€]		3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141	3.141
Manteniment [€]		225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Costos operació [€]	**31.543**	**3.368**	**3.369**	**3.370**	**3.371**	**3.372**	**3.373**	**3.374**	**3.375**	**3.376**	**3.377**	**3.378**	**3.379**	**3.380**	**3.381**	**3.382**	**3.383**	**3.384**	**3.385**	**3.386**	**3.387**
Costos operació acumulats [€]	**31.543**	**34.911**	**38.280**	**41.649**	**45.020**	**48.391**	**51.764**	**55.138**	**58.512**	**61.888**	**65.265**	**68.642**	**72.021**	**75.400**	**78.781**	**82.163**	**85.545**	**88.929**	**92.313**	**95.699**	**99.086**
Estalvis																					
Estalvi [€]		139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
Manteniment caldera biomassa [€]		85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Estalvi real [€]	**-10.841**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**	**54**
Estalvi acumulat [€]	**-10.841**	**-10.787**	**-10.732**	**-10.678**	**-10.623**	**-10.569**	**-10.514**	**-10.460**	**-10.405**	**-10.351**	**-10.296**	**#####**	**#####**	**#####**	**#####**	**#####**	**-9.969**	**-9.915**	**-9.860**	**-9.806**	**-9.751**

1.4.3 Anàlisi CCV

ANÀLISI COST DEL CICLE DE VIDA	
Anys	20
Taxa descompte real (d)	10,00%
Inflació general (I1)	0,00%
Inflació pellet (I2)	0,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%
Taxa descompte nominal pellet (D2)	10,00%
Inversió	31.543
Valor present manteniment	1.918
Valor present consum elèctric	26.744
Valor present total	**60.205**

1.5 COGENERACIÓ

Subvenció: 30% del cost

1.5.1 Dades generals

Inversió cogeneració [€]	34.969
Subvenció [€]	10.491
Cost cogeneració [€]	**24.478**
Cost Calderes gas [€]	7.000
Cost combustible [€/kWh]	0,043294
Demanda anual [kWh]	72.250
Cost manteniment anual motor [€]	210
Cost manteniment anual caldera gas [€]	35
Fracció cogeneració	72,14%
Producció cogeneració[kWh]	52.121
Producció convencional [kWh]	20.129
Rendiment caldera	98%
Pèrdues distribució	10%
Consum gas caldera [kWh]	22.822
Rendiment tèrmic cogeneració	65%
Consum gas cogeneració [kWh]	89.096

Rendiment elèctric motor	25,0%
Producció electricitat [kWh/any]	19.806
Preu venda electricitat [€/kWh]	0,1382
Ingressos anuals [€]	2.737

1.5.2 Fluxos de capital per l'anàlisi del període de retorn descomptat simple

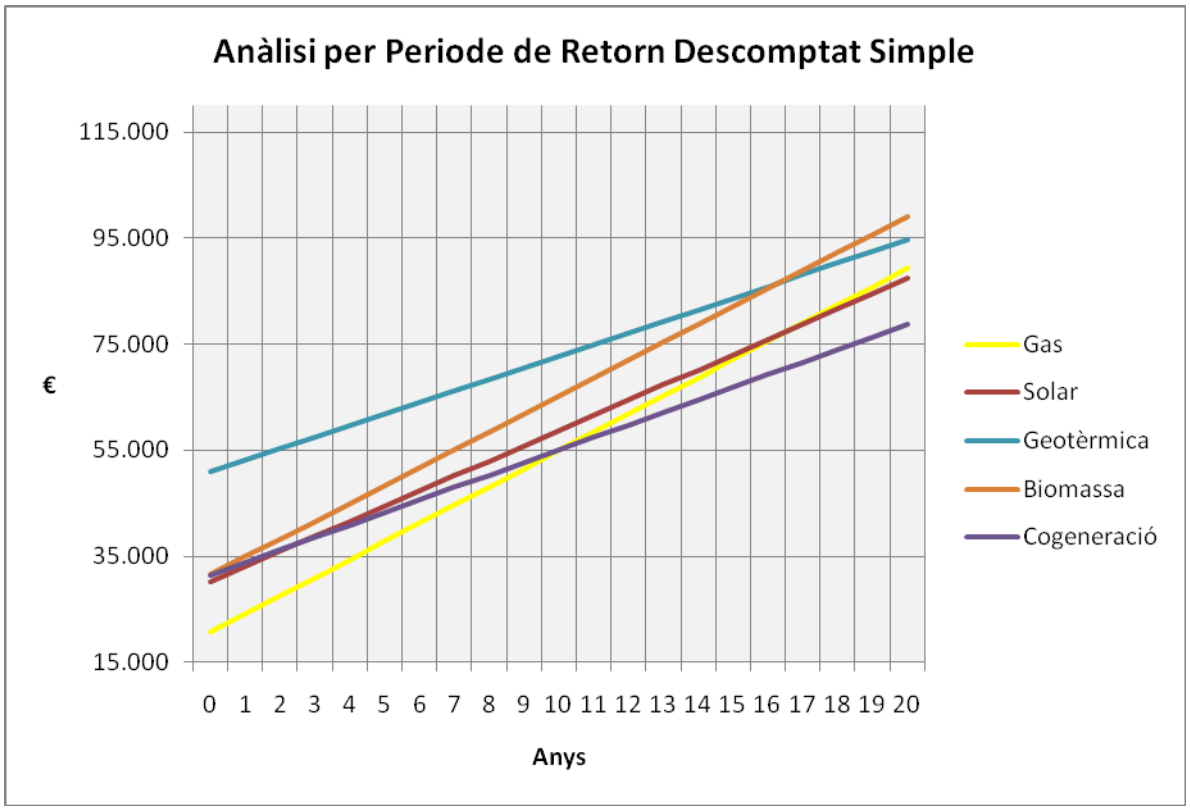
Fluxos de capital																					
Any	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Inversió [€]	31.478																				
Consum gas [€]		4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845	4.845
Manteniment [€]		245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Venda Electricitat [€]		2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737
Costos operació [€]	**31.478**	**2.354**	**2.355**	**2.356**	**2.357**	**2.358**	**2.359**	**2.360**	**2.361**	**2.362**	**2.363**	**2.364**	**2.365**	**2.366**	**2.367**	**2.368**	**2.369**	**2.370**	**2.371**	**2.372**	**2.373**
Costos operació acumulats [€]	**31.478**	**33.832**	**36.187**	**38.543**	**40.900**	**43.257**	**45.616**	**47.976**	**50.337**	**52.699**	**55.061**	**57.425**	**59.790**	**62.156**	**64.523**	**66.890**	**69.259**	**71.629**	**74.000**	**76.372**	**78.745**
Estalvis																					
Estalvi gas [€]		-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555	-1.555
Manteniment cogeneració [€]		210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Venda Electricitat [€]		2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737
Estalvi real [€]	**-10.776**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**	**973**
Estalvi acumulat [€]	**-10.776**	**-9.803**	**-8.830**	**-7.857**	**-6.885**	**-5.912**	**-4.939**	**-3.966**	**-2.993**	**-2.021**	**-1.048**	**-75**	**898**	**1.871**	**2.844**	**3.816**	**4.789**	**5.762**	**6.735**	**7.708**	**8.680**

1.5.3 Anàlisi CCV

ANÀLISI COST DEL CICLE DE VIDA	
Anys	20
Taxa descompte real (d)	10,00%
Inflació general (I1)	0,00%
Inflació gas (I2)	0,00%
Inflació electricitat (I3)	0,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%
Taxa descompte nominal gas (D2)	10,00%
Taxa descompte nominal electricitat (D3)	10,00%
Inversió	31.478
Valor present manteniment	2.084
Valor present consum gas	41.251
Venda electricitat	23.305
Valor present total	**51.509**

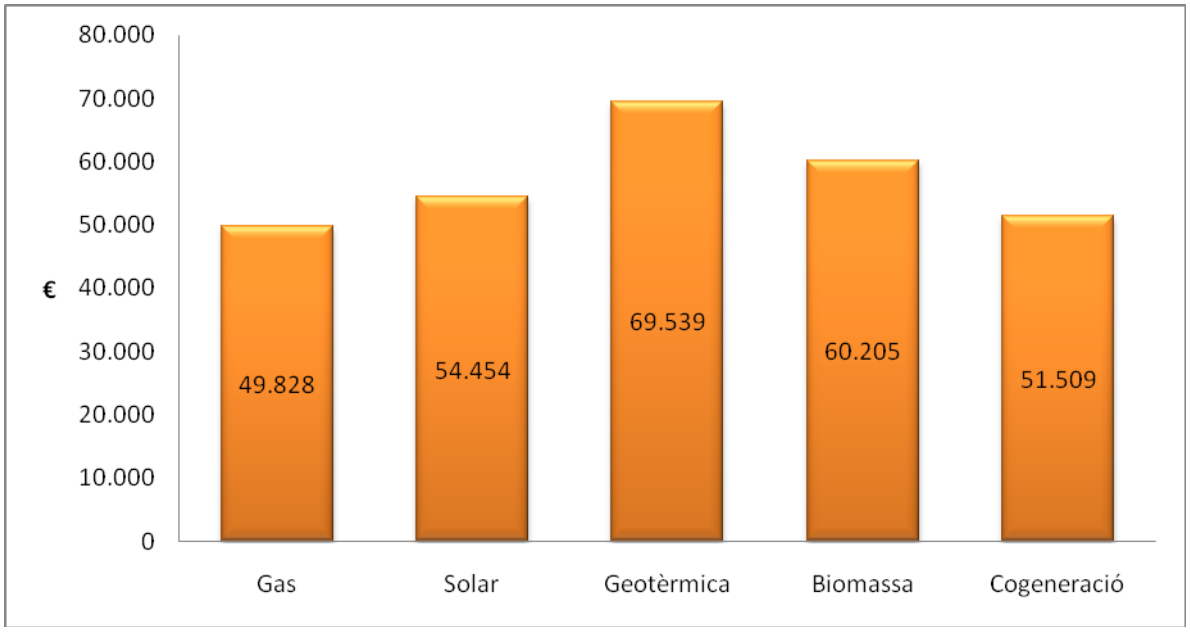
1.6 ANÀLISI PERÍODE DE RETORN DESCOMPTAT SIMPLE

Anys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gas	20.702	24.124	27.548	30.972	34.397	37.823	41.250	44.678	48.107	51.537	54.968	58.401	61.834	65.268	68.703	72.139	75.576	79.014	82.453	85.893	89.335
Solar	30.221	33.069	35.917	38.767	41.617	44.468	47.321	50.174	53.029	55.884	58.740	61.598	64.456	67.316	70.176	73.037	75.900	78.763	81.628	84.493	87.360
Geotèrmica	51.083	53.251	55.421	57.592	59.764	61.937	64.111	66.286	68.461	70.638	72.816	74.995	77.175	79.356	81.538	83.721	85.904	88.089	90.275	92.462	94.650
Biomassa	31.543	34.911	38.280	41.649	45.020	48.391	51.764	55.138	58.512	61.888	65.265	68.642	72.021	75.400	78.781	82.163	85.545	88.929	92.313	95.699	99.086
Cogeneració	31.478	33.832	36.187	38.543	40.900	43.257	45.616	47.976	50.337	52.699	55.061	57.425	59.790	62.156	64.523	66.890	69.259	71.629	74.000	76.372	78.745



1.7 ANALISI CCV

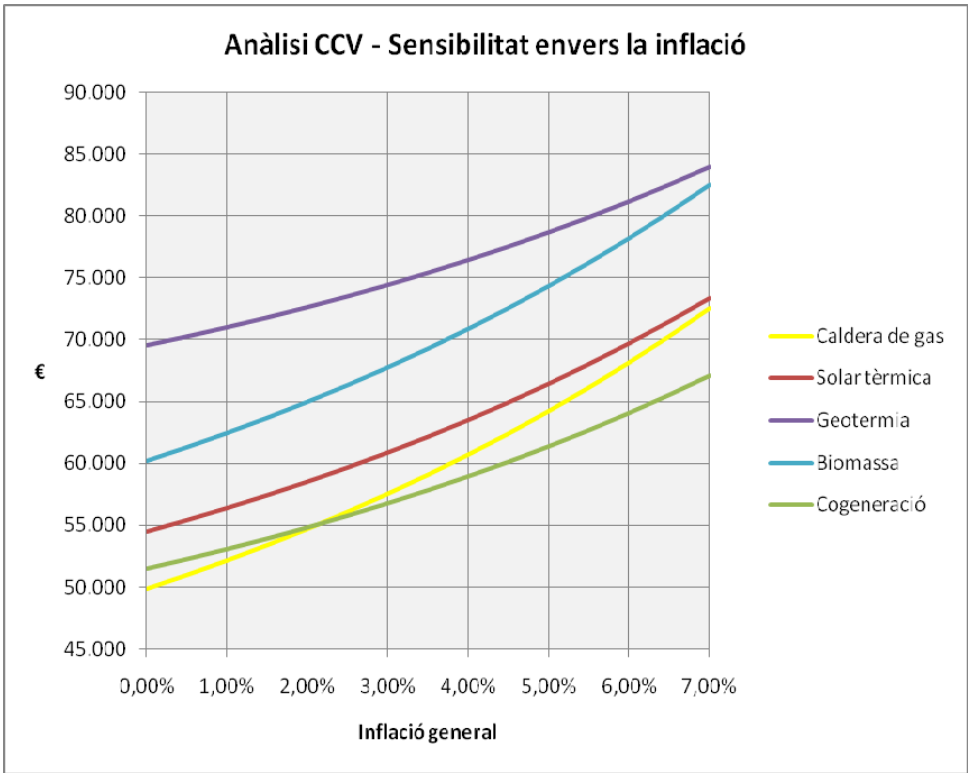
€	*Gas*	*Solar*	*Geotèrmica*	*Biomassa*	*Cogeneració*
Inversió	20.702	30.221	51.083	31.543	31.478
Valor present manteniment	1.195	2.222	932	1.918	2.084
Valor present consum gas	27.931	22.011	17.524	26.744	41.251
Valor present venda electricitat	--	--	--	--	-23.305
Valor present total	**49.828**	**54.454**	**69.539**	**60.205**	**51.509**



1.8 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS LA INFLACIÓ

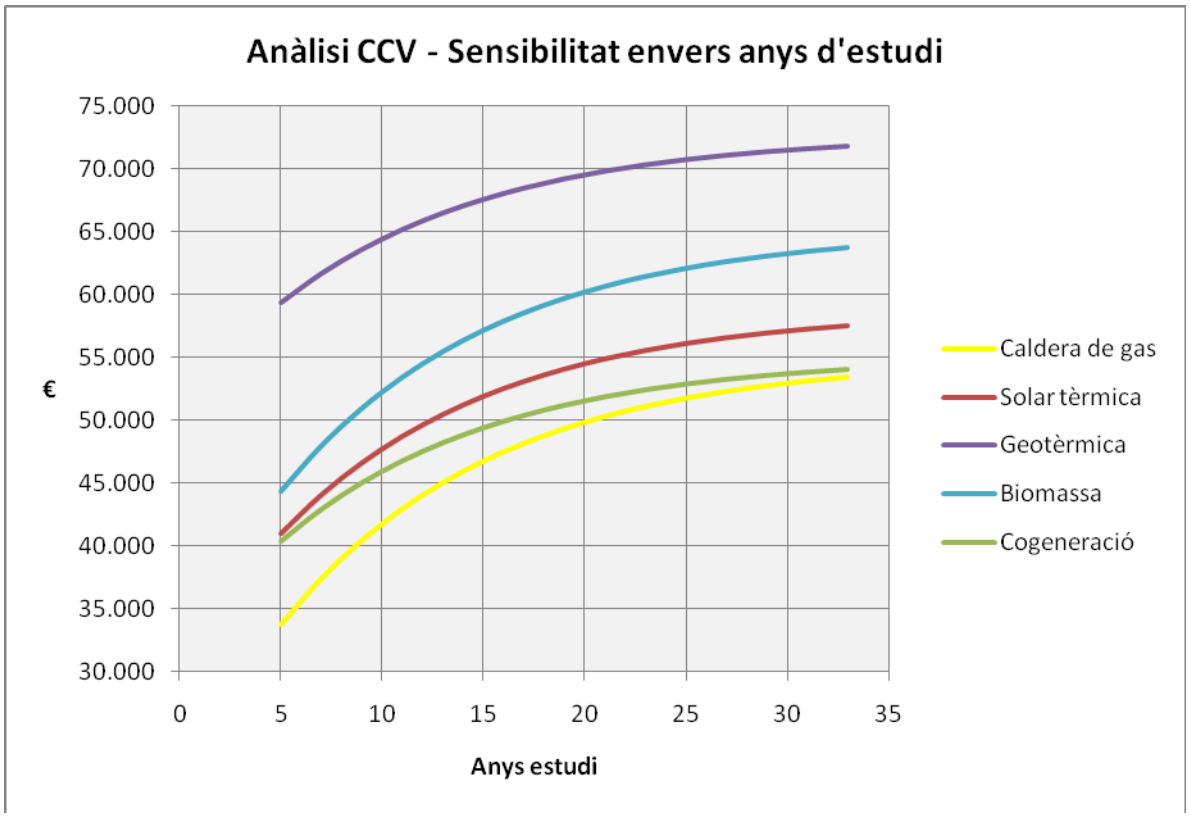
€	Gas	Solar	Geotermica	Biomassa	Cogeneració
Inversió	20.702	30.221	51.083	31.543	31.478
Cost anual manteniment	140	261	109	225	245
Cost anual combustible	3.281	2.585	2.058	3.141	4.845
Venda electricitat	--	--	--		2.737

Inflació general	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	3,50%	4,00%	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	7,00%
Taxa descompte nominal general (D1)	10,00%	9,45%	8,91%	8,37%	7,84%	7,32%	6,80%	6,28%	5,77%	5,26%	4,76%	4,27%	3,77%	3,29%	2,80%
Taxa descompte nominal gas (D2)	10,00%	9,45%	8,91%	8,37%	7,84%	7,32%	6,80%	6,28%	5,77%	5,26%	4,76%	4,27%	3,77%	3,29%	2,80%
Taxa descompte nominal electricitat (D3)	10,00%	9,45%	8,91%	8,37%	7,84%	7,32%	6,80%	6,28%	5,77%	5,26%	4,76%	4,27%	3,77%	3,29%	2,80%
Taxa descompte nominal pellet (D4)	10,00%	9,45%	8,91%	8,37%	7,84%	7,32%	6,80%	6,28%	5,77%	5,26%	4,76%	4,27%	3,77%	3,29%	2,80%
Caldera de gas															
Valor present manteniment	1.195	1.241	1.289	1.340	1.394	1.451	1.510	1.574	1.640	1.710	1.785	1.863	1.946	2.033	2.126
Valor present consum gas	27.931	29.007	30.140	31.333	32.591	33.916	35.314	36.789	38.346	39.989	41.724	43.557	45.494	47.542	49.707
Valor present total	**49.828**	**50.950**	**52.131**	**53.376**	**54.687**	**56.069**	**57.527**	**59.065**	**60.688**	**62.401**	**64.211**	**66.123**	**68.143**	**70.278**	**72.536**
Solar tèrmica															
Valor present manteniment	2.222	2.308	2.398	2.493	2.593	2.699	2.810	2.927	3.051	3.182	3.320	3.466	3.620	3.783	3.955
Valor present consum gas	22.011	22.859	23.751	24.692	25.683	26.727	27.829	28.991	30.218	31.513	32.880	34.325	35.851	37.465	39.171
Valor present total	**54.454**	**55.388**	**56.371**	**57.406**	**58.497**	**59.647**	**60.860**	**62.140**	**63.490**	**64.916**	**66.421**	**68.012**	**69.692**	**71.469**	**73.347**
Geotermia															
Valor present manteniment	932	968	1.006	1.045	1.087	1.132	1.178	1.227	1.279	1.334	1.392	1.453	1.518	1.586	1.658
Valor present consum gas	17.524	18.199	18.910	19.659	20.448	21.280	22.157	23.082	24.058	25.089	26.178	27.328	28.544	29.829	31.187
Valor present total	**69.539**	**70.250**	**70.998**	**71.787**	**72.618**	**73.494**	**74.417**	**75.392**	**76.420**	**77.506**	**78.653**	**79.864**	**81.144**	**82.497**	**83.928**
Biomassa															
Valor present manteniment	1.918	1.992	2.070	2.152	2.238	2.329	2.425	2.527	2.633	2.746	2.865	2.991	3.124	3.265	3.414
Valor present consum gas	26.744	27.774	28.859	30.001	31.205	32.474	33.813	35.225	36.715	38.289	39.950	41.705	43.560	45.521	47.594
Valor present total	**60.205**	**61.309**	**62.472**	**63.696**	**64.987**	**66.347**	**67.782**	**69.295**	**70.892**	**72.578**	**74.359**	**76.240**	**78.228**	**80.329**	**82.551**
Cogeneració															
Valor present manteniment	2.084	2.165	2.249	2.338	2.432	2.531	2.635	2.745	2.861	2.984	3.113	3.250	3.395	3.548	3.709
Valor present consum gas	41.251	42.840	44.513	46.276	48.133	50.091	52.155	54.334	56.632	59.059	61.622	64.329	67.190	70.215	73.412
Valor present venda electricitat	23.305	24.202	25.148	26.143	27.193	28.299	29.465	30.696	31.994	33.365	34.813	36.343	37.959	39.667	41.474
Valor present total	**51.509**	**52.281**	**53.093**	**53.949**	**54.851**	**55.801**	**56.804**	**57.862**	**58.978**	**60.156**	**61.401**	**62.715**	**64.105**	**65.573**	**67.126**



1.9 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS ELS ANYS D'ESTUDI

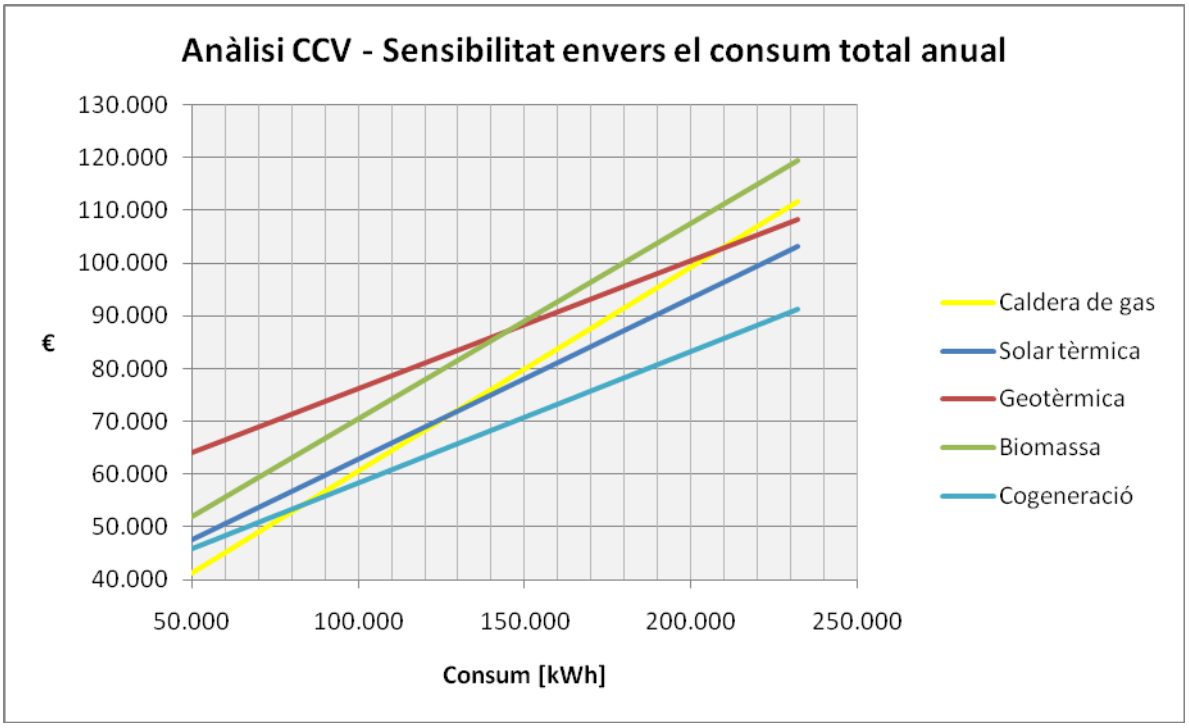
Anys	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
Caldera de gas															
Valor present manteniment	532	683	808	911	997	1.067	1.126	1.174	1.214	1.247	1.274	1.296	1.315	1.330	1.343
Valor present consum gas	12.437	15.972	18.894	21.309	23.305	24.954	26.317	27.444	28.375	29.144	29.780	30.305	30.740	31.099	31.395
Valor present total	**33.671**	**37.358**	**40.405**	**42.923**	**45.004**	**46.724**	**48.145**	**49.320**	**50.290**	**51.093**	**51.756**	**52.304**	**52.757**	**53.131**	**53.440**
Solar tèrmica															
Valor present manteniment	990	1.271	1.503	1.695	1.854	1.985	2.094	2.184	2.258	2.319	2.369	2.411	2.446	2.474	2.498
Valor present consum gas	9.801	12.587	14.889	16.792	18.365	19.665	20.739	21.627	22.360	22.967	23.468	23.882	24.224	24.507	24.741
Valor present total	**41.011**	**44.079**	**46.614**	**48.709**	**50.440**	**51.871**	**53.054**	**54.031**	**54.839**	**55.507**	**56.058**	**56.514**	**56.891**	**57.202**	**57.460**
Geotèrmica															
Valor present manteniment	415	533	630	711	778	833	878	916	947	972	994	1.011	1.026	1.038	1.047
Valor present consum electricitat	7.803	10.021	11.854	13.369	14.622	15.656	16.512	17.218	17.803	18.285	18.684	19.014	19.286	19.512	19.698
Valor present total	**59.300**	**61.637**	**63.567**	**65.163**	**66.482**	**67.571**	**68.472**	**69.217**	**69.832**	**70.340**	**70.760**	**71.108**	**71.395**	**71.632**	**71.828**
Biomassa															
Valor present manteniment	854	1.097	1.298	1.463	1.600	1.714	1.807	1.885	1.949	2.001	2.045	2.081	2.111	2.136	2.156
Valor present consum pellets	11.908	15.293	18.091	20.403	22.314	23.893	25.198	26.277	27.168	27.905	28.514	29.017	29.433	29.776	30.060
Valor present total	**44.306**	**47.933**	**50.932**	**53.410**	**55.458**	**57.150**	**58.549**	**59.705**	**60.660**	**61.450**	**62.102**	**62.642**	**63.087**	**63.456**	**63.760**
Cogeneració															
Valor present manteniment	928	1.192	1.410	1.590	1.739	1.862	1.964	2.048	2.117	2.175	2.222	2.261	2.294	2.321	2.343
Valor present consum gas	18.368	23.589	27.905	31.471	34.418	36.854	38.867	40.531	41.906	43.042	43.982	44.758	45.399	45.929	46.367
Valor present venda electricitat	10.377	13.327	15.765	17.779	19.445	20.821	21.958	22.898	23.675	24.317	24.847	25.286	25.648	25.948	26.195
Valor present total	**40.397**	**42.933**	**45.028**	**46.760**	**48.191**	**49.374**	**50.351**	**51.159**	**51.827**	**52.379**	**52.835**	**53.212**	**53.523**	**53.781**	**53.993**



1.10 ANÀLISI CCV, SENSIBILITAT ENVERS EL CONSUM ANUAL

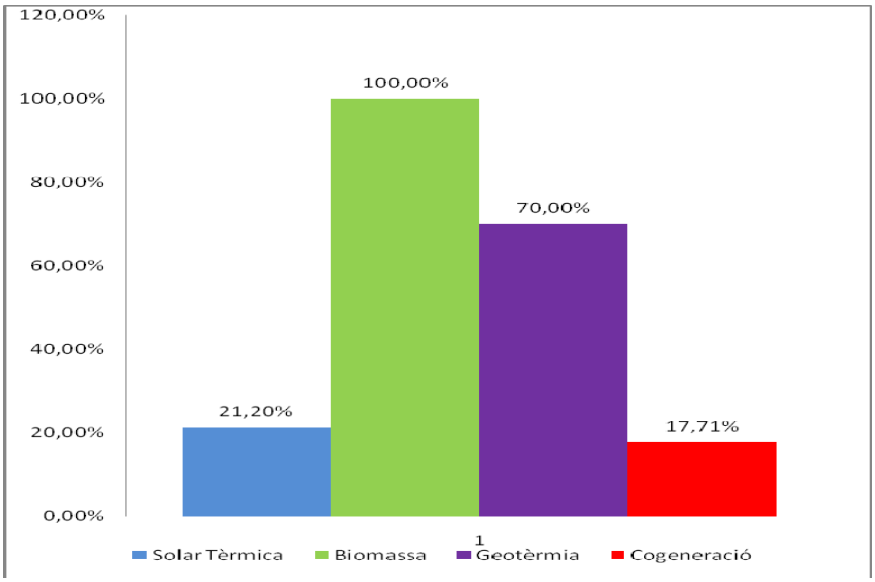
	Gas	*Solar*	*Geotèrmica*	*Biomassa*	*Cogeneració*
Inversió	20.702	30.221	51.083	31.543	31.478
Cost anual manteniment	140	261	109	225	245
% aportació	92,5%	72,9%	100,0%	100,0%	27,9%
Rendiment caldera/equip	98,0%	98,0%	429,0%	92,0%	98,0%
Pèrdues distribució	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
% aportació cogeneració	--	--	--	--	72,1%
Rendiment cogeneració	--	--	--	--	65,0%
% generació elèctrica	--	--	--	--	27,4%

Consum [kWh]	**50.000**	**60.000**	**72.250**	**82.250**	**92.250**	**102.250**	**112.250**	**122.250**	**132.250**	**142.250**	**152.250**	**162.250**	**172.250**	**182.250**	**192.250**	**202.250**	**212.250**	**222.250**	**232.250**
Caldera de gas																			
Valor present manteniment	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195
Valor present consum gas	19.330	23.195	27.931	31.797	35.663	39.529	43.395	47.261	51.127	54.993	58.858	62.724	66.590	70.456	74.322	78.188	82.054	85.920	89.786
Valor present total	**41.227**	**45.092**	**49.828**	**53.694**	**57.560**	**61.426**	**65.292**	**69.158**	**73.024**	**76.890**	**80.755**	**84.621**	**88.487**	**92.353**	**96.219**	**100.085**	**103.951**	**107.817**	**111.683**
Solar tèrmica																			
Valor present manteniment	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222
Valor present consum gas	15.232	18.279	22.011	25.057	28.104	31.150	34.197	37.243	40.290	43.336	46.383	49.429	52.476	55.522	58.569	61.615	64.661	67.708	70.754
Valor present total	**47.676**	**50.722**	**54.454**	**57.501**	**60.547**	**63.594**	**66.640**	**69.687**	**72.733**	**75.780**	**78.826**	**81.873**	**84.919**	**87.966**	**91.012**	**94.059**	**97.105**	**100.152**	**103.198**
Geotèrmica																			
Valor present manteniment	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932
Valor present consum electricitat	12.128	14.553	17.524	19.950	22.375	24.801	27.226	29.652	32.077	34.503	36.928	39.354	41.780	44.205	46.631	49.056	51.482	53.907	56.333
Valor present total	**64.142**	**66.568**	**69.539**	**71.964**	**74.390**	**76.815**	**79.241**	**81.666**	**84.092**	**86.517**	**88.943**	**91.368**	**93.794**	**96.219**	**98.645**	**101.070**	**103.496**	**105.922**	**108.347**
Biomassa																			
Valor present manteniment	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918	1.918
Valor present consum pellets	18.508	22.209	26.744	30.445	34.147	37.848	41.550	45.251	48.953	52.655	56.356	60.058	63.759	67.461	71.162	74.864	78.565	82.267	85.968
Valor present total	**51.969**	**55.671**	**60.205**	**63.907**	**67.608**	**71.310**	**75.011**	**78.713**	**82.415**	**86.116**	**89.818**	**93.519**	**97.221**	**100.922**	**104.624**	**108.325**	**112.027**	**115.729**	**119.430**
Cogeneració																			
Valor present manteniment	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084	2.084
Valor present consum gas caldera	5.821	6.986	8.412	9.576	10.740	11.905	13.069	14.233	15.397	16.562	17.726	18.890	20.054	21.219	22.383	23.547	24.712	25.876	27.040
Valor present consum gas cogeneració	22.726	27.272	32.840	37.385	41.930	46.475	51.021	55.566	60.111	64.656	69.202	73.747	78.292	82.837	87.383	91.928	96.473	101.019	105.564
Valor present venda electricitat	16.128	19.353	23.305	26.530	29.756	32.982	36.207	39.433	42.658	45.884	49.109	52.335	55.561	58.786	62.012	65.237	68.463	71.688	74.914
Valor present total	**45.982**	**48.466**	**51.509**	**53.993**	**56.477**	**58.961**	**61.445**	**63.929**	**66.413**	**68.897**	**71.381**	**73.865**	**76.349**	**78.833**	**81.317**	**83.801**	**86.284**	**88.768**	**91.252**



2 ANÀLISI AMBIENTAL

El percentatge d'emissions estalviades respecte la solució convencional de calderes de gas, per cada una de les tecnologies utilitzades es mostra a la següent gràfica:



Tecnologia utilitzada	anys									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Solar tèrmica	-3212,40	-6424,80	-9637,20	-12849,60	-16062,00	-19274,40	-22486,80	-25699,20	-28911,60	-32124,00
Biomassa	-15155,80	-30311,60	-45467,40	-60623,20	-75779,00	-90934,80	-106090,60	-121246,40	-136402,20	-151558,00
Geotèrmica	-10608,60	-21217,19	-31825,79	-42434,39	-53042,99	-63651,58	-74260,18	-84868,78	-95477,37	-106085,97
Cogeneració	-2684,22	-5368,44	-8052,66	-10736,88	-13421,10	-16105,32	-18789,54	-21473,76	-24157,98	-26842,20
Tecnologia utilitzada	anys									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Solar tèrmica	-35336,40	-38548,80	-41761,20	-44973,60	-48186,00	-51398,40	-54610,80	-57823,20	-61035,60	-64248,00
Biomassa	-166713,80	-181869,60	-197025,40	-212181,20	-227337,00	-242492,80	-257648,60	-272804,40	-287960,20	-303116,00
Geotèrmica	-116694,57	-127303,17	-137911,76	-148520,36	-159128,96	-169737,56	-180346,15	-190954,75	-201563,35	-212171,94
Cogeneració	-29526,42	-32210,64	-34894,86	-37579,08	-40263,30	-42947,52	-45631,74	-48315,96	-51000,18	-53684,40

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 5, Plànols -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas

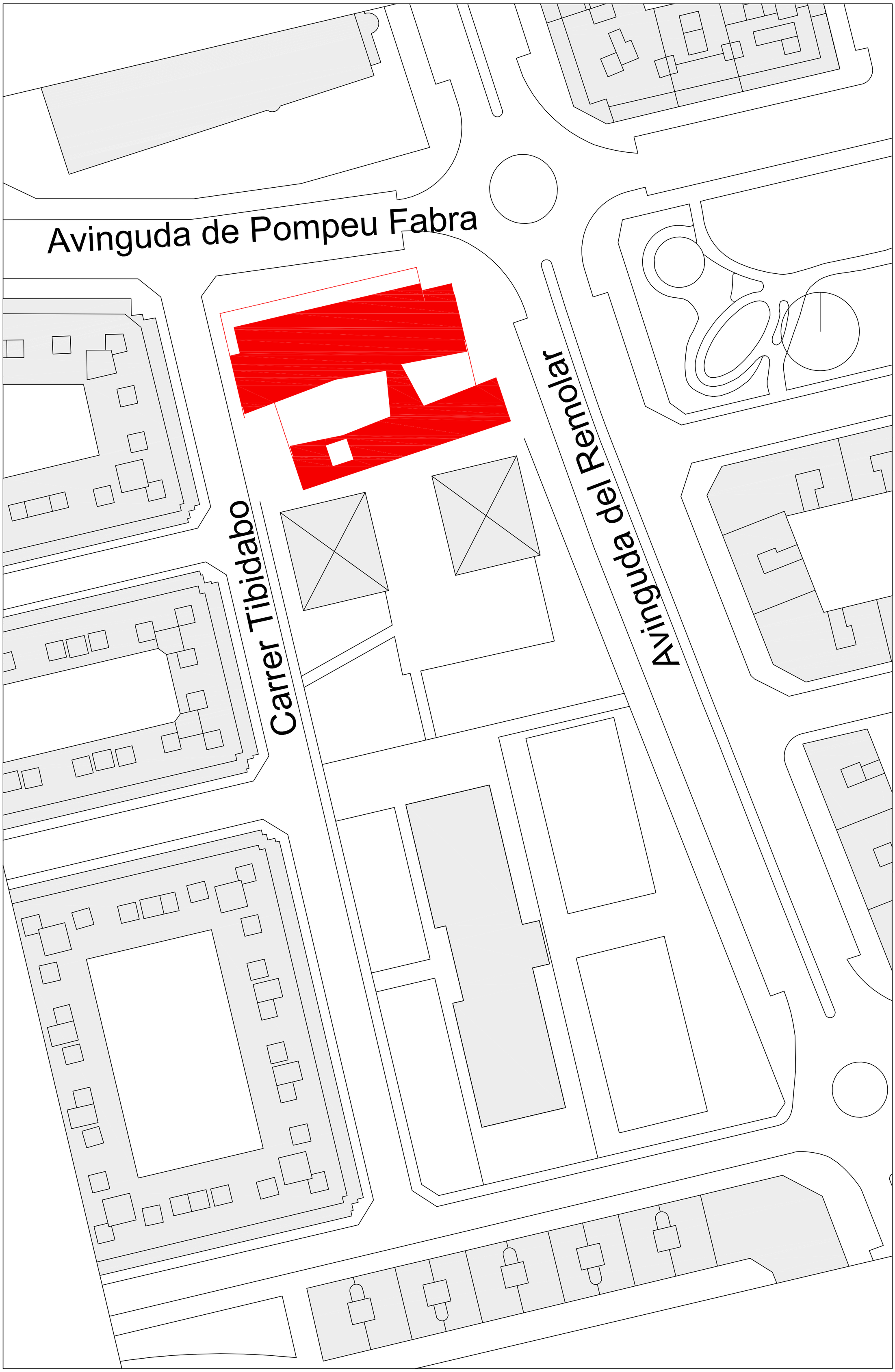
Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

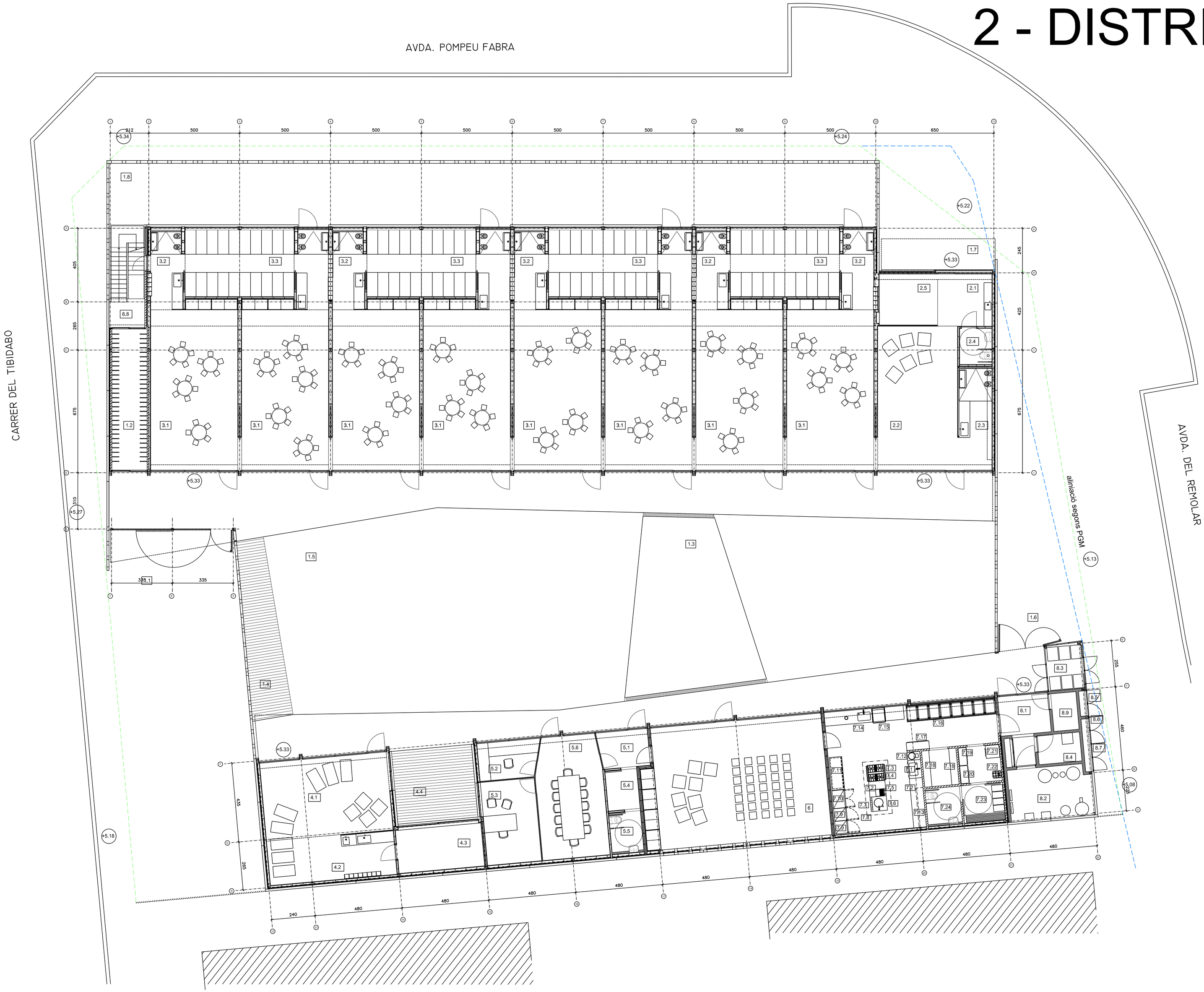
PLÀNOLS

1. Situació
2. Distribució de la guarderia
3. Elements terminals
4. Calderes de gas
5. Instal·lació solar tèrmica
6. Bomba de calor geotèrmica
7. Caldera de biomassa
8. Microcogeneració
9. Llegenda



EMPLAÇAMENT E: 1/500

2 - DISTRIBUCIÓ



1 espai accés
1.1 accés principal
1.2 guarda cotxets
1.3 jardí cobert
1.4 jardí descobert cautxú
1.5 jardí descobert sorral
1.6 accés serveis
1.7 accés aula
1.8 jardí nord

2 aula
2.1 vestíbul entrada
2.2 espai comú
2.3 canviador
2.4 wc adaptat
2.5 despatx

3 aules
3.1 espai comú
3.2 canviador i serveis
3.3 espai dormitori

4 nadons
4.1 espai comú
4.2 canviador
4.3 espai dormitori
4.4 pati nadons cautxú

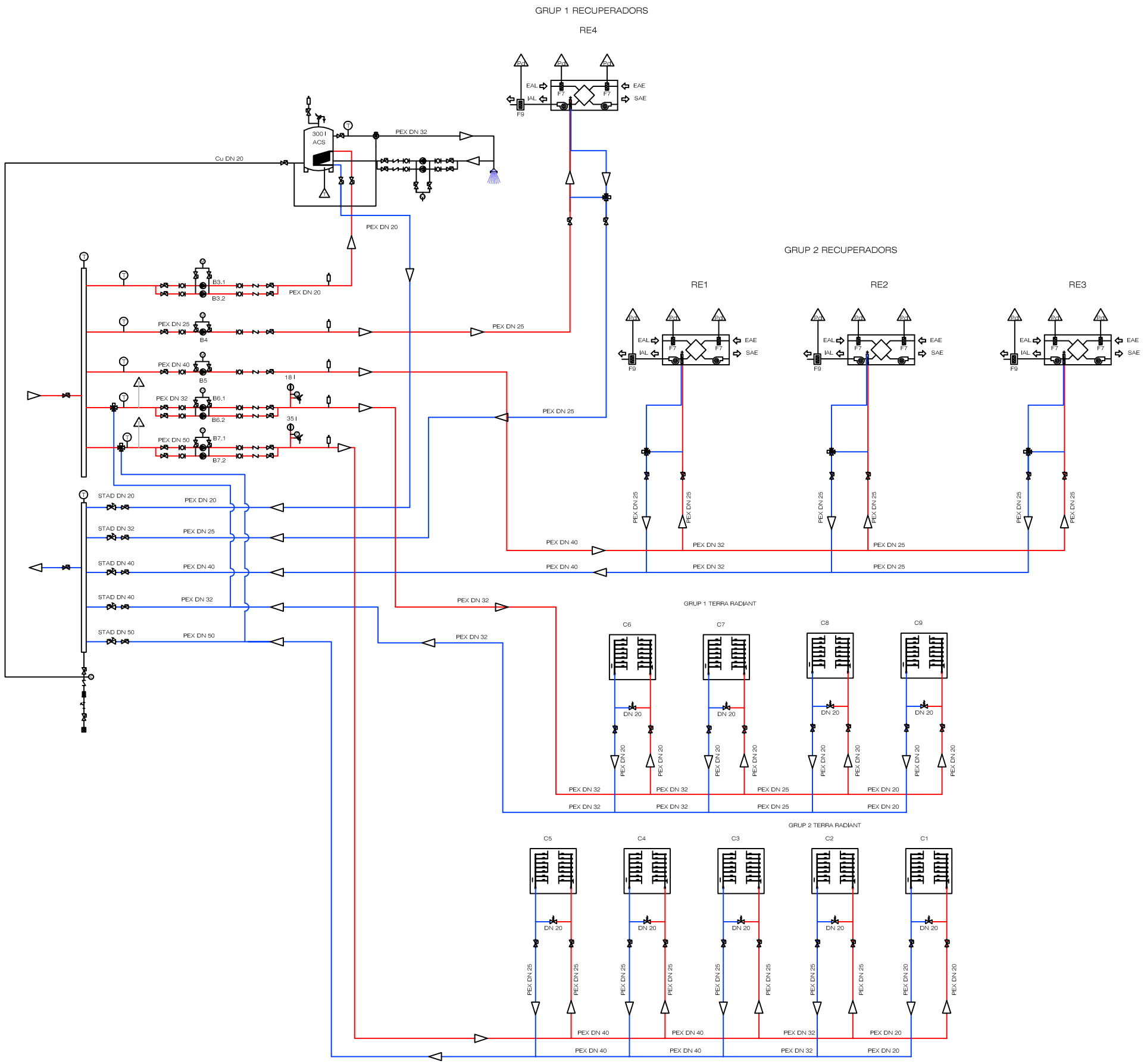
5 administració
5.1 vestíbul entrada
5.2 secretaria
5.3 direcció
5.4 taquilles
5.5 cambra humida adaptada
5.6 sala professors

6 espai polivalent

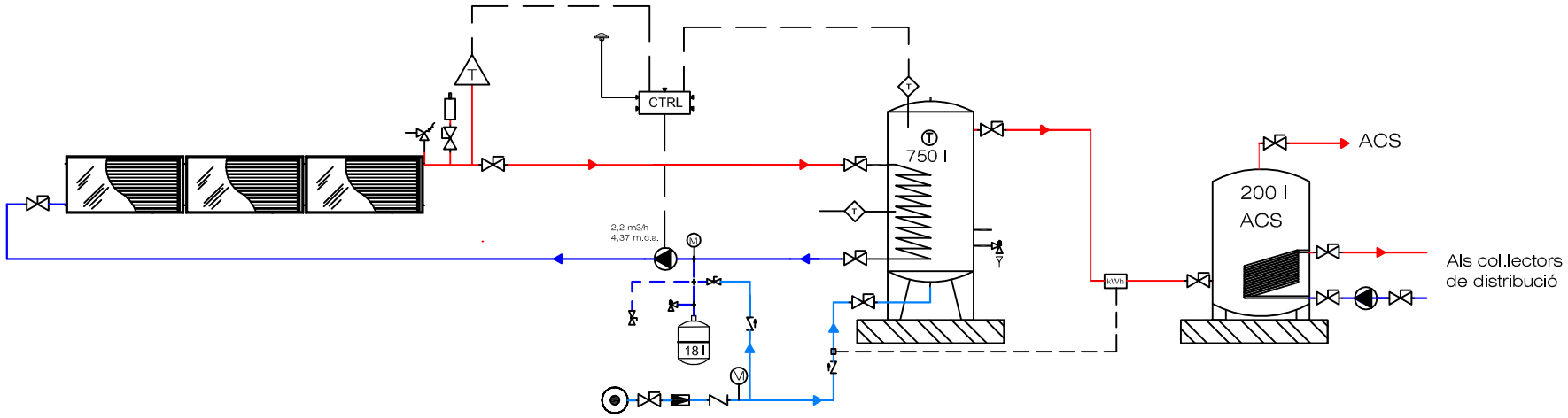
7 cuina
7.1 taula amb cubeta, polsador de genoll
7.2 moble neutre
7.3 cuina 4 focs T601
7.4 forn sota focs
7.5 fregidora gas 2 cistells
7.6 marmita MAG 150
7.7 campana extracció
7.8 extinció d'incendis
7.9 armari frigorific AN-501-T/F
7.10 congelador vertical AGN 602
7.11 taula calenta sota moble neutre
7.12 pelapatates
7.13 doble prestatge 2+2 metres lineals
7.14 taula amb cubeta i forat amb tapa
7.15 rentavaixelles GS 83 ECO
7.16 carret Farvik
7.17 armari vaixella 1200x400x1800
7.18 prestatgeria KIT 337
7.19 armari roba
7.20 armari productes de neteja
7.21 rentadora+assecadora
7.22 abocador
7.23 taquilles
7.24 cambra humida adaptada

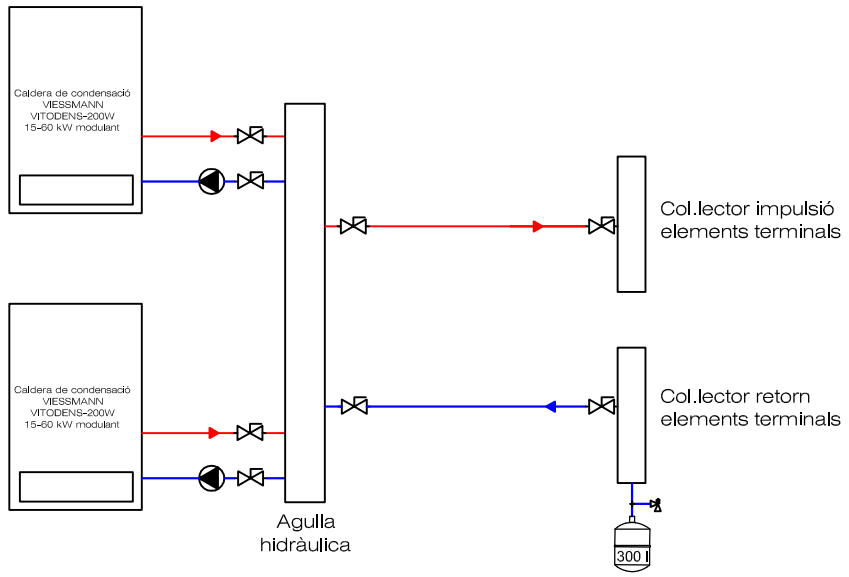
8 instal.lacions
8.1 vestíbul independència
8.2 espai calderes
8.3 espai escombraries
8.4 espai ritu
8.5 comptadors gas
8.6 comptadors aigua
8.7 c.g.p. + comptadors llum
8.8 escala accés coberta
8.9 magatzem joguines pati

3 - CIRCUITS ELEMENTS TERMINALS

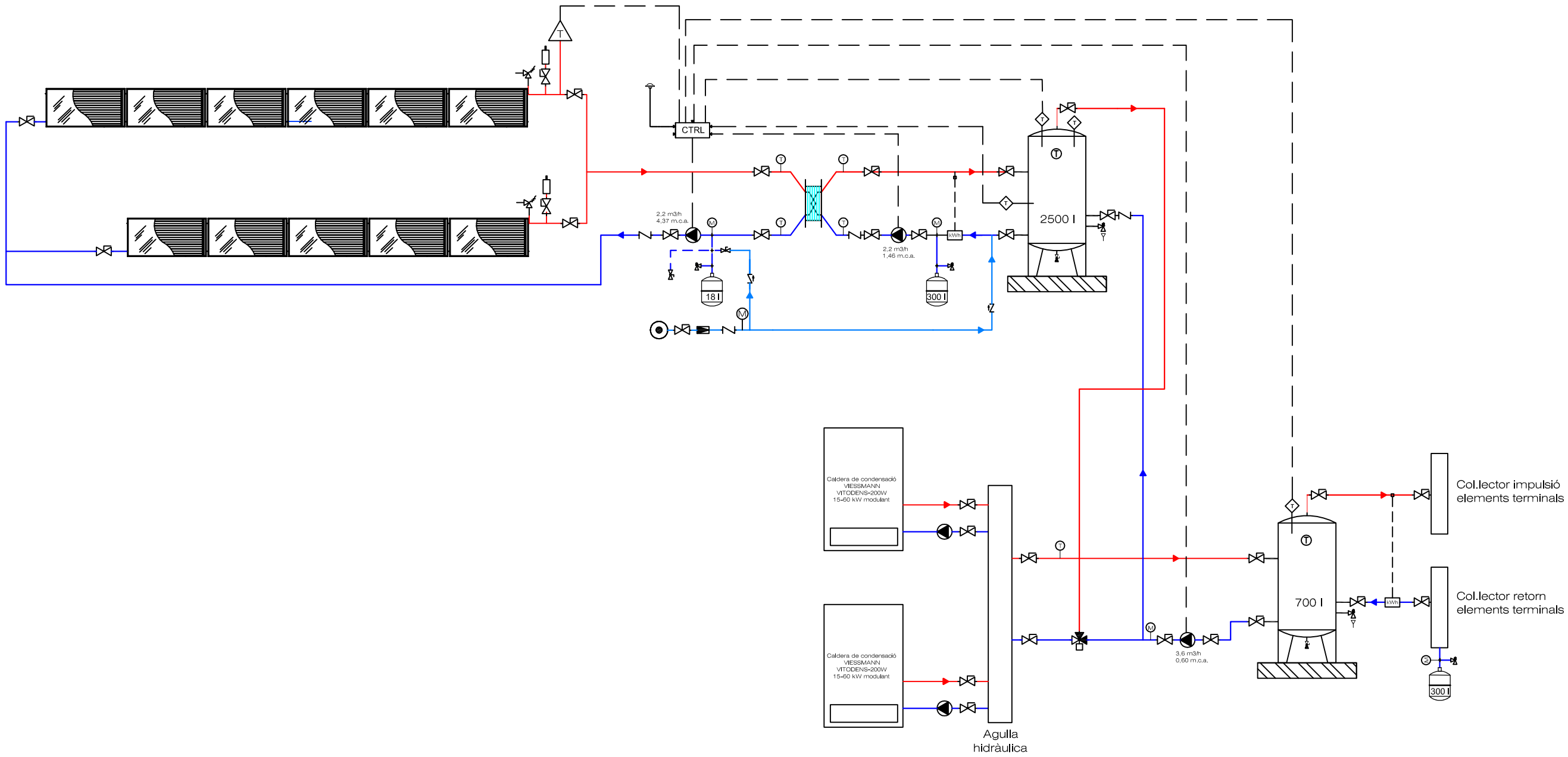


4 - CALDERES DE GAS

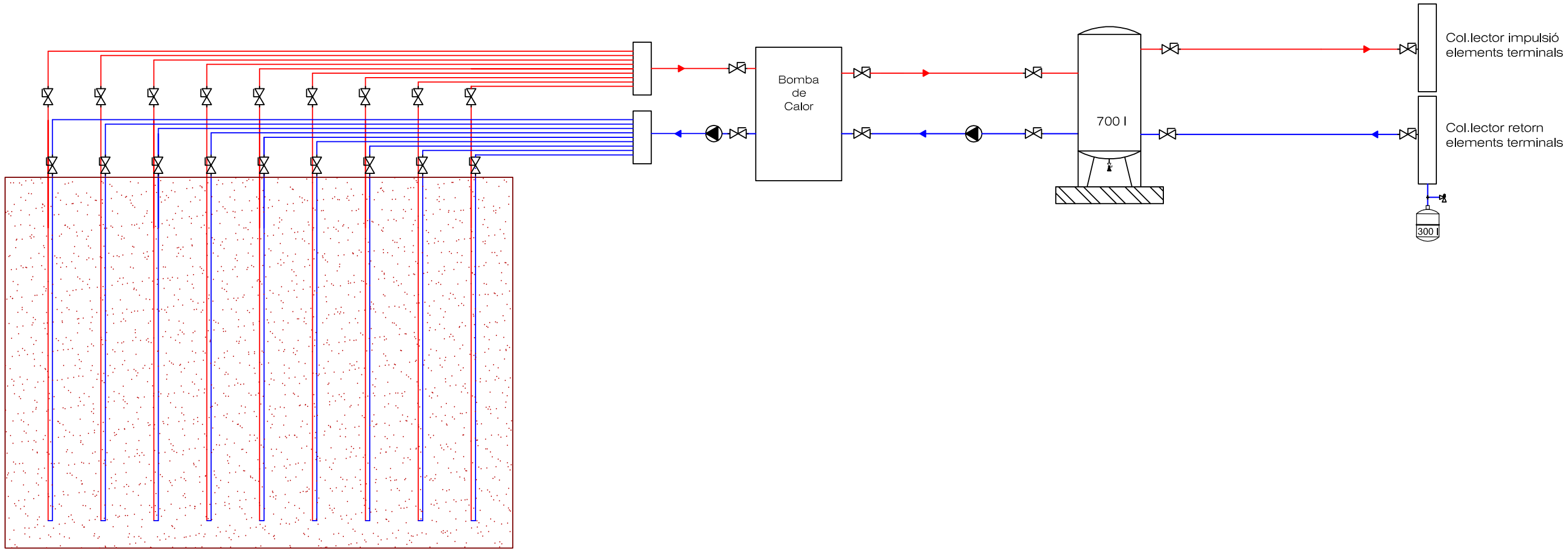




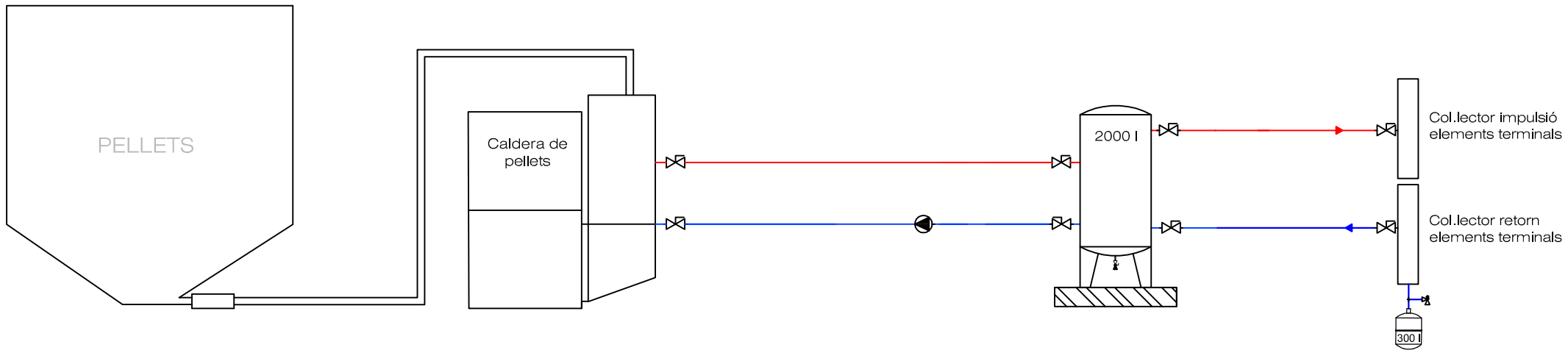
5 - INSTAL.LACIÓ SOLAR TÈRMICA



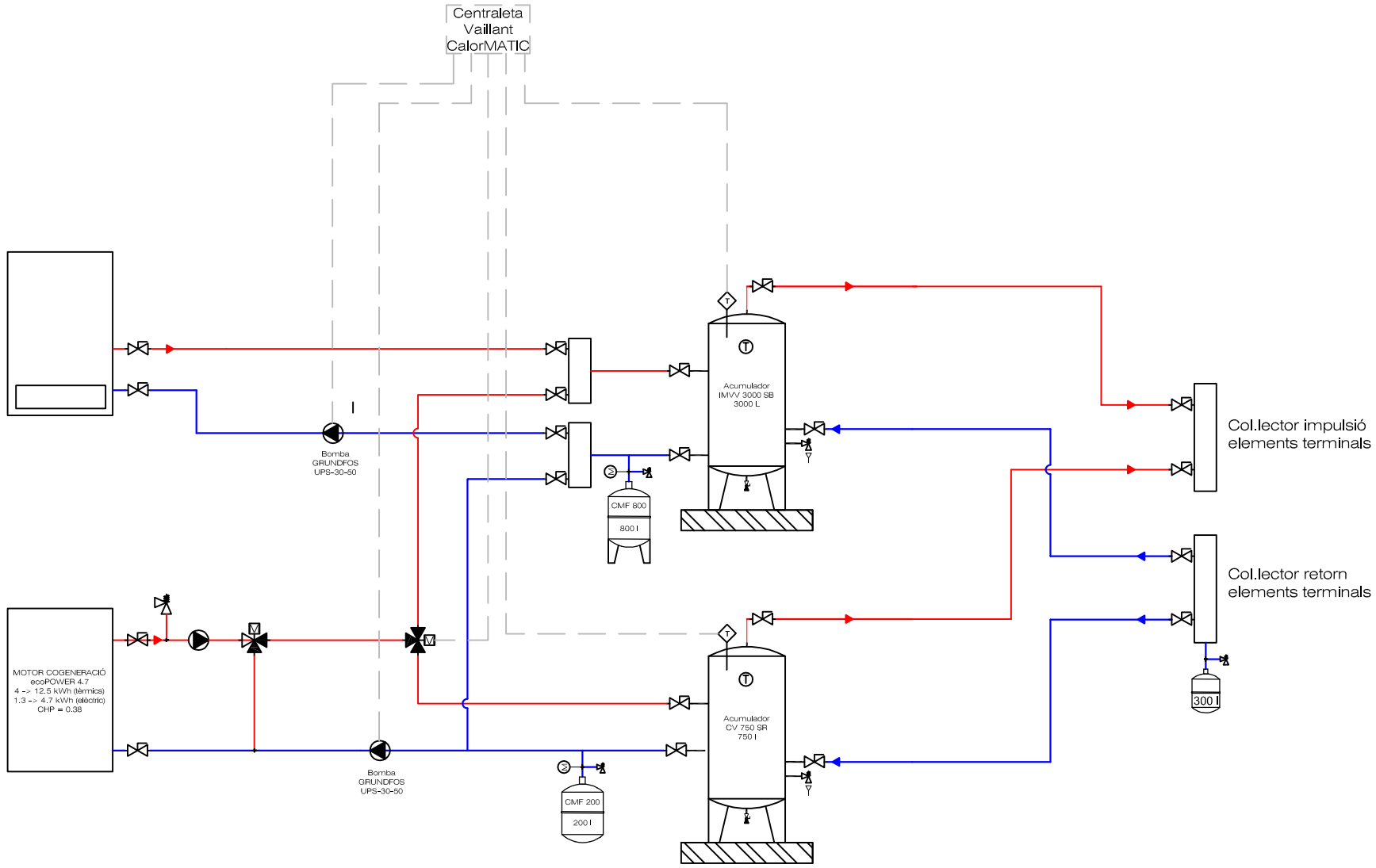
6 - BOMBA CALOR GEOTÈRMICA



7 - CALDERA DE BIOMASSA



8 - MICROCOGENERACIO



9 - LLEGENDA

ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI

ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI	Ref.:	Fcante.:	ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI	Ref.:	Fcant.:
Vàlvula Equilibratge			Vàlvula termostàtica		
Vàlvula reguladora pressió diferencial			Filtre en Y		
Vàlvula de Bola			Desaigüe		
Vàlvula Antiretorn			Bomba		
Vàlvula de Seguretat			Vas de Expansió		
Vàlvula de 3 vies tot-res			Manguito Antivibratori		
Vàlvula 2 vies			Intercanviador Placas		
ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI	**Ref.:**	**Fcant.:**	**ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI**	**Ref.:**	**Fcant.:**
Sonda temperatura		--	R1,R2,R3 - Recuperador calor	RIS-3000	Sodeca
Termòmetre			R4 - Recuperador calor	RIS-1900	Sodeca
Manòmetre			Caldera	VITODENS -200W 15-45 kW	VIESSMANN
Cabalímetre + comptador d'energia	NZR-Dialog WZ-CD	Arcus-ADS	Detector cabal		
Purgador manual 100 cm³		--	Termòstat de fums amb termòmetre		
Purgador automàtic			Presostat diferencial pressió		
Omplert d'aigua instal·lació			Presostat		
ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI	**Ref.:**	**Fcant.:**	**ELEMENTS ESQUEMA DE PRINCIPI**	**Ref.:**	**Fcant.:**
Bomba 1			Bomba 8	SOL 25-120	Grundfos UP
Bomba 2			Bomba 9	UP 20-45N	Grundfos
Bomba 3	UPS 25-40	Grundfos	Bomba 10	UP 20-45N	Grundfos
Bomba 4	UPS 32-80	Grundfos	Bomba 11	- -	- -
Bomba 5	UPS 32-120F	Grundfos	Linia impulsió aigua	- -	- -
Bomba 6	UPS 32-80	Grundfos	Linia retorn aigua	- -	- -
Bomba 7	UPS 32-120F	Grundfos			

LLEGENDA CLIMATITZACIÓ	Ref.:	Fcant.:
RE1 Recuperador calor 1	RIS H 3000 W D F9	SODECA
RE2 Recuperador calor 2	RIS H 3000 W K F9	SODECA
RE3 Recuperador calor 3	RIS H 3000 W D F9	SODECA
RE4 Recuperador calor 4	RIS H 2000 W K F8	SODECA

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 6, Pressupostos -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas

Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

PRESSUPOSTOS

CALDERES DE GAS

Descripció	Marca	Model	Quantitat	€/un	Import
		INSTAL.LACIÓ SOLAR TÈRMICA			
Col.lector	Salvador Escoda	SOL 2800H	3	595,00	1.785,00
Suportació 3 col.lectors	Salvador Escoda	SO 05 073	1	445,00	445,00
Interacumulador 750 l	Idrogas	CV 750 M1P	1	2.109,00	2.109,00
Interacumulador 200 l	Idrogas	CV 200 M1P	1	987,00	987,00
Grup hidràulic	Salvador Escoda	ESCOSOL EPP-ISOL 1-13 l/mir	1	332,00	332,00
Vas d'expansió 1	Salvador Escoda	18 SMF	1	30,16	30,16
Vas d'expansió 2	Salvador Escoda	220 SMR	1	510,64	510,64
Centraleta control	Salvador Escoda	Resol Deltasol AX	1	132,00	132,00
Comptador energètic	Salvador Escoda	Resol Caudalímetro V40-2,5	2	218,00	436,00
Dissipador	Salvador Escoda	Disip 3	1	224,00	224,00
Material auxiliar	--	--	1	1.000,00	1.000,00
Instal.lació	--	--	1	800,00	800,00
					8.790,80
		CALDERES DE GAS			
Caldera condensació + accessoris	Viessmann	Vitosol 200 W	2	7.000,00	**14.000,00**
				TOTAL	**22.790,80**

INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA

Descripció	Marca	Model	Quantitat	€/un	Import
		INSTAL.LACIÓ SOLAR TÈRMICA			
Col.lector	Salvador Escoda	SOL 2800H	11	595,00	6.545,00
Suportació 3 col.lectors	Salvador Escoda	SO 05 073	4	445,00	1.780,00
Bescanviador	Alfa Laval	M3FG20	1	1.035,00	1.035,00
Dipòsit 2500 l	Idrogas	MV 2500 l	1	2.895,00	2.895,00
Dipòsit 1000 l	Idrogas	G 1000 II	1	1.871,00	1.871,00
Bomba hidràulica 1	Grundfos	UPSD 32-80	1	927,10	927,10
Bomba hidràulica 2	Grundfos	UPSD 32-50	1	728,60	728,60
Bomba hidràulica 3	Grundfos	UPSD 32-51	1	728,60	728,60
Vas d'expansió 1	Salvador Escoda	18 SMF	1	30,16	30,16
Vas d'expansió 2	Salvador Escoda	350 SMR	2	647,92	1.295,84
Centraleta control	Salvador Escoda	Resol DeltaSol BS pro	1	211,00	211,00
Comptador energètic	Salvador Escoda	Resol Caudalímetro V40-2,5	2	218,00	436,00
Dissipador	Salvador Escoda	Disip 3	4	224,00	896,00
Material auxiliar	--	--	1	2.500,00	2.500,00
Instal.lació	--	--	1	2.000,00	2.000,00
					23.879,30
		CALDERES DE GAS			
Caldera condensació + accessoris	Viessmann	Vitosol 200 W	2	7.000,00	**14.000,00**
				TOTAL	**37.879,30**

BOMBA DE CALOR GEOTÈRMICA

Descripció	Marca	Model	Quantitat	€/un	Import
Bomba de calor	Dynaciat	LPG-200V	1	10.000,00	10.000,00
obra de perforació de pous	Geomad	perforació (1000m)	1000	41,00	41.000,00
Tub sonda geotèrmica Ø32 100m	Geotherm	Sonda vertical 4x32 HSS 100	10	1.352,00	13.520,00
Bomba hidraulica pous	Grundfos	UPS 32-80	1	927,10	927,10
Dipòsit 2000 l	Guntamatic	AKKUTERM PS2000	1	2.071,00	2.071,00
Bomba hidràulica 1	Grundfos	UPSD 32-80	1	927,10	927,10
Vas d'expansió 1	Salvador Escoda	18 SMF	1	30,16	30,16
Material auxiliar	--	--	1	2.500,00	2.500,00
Instal.lació	--	--	1	2.000,00	2.000,00
					72.975,36

CALDERA DE BIOMASSA

Descripció	Marca	Model	Quantitat	€/un	Import
Caldera	Guntamatic	BIOCOM 75 FLEX	1	19.947,00	19.947,00
Diposit de pellets	Guntamatic	BIOCOM BOX 14	1	17.039,00	17.039,00
Dipòsit 2000 l	Guntamatic	AKKUTERM PS2000	1	2.071,00	2.071,00
Bomba hidràulica 1	Grundfos	UPSD 32-80	1	927,10	927,10
Vas d'expansió 1	Salvador Escoda	18 SMF	1	30,16	30,16
Centraleta control	Guntamatic	Raumstation RS100	1	427,00	427,00
Tub conduccio diposit pellet-caldera	Guntamatic	Saugschlauch	10	12,10	121,00
Material auxiliar	--	--	1	2.500,00	2.500,00
Instal.lació	--	--	1	2.000,00	2.000,00
					45.062,26

COGENERACIÓ

Descripció	Marca	Model	Quantitat	€/un	Import
		INSTAL.LACIÓ COGENERACIÓ			
Motor tèrmic	Vaillant	Ecopower 4.7	1	21.104,82	21.104,82
Dipòsit 3000 l	Idrogas	IMMV 3000 SB	1	4.280,00	4.280,00
Dipòsit 750 l	Idrogas	CV 750 M1P	1	1.917,00	1.917,00
Bomba hidràulica	Grundfos	UPSD 32-50	2	728,60	1.457,20
Vas d'expansió	Salvador Escoda	CMF 200	1	291,00	291,00
Vas d'expansió	Salvador Escoda	CMF 800	1	1.280,00	1.280,00
Centraleta control	Vaillant	calorMATIC 630/3 (eBUS)	1	639,00	639,00
Material auxiliar	--	--	1	2.500,00	2.500,00
Instal.lació	--	--	1	1.500,00	1.500,00
					34.969,02
		CALDERES DE GAS			
Caldera condensació + accessoris	Viessmann	Vitosol 200 W	1	7.000,00	**7.000,00**
				TOTAL	**41.969,02**

MASTER EN ENERGIA PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

MÒDUL 10: PROJECTE FINAL DE MASTER
COORDINADOR: DANIEL GARCIA-ALMIÑANA

ESTUDI COMPARATIU DE SISTEMES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER A UNA GUARDERIA AL PRAT DE LLOBREGAT

- ANNEX 7, Catàlegs -

Autors :

Daniel Gila
Frederic Gonzàlez
Vicenç Fulcarà

GRUP G03/2010-TER
Tutor :
Martí Rosas

Presentació :
Terrassa, a 15 de Gener de 2011

Paraules clau :
Solar tèrmica, geotèrmica, biomassa, cogeneració

Resum del treball :
Estudi comparatiu de diferents sistemes de producció d'energia tèrmica (calderes de gas, energia solar tèrmica, bomba de calor geotèrmica, caldera de biomassa i motor de cogeneració de gas) per a un sistema de calefacció i ACS d'una guarderia en el Prat de Llobregat.

CATÀLEGS

En aquest annex s'adjunten els catàlegs tècnics i comercials dels elements proposats per cadascuna de les tecnologies estudiades.

1. Solució Convencional.
2. Solució Solar Tèrmica.
3. Solució Biomassa
4. Solució Geotèrmia
5. Solució Cogeneració

VIESSMANN

VITODENS 200-W

Calderas de condensación a gas
17,0 a 105,0 kW
Como instalación de varias calderas hasta 420,0 kW.

Datos técnicos

Nº de pedido y precios: consultar Lista de precios

VITODENS 200-W **Modelo WB2C**

Caldera mural de condensación a gas,
con quemador cilíndrico MatriX modulante para gas natural y GLP
para funcionamiento estanco y atmosférico

Datos técnicos

Caldera a gas, tipos B y C, categoría		II_{2N3P}	II_{2N3P}	II_{2N3P}	II_{2N3P}
		Caldera de condensación a gas			
Margen de potencia térmica nominal **45 y 60 kW: datos según EN 677.** **80 y 105 kW: datos según EN 15417.**					
T_I/T_R = 50/30 °C	**kW**	**17,0-45,0**	**17,0-60,0**	**30,0-80,0**	**30,0-105,0**
T_I/T_R = 80/60 °C	**kW**	**15,4-40,7**	**15,4-54,4**	**27,0-72,6**	**27,0-95,6**
Carga térmica nominal	kW	16,1-42,2	16,1-56,2	28,1-75,0	28,1-98,5
Modelo		WB2C	WB2C	WB2C	WB2C
Nº de distintivo de homologación		CE-0085BR0432			
Tipo de protección:		IP X4D según EN 60529			
Presión de alimentación de gas					
Gas natural	mbar	20	20	20	20
GLP	mbar	37	37	37	37
Presión máx. adm. de alimentación de gas *1					
Gas natural	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0
GLP	mbar	42,5	42,5	42,5	42,5
Potencia eléctr. consumida (en estado de suministro)	W	56	82	90	175
Peso	kg	65	65	83	83
Capacidad del intercambiador de calor	l	7,0	7,0	12,8	12,8
Caudal volumétrico máx. valor límite para el uso de un desacoplador hidráulico	l/h	3500	3500	5700	5700
Caudal nominal en el circuito a T_I/T_R = 80/60 °C	l/h	1748	2336	3118	4106
Presión de servicio adm.:	bar	4	4	4	4
Dimensiones					
Longitud	mm	380	380	530	530
Anchura:	mm	480	480	480	480
Altura:	mm	850	850	850	850
Conexión de gas	R	¾	¾	1	1
Valores de conexión referidos a la carga máx. con gas					
Gas natural	m^3/h	4,47	5,95	7,94	10,42
GLP	kg/h	3,30	4,39	5,88	7,74
Índices de humos *2					
Grupo de valores de combustión según G 635/G 636		G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)					
– Con potencia térmica útil	°C	35	40	35	40
– Con carga parcial	°C	33	35	33	35
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)	°C	65	70	65	70
Caudal másico					
Gas natural					
– Con potencia térmica útil	kg/h	81,2	110,6	147,5	193,3
– Con carga parcial	kg/h	31,1	31,1	55,8	55,8
GLP					
– Con potencia térmica útil	kg/h	78,2	106,7	143,8	185,4
– Con carga parcial	kg/h	26,6	26,6	46,4	46,4
Presión de impulsión disponible	Pa	250	250	250	250
	mbar	2,5	2,5	2,5	2,5
Rendimiento estacional a T_I/T_R = 40/30 °C	%	Hasta 98 (H_s)/109 (H_i)			
Cantidad media de condensados con gas natural y T_I/T_R = 50/30 °C	l/día	14-19	23-28	25-30	35-40

**1 Si la presión de alimentación de gas está por encima de la presión máxima admisible, es necesario conectar delante de la instalación un regulador de la presión de gas independiente.*

**2 Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según EN 13384.*
Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.

Con una temperatura de retorno de 30 °C, la temperatura de humos resulta determinante para el dimensionado del sistema de salida de humos.
Con una temperatura de retorno de 60 °C, la temperatura de humos sirve para determinar el campo de aplicación de los tubos de salida de humos con las temperaturas de servicio máximas admisibles.

Datos t®cnicos

Caldera a gas, tipos B y C, categoría		II_{2N3P}	II_{2N3P}	II_{2N3P}	II_{2N3P}
		Caldera de condensación a gas			
Margen de potencia térmica nominal 45 y 60 kW: datos según EN 677. 80 y 105 kW: datos según EN 15417.					
T_I/T_R = 50/30 °C	**kW**	**17,0-45,0**	**17,0-60,0**	**30,0-80,0**	**30,0-105,0**
T_I/T_R = 80/60 °C	**kW**	**15,4-40,7**	**15,4-54,4**	**27,0-72,6**	**27,0-95,6**
Clase de emision No_x		5	5	5	5
Emisiones No_x	mg/kWh	<40	<40	<40	<40
Emisiones CO	mg/kWh	<50	<50	<50	<50
Diámetro interior del conducto a					
Depósito de expansión	DN	22	22	28	28
Válvula de seguridad	DN	22	22	22	22
Conexión de condensados (boquilla)	Ø mm	20-24	20-24	20-24	20-24
Conexión de humos	Ø mm	80	80	100	100
Conexión de entrada de aire	Ø mm	125	125	150	150

Vitodens 200-W, 45 y 60 kW

SOL 2300 selectivo titán

Colectores solares

Colectores solares planos

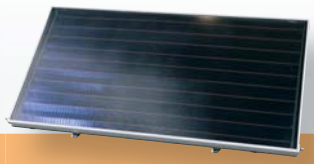
Colectores solares planos de nueva generación y tecnología, adecuados para todos los sistemas, tanto de termosifón como de circulación forzada. Su fabricación y la gran calidad de sus componentes, garantizan un excelente rendimiento y una gran durabilidad, aún en períodos de baja radiación solar.

El absorbedor se compone de una placa de cobre con tratamiento selectivo, a la que se unen tubos de cobre con tecnología láser. La carcasa en aluminio y el aislamiento térmico interior permiten minimizar al máximo las pérdidas del colector, lo que queda reflejado en las excelentes curvas de rendimiento, y aseguran una perfecta estanqueidad.

El acristalamiento, lámina de vidrio templado con bajo contenido de hierro, deja pasar más energía que el vidrio habitualmente utilizado para ventanas. Incorporan sendos orificios para alojar la sonda de temperatura

La amplia gama de modelos, permite realizar todo tipo de configuraciones para adaptarse a las necesidades de ACS. También pueden ser utilizados como apoyo a sistemas de calefacción a baja temperatura y para calentamiento de piscinas.

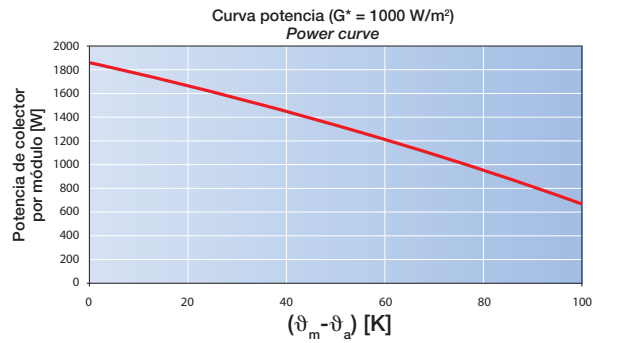
SOL 2800 selectivo



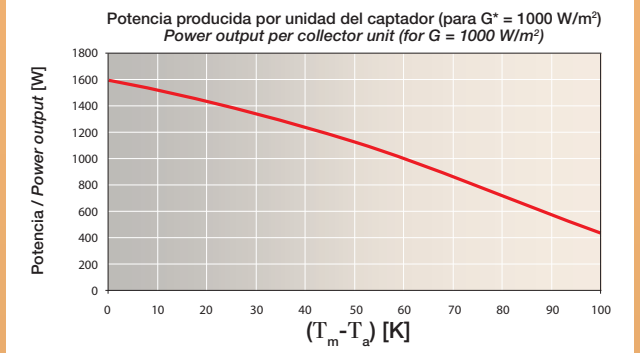
SOL 2800 H selectivo

			MODELOS VERTICALES					MODELOS HORIZONTALES	
MODELO			SOL 2300	SOL 2300 selectivo titán	SOL 2800 selectivo	3.0 tinox	2.0 tinox	SOL 2800 H selectivo	ML-2.4 tinox
CÓDIGO			S001001	S001003	S001021	S001053	S001052	S001022	S001051
Características técnicas	Dimen. ext.	L x A x H (mm)	1905 x1218x107	1900x1213x106	2307x1206x99	2300x1240x77	2000x1000x77	1206x2307x99	1220x2155x79
		S. total (m^2)	2,32	2,3	2,82	2,85	2	2,82	2,6
		S. Absorción (m^2)	2,13	2,07	2,63	2,66	1,84	2,63	2,44
	Rendi-miento	n_0	0,734	0,775	0,704	0,75	0,74	0,711	0,76
		a_1 W/m^2/K	5,668	3,67	3,555	3,5	4,5	3,168	3,9
		Contraseña de homologación	GPS-8086	GPS-8085	GPS-8191	NPS-6606	NPS-6506	GPS-8191	NPS-31408

ESCOSOL 2800 H selectivo



ESCOSOL 2300 selectivo titán

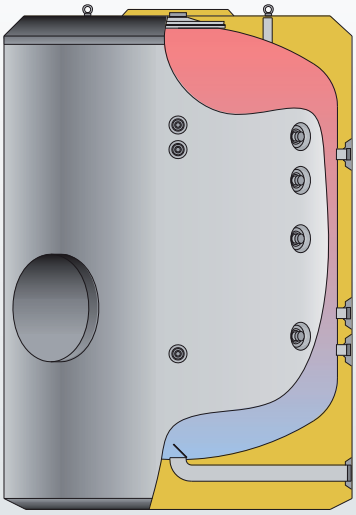


Acumuladores

Pequeña y mediana capacidad

Depósitos para acumulación de ACS, fabricados en acero vitrificado S/DIN 4753. Preparados para la producción de ACS a través de intercambiador de placas y/o resistencias eléctricas. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado. Los modelos de 800 y 1000 l, con boca de hombre DN 400. Su diseño permite desmontar el aislante térmico en los laterales para facilitar su paso por entradas con dimensiones reducidas. Incorporan de serie panel de control y termómetro.

			Pequeña capacidad		Mediana capacidad		
MODELO			CV 200 SR	CV 300 SR	CV 500 SR	CV 800 SR	CV 1000 SR
CÓDIGO			CC01749	CC01750	CC01751	CC01754	CC01755
Características técnicas	Temperatura máxima Acumulador	ºC	90	90	90	90	90
	Presión máxima Acumulador	bar	8	8	8	8	8
	Diámetro	mm	620	620	770	950	950
	Altura	mm	1205	1685	1690	1840	2250



Gran capacidad

Serie especial Vitro IMVV e Inox IMXV "RB"

Depósitos para acumulación de ACS, a través de intercambiador de placas y/o resistencias eléctricas. Fabricados en acero vitrificado o en acero inoxidable. Con capacidades, hasta 5000 l todos los depósitos van aislados con 80 mm de espesor de espuma rígida de poliuretano de densidad optimizada y libre de CFC. Todos los modelos disponen de conexiones para la incorporación, opcional de resistencias eléctricas. Bajo demanda se suministran forros acolchados para interior o intemperie. Todos los modelos se suministran con protección catódica permanente "correx up"

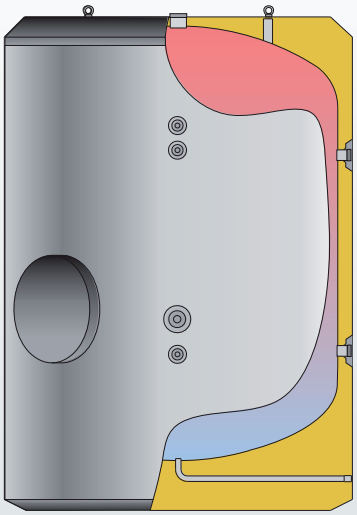
GRAN CAPACIDAD									
acero vitrificado	MODELO		IMVV 1500 RB	IMVV 2000 RB	IMVV 2500 RB	IMVV 3000 RB	IMVV 3500 RB	IMVV 4000 RB	IMVV 5000 RB
	CÓDIGO		CC01801	CC01802	CC01803	CC01804	CC01805	CC01806	CC01807
acero inoxidable	MODELO		IMXV 1500 RB	IMXV 2000 RB	IMXV 2500 RB	IMXV 3000 RB	IMXV 3500 RB	IMXV 4000 RB	IMXV 5000 RB
	CÓDIGO		CC01821	CC01822	CC01823	CC01824	CC01825	CC01826	CC01827
Características técnicas	T. Max. Acum/prim	ºC	90	90	90	90	90	90	90
	Presión max. Acum/prim.	bar	8	8	8	8	8	8	8
	Diámetro	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
	Altura	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710

Gran capacidad

Serie estándar, tratamiento interior SMALTOPLAST

El tratamiento SMALTOPLAST ofrece una excelente protección contra la corrosión y permite temperaturas de trabajo de, hasta 80 ºC en continuo. La serie 408 especialmente diseñada para el cumplimento del RITE 2007, con boca DN 400. Revestimiento externo con poliuretano flexible de 50 mm., a partir de 1500 l. Modelos vertical ACS y horizontal ACSO.

			VERTICALES						
MODELO			ACS408 1000 T	ACS408 1500 T	ACS408 2000 T	ACS408 2500 T	ACS408 3000 T	ACS408 4000 T	ACS408 5000 T
CÓDIGO			CC01917	CC01925	CC01926	CC01927	CC01928	CC01929	CC01930
			HORIZONTALES						
MODELO			ACSO408 1000 T	ACSO408 1500 T	ACSO408 2000 T	ACSO408 2500 T	ACSO408 3000 T	ACSO408 4000 T	ACSO408 5000 T
CÓDIGO			CC01924	CC01931	CC01932	CC01933	CC01934	CC01935	CC01936
Caract. técnicas	T. Max. Acum.	ºC	80	80	80	80	80	80	80
	Presión max. Acum.	bar	8	8	8	8	8	8	8
	Diámetro	mm	910	1060	1210	1310	1410	1510	1710
	Altura	mm	2195	2400	2450	2560	2590	2870	2920

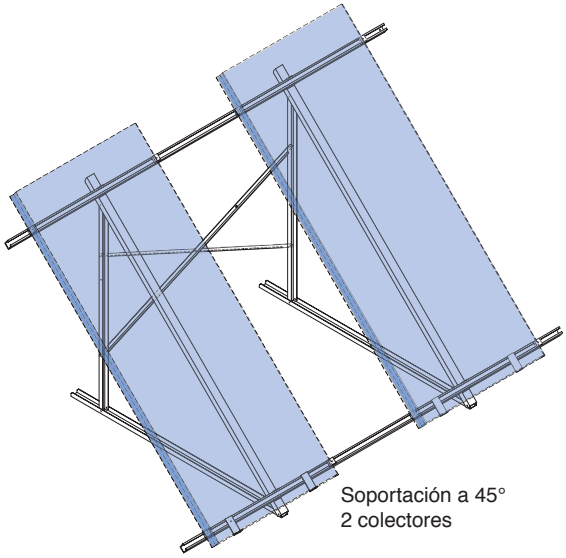


Depósitos de inercia

Depósitos para acumulación de energía solar o geotermia. Fabricados en acero al carbono con boca de hombre DN 400. Capacidades de 1500 a 5000 l todos los depósitos van aislados con 80 mm de espesor de espuma rígida de poliuretano de densidad optimizada y libre de CFC.

			DEPÓSITOS DE INERCIA						
MODELO			MV 1500 IB	MV 2000 IB	MV 2500 IB	MV 3000 IB	MV 3500 IB	MV 4000 IB	MV 5000 IB
CÓDIGO			CC01877	CC01878	CC01879	CC01880	CC01881	CC01882	CC01883
Caract. técnicas	Presión max.	bar	6	6	6	6	6	6	6
	Diámetro	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
	Altura	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710

Sistemas de soportación universal


Soportación a 45°
2 colectores

Soportación básica

Soportes para colectores de energía solar térmica adaptables a cualquier colector del mercado, perfil de acabado con pestaña lateral. Diseñados para cubierta plana o cubierta inclinada con la misma pendiente que ésta. La estructura, de perfil galvanizado de gran robustez se compone del sistema de apoyo y del sistema de fijación. En el caso de cubierta plana, soportes tipo escuadra a 45º unidos por la parte posterior mediante sendos perfiles. En el caso de cubierta inclinada, ganchos para fijar a la capa de compresión o vigas, diseñados para sobrepasar la altura de la teja árabe.

COLECTOR 2,3 m²	
S001021	Soporte 1 colector a 45º cubierta plana
S005022	Soporte 2 colectores a 45º cubierta plana
S005031	Ganchos de fijación, cubierta inclinada, 1 o 2 colectores
S005032	Marcos de fijación 1 colector
S005033	Marcos de fijación 2 colectores
COLECTOR 2,8 m²	
S005061	Soporte 1 colector a 45º cubierta plana
S005062	Soporte 2 colectores a 45º cubierta plana
COLECTOR HORIZONTAL	
S005051	Soporte 1 colector a 45º cubierta plana

Soportación de aluminio

La estructura está diseñada para soportar diferentes modelos de colectores planos e incluye todos los elementos necesarios ser montada e instalada fácilmente por el instalador.

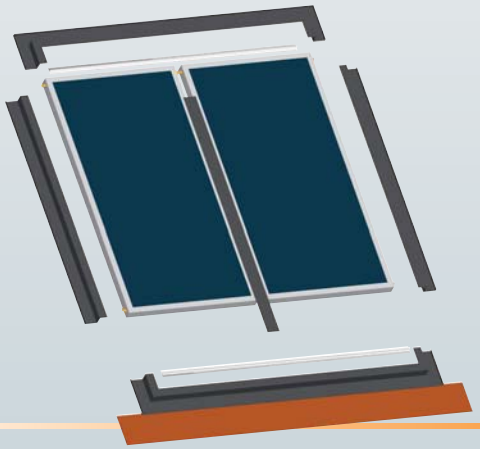
Dimensiones del captador:

Altura: hasta 2200 mm
Anchura: hasta 1100 mm
Espesor: hasta 110 mm

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL:

- Materiales: En Aluminio, aleación 6063, alta resistencia y durabilidad.
- Sistema totalmente premontado incluyendo el mecanizado de los componentes proporcionando agilidad en la instalación reduciendo tiempos de montaje.
- Tornillos de sujeción y anclajes para cubierta en Inoxidable A2.

SOPORTACIÓN DE ALUMINIO CUBIERTA PLANA		SOPORTACIÓN DE ALUMINIO CUBIERTA INCLINADA	
S005071	1 colector	S005075	1 colector
S005072	2 colectores	S005076	2 colectores
S005073	3 colectores	S005077	3 colectores



Soportación integración entreteja

Los sistemas solares entreteja ESCOSOL ofrecen una excelente solución arquitectónica para su integración en la cubierta del edificio. Las conexiones y tuberías se realizan por debajo del marco de fijación consiguiendo un plano de cubierta limpio y estético. Los materiales de la soportación, en aluminio, idénticos a los del colector ofrecen una excelente calidad de acabado.

SOPORTACIÓN INTEGRACIÓN ENTRETEJA	
S005101	1 Colector 2.0
S005102	2 Colectores 2.0
S005103	3 Colectores 2.0
S005104	1 Colectores 2.4
S005105	2 Colectores 2.4

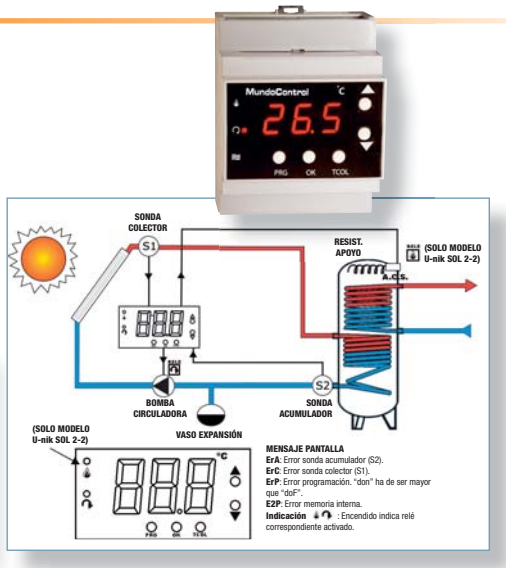
SOPORTACIÓN INTEGRACIÓN ENTRETEJA	
S005106	3 Colectores 2.4
S005107	1 Colectores 3.0
S005108	2 Colectores 3.0
S005109	3 Colectores 3.0

Complementos para instalación

MundoControl

Termostatos diferenciales

Termostato diferencial para instalaciones de energía solar térmica, con regulador auxiliar para sistemas de apoyo o disipación. Modelos para pared, MU4/1/MINI y con contador de calor incorporado, MU/3/KWH. Funciones adicionales: Indicación de la temperatura, colector y depósito, posibilidad de paro y marcha forzado, ajuste calibrado de sondas por separado y función anti-hielo.



CÓDIGO	MODELO	Descripción
S015021	**RD-MU / 1**	2 sondas 1 relé
S015022	**RD-MU / 1**	2 sondas 2 relés
S015023	**RD-MU / 1**	3 sondas 3 relés
S015031	**RD-MU / 3 KWH**	Termostato y contador de calor
S015041	**RD-MU4 / 1 / MINI**	2 sondas 1 relé
S015121	**RD-M4**	Sonda con cable de silicona de 1500 mm

Centralitas de regulación RESOL

Todas la posibilidades de regulación de las instalaciones de energía solar térmica: varios acumuladores de energía, dos orientaciones del campo de colectores, multisistema con circuitos de calefacción y apoyo, hasta 10 entradas de sondas. Interface RS-COM, para enviar información a un PC.

CÓDIGO	Descripción
S017021	DeltaSol AX
S017022	DeltaSol BS/3
S017023	DeltaSol BS Pro
S017024	DeltaSol E
S017041	DeltaSol M multisistema
S017061	Célula solar CS-10
S017561	Interface RS-COM

Contadores para agua caliente con emisor de impulsos

Modelo COMBI "chorro único" clase B. Instalación horizontal. Verificación oficial y rácores incluidos.

Modelo M-TXKA "chorro múltiple". Para instalación horizontal o vertical. Verificación oficial y rácores incluidos.

IT 3.4.3 Instalaciones de energía solar térmica
Las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m^2 se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente" del Código Técnico de la Edificación.

Modelo COMBI
"chorro único" clase B. Instalación horizontal. Verificación oficial y rácores incluidos.

MODELO	COMBI		M-TXKA			
CÓDIGO	**S007521**	**S007522**	**S007523**	**S007524**	**S007525**	**S007526**
Descripción	Contador DN 15 (1/2")	Contador DN 20 (3/4")	DN 25	DN 30	DN 40	DN 50
Qn m^3/h	1,5	2,5	3,5	6	10	15
Lmm	115	115	260	260	260	270
T. máxima de trabajo	90 ºC		120 ºC			
P. máxima de trabajo	16 bar		16 bar			

Modelo M-TXKA
"chorro múltiple". Para instalación horizontal o vertical. Verificación oficial y rácores incluidos.

Complementos para instalación

Válvula de seguridad, mezcladoras termostáticas, multiuso, Reguladores de caudal, vasos de expansión...

VÁLVULA DE SEGURIDAD	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S007221	SV SOL 3,5 BAR
S007222	SV SOL 6 BAR

VÁLVULAS MEZCLADORAS TERMOSTÁTICAS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S007261	MMV-C 1" M
S007262	MMV-C 1" a 1/2"
S007263	MMV-C 1" a 3/4"

REGULADORES DE CAUDAL

MODELO	INLINE					BYPASS			
CÓDIGO	S005621	S005622	S005626	S005627	S005628	S005623	S005624	S005625	S005629
descripción	SETTER M-H 3/4" x 1/2"	SETTER M-H 3/4" x 1/2"	SETTER M-H 3/4" x 1/2"	SETTER M-M 3/4" x 3/4"	SETTER M-H 1" x 1"	SETTER H-H 1" x 1"	SETTER H-H 11/4" x 11/4""	SETTER DN 65	SETTER H-H 11/2" x 11/2"
	3-12	0,6-2,4	2-8	3-12	10-40	8-30	10-40	60-325	20-70

IT 2.3.3 Sistemas de distribución de agua
Cuando exista más de una unidad terminal, de cualquier tipo (p. ejem. solar distribuida) se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales.
Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación.

VÁLVULA MULTIUSO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S007231	QUICKFILL 3/4" x 15 x 1
S007232	QUICKFILL 3/4" x 18 x1
S007233	QUICKFILL 3/4" x 3/4"
S007234	QUICKFILL 1" x 1"

VÁLVULAS DE EQUILIBRADO H-H	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S014701	DN 15 con tomas de 1"
S014707	DN 20 con tomas de 1"
S014713	DN 25 con tomas de 1"

VÁLVULAS DE EQUILIBRADO H-H (incorpora válvula de bola con palanca)	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S014801	DN 15 con tomas de 1"
S014804	DN 20 con tomas de 1"

VASOS DE EXPANSIÓN

		MEMBRANA FIJA					MEMBRANA INTERCAMBIABLE							
CÓDIGO		S009021	S009022	S009023	S009024	S009025	S009026	S009027	S009028	S009029	S009030	S009031	S009032	S009033
descripción		5 SMF	8 SMF	12 SMF	18 SMF	24 SMF	35 SMR-P	50 SMR-P	80 SMR-P	100 SMR-P	220 SMR	350 SMR	500 SMR	700 SMR
capacidad	L	5	8	12	18	24	35	50	80	100	200	300	500	700
presión max.	bar	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10
Temperatura máxima	°C	130 ºC												
Precarga	bar	2,5 bar												

GRUPOS HIDRÁULICOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
S014201	Grupo hidráulico ESCOSOL EPP-ISOL 1-13 l/min. SOLAR 15-60
S014202	Grupo hidráulico ESCOSOL EPP-ISOL 1-13 l/min SOLAR 15-80
S014203	Grupo hidráulico ESCOSOL EPP-ISOL 8-30 l/min SOLAR 15-80
S014210	Kit para conexión vaso de expansión
S014221	Grupo hidráulico ESCOSOL FLOWCON XL TOP -S 30/10-3
S014231	Grupo hidráulico integrado al acumulador ESCOSOL FLOWSTAR-RSF
S014232	Alargadera de conexión grupo hidráulico-acumulador
S014241	Bomba de llenado manual
S014242	Bomba de llenado para bidón

Complementos para instalación

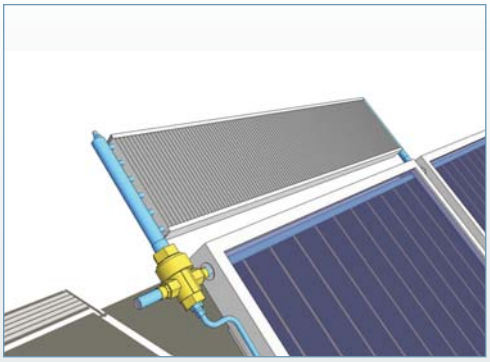
Disipadores de calor

Cumple con la norma UNE-EN 12828 y las indicaciones del Código Técnico de la Edificación, HE 4 apartado 3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos "se deben dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación...

Circulación forzada

Nueva gama de disipadores de calor ESCOSOL. Diseñados para su instalación a la intemperie. Ventilador helicoidal con rejilla de protección impulsando contra bateria. Sistema de soportación incorporado.

CÓDIGO	ARTÍCULO	m² colector	Potencia disip. kW	CÓDIGO	ARTÍCULO	m² colector	Potencia disip. kW
SO 13 021	BD 08	10	8	SO 13 033	BD 120	150	120
SO 13 022	BD 16	20	16	SO 13 034	BD 144	180	144
SO 13 023	BD 24	30	24	SO 13 035	BD 160	200	160
SO 13 024	BD 32	40	32	SO 13 036	BD 184	230	184
SO 13 025	BD 40	50	40	SO 13 037	BD 200	250	200
SO 13 026	BD 48	60	48	SO 13 038	BD 224	280	224
SO 13 027	BD 56	70	56	SO 13 039	BD 240	300	240
SO 13 028	BD 64	80	64	SO 13 040	BD 264	330	264
SO 13 029	BD 72	90	72	SO 13 041	BD 288	360	288
SO 13 030	BD 80	100	80	SO 13 042	BD 320	400	320
SO 13 031	BD 96	120	96	SO 13 043	BD 360	450	360
SO 13 032	BD 112	140	112	SO 13 044	BD 400	500	400



Circulación por gravedad

Sistema de disipación sin componentes eléctricos. Disipan el exceso de calor de las instalaciones, generado por la baja demanda de ACS o por falta de fluido eléctrico.
Prolongan la vida de las instalaciones y eliminan las intervenciones por mantenimiento preventivo.
Diseñados para cualquier colector del mercado y específicos para los colectores ESCOSOL, diseñados para soportarse directamente al colector, lo que simplifica su instalación, incorporan la conexión by-pass para mantener la temperatura constante en válvula. Baterías de 3 o 4 colectores, por disipador, en función de la zona climática.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SO12021	Válvula termostática	SO12042	Disip 2 batería de disipación 1260 W
SO12031	ESCOSOL DISIP 3-4 2300	SO12043	Disip 3 batería de disipación 2000 W
SO12032	ESCOSOL DISIP 3-4 2800	SO12044	Disip 4 batería de disipación 3000 W
SO12041	Disip 1 batería de disipación 758 W	SO12045	Disip 5 batería de disipación 4000 W

Intercambiadores de placas

Gama completa de intercambiadores de placas en acero inoxidable, desmontables y soldados. Amplia gama de modelos desmontables: T2, T5, M3M, y M6M de suministro inmediato, los montamos en nuestros talleres de Barcelona y Sevilla. El departamento técnico de SALVADOR ESCODA pone a disposición de sus clientes el apoyo necesario para el cálculo y dimensionamiento del intercambiador en función del tipo y tamaño de la instalación. Los modelos para energía solar incorporan juntas EPDM, especiales para alta temperatura.

PLACAS DESMONTABLES						MODELOS PLACAS SOLDADAS				
MODELO	TIPO DE PLACA	dimensiones mm		campo de aplicación estimado		MODELO	dimensiones mm		campo de aplicación estimado	
		ancho x alto	fondo min / max	KW	KW		ancho x alto	fondo min / max	KW	KW
T2	T2BH	140 x 380	138 / 248	8	50	CB 14	78 x 208	41 / 102	15	40
M3M	M3H	180 x 480	240 / 500	15	60	CB 27	111 x 310	52 / 297	40	150
T5	T5ML	245 x 742	150 / 350	50	160	CB 52	111 x 526	34 / 250	60	300
M6M	M6ML	320 x 920	575 / 1425	140	260	CB 76	191 x 618	67 / 438	100	800

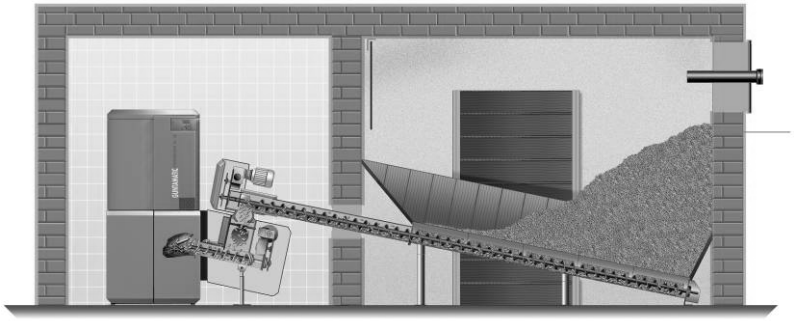
Caldera de pellets
BIOCOM

Documentación de planificación

V07 junio de 2008

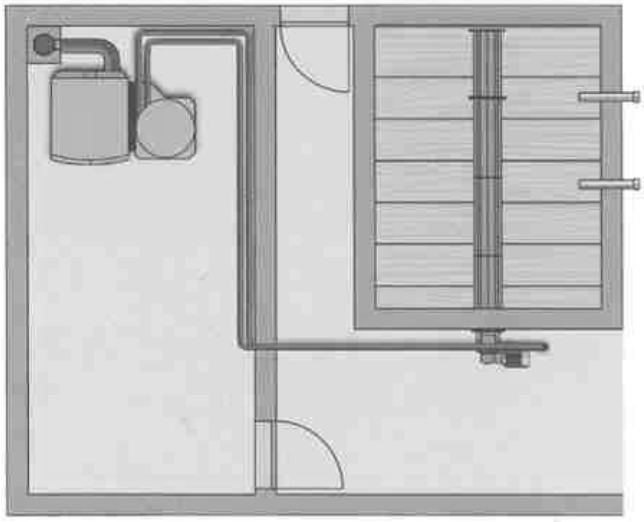
GUNTAMATIC

1.3 Variantes de descarga



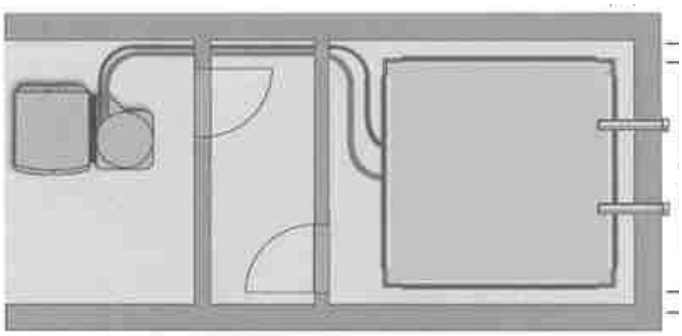
Sinfín de descarga HX:

- **1,1 m – 5,6 m**



Descarga por aspiración Flex:

- **Sinfín de descarga 1,0 m - 5,0 m**
- **Depósito de aspiración 240 litros**
- **Longitud de aspiración hasta 20 m**

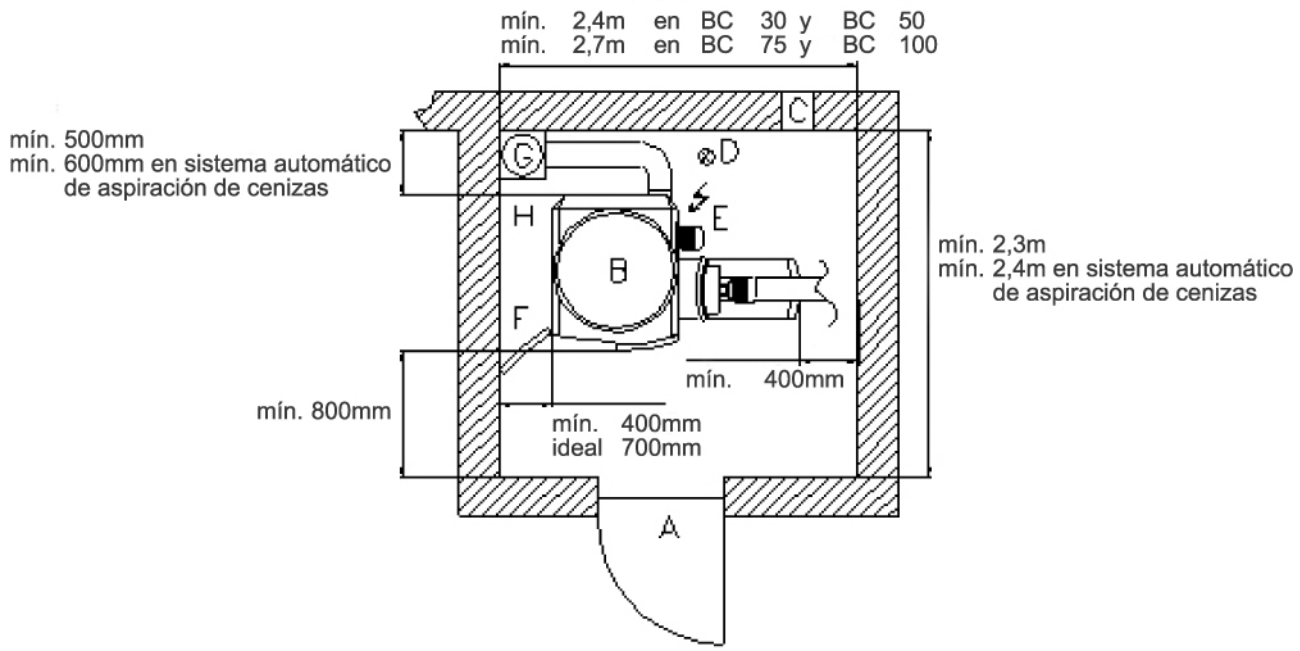


Descarga por aspiración Box:

- **Cajas 7,5 m³ - 14 m³**
- **Longitud de aspiración hasta 20 m**

3.3 Cuarto de la caldera

Los requisitos del cuarto de la caldera figuran en las prescripciones vigentes para cuartos de caldera. El cuarto de la caldera debe estar a prueba de heladas. La temperatura ambiente se debe situar entre 10 – 40 °C durante el funcionamiento del sistema.



Distancias mínimas en el cuarto de la caldera

Leyenda

A Entrada

B Caldera de astillas de madera

C Suministro de aire de combustión

D Orificio de salida para válvula de seguridad

E Conexión eléctrica

F Saliente de la puerta delantera

G Chimenea

H Dispositivo adicional de ventilación como limitación del tiro y tapa de seguridad.

Importante: El cuarto de la caldera, la chimenea, el sistema de calefacción y la instalación eléctrica deben cumplir las normas y disposiciones legales vigentes de los diferentes países.

Tamaño del depósito de almacenamiento

El depósito de almacenamiento debe tener capacidad para el consumo de pellets de un año. Un sótano seco y a prueba de polvo con un área de 12 - 16 m² basta para cubrir el consumo anual de una casa de dos viviendas. Debido a la inclinación del suelo, el sinfín de descarga y el espacio de aire necesario debajo del techo, sólo se pueden utilizar 2/3 del volumen del depósito de almacenamiento.

El depósito de almacenamiento debe ser lo más rectangular posible y no debe tener más de 3,5 m de ancho (cuanto más estrecho sea el depósito, menos espacio se perderá).

Para **depósitos de almacenamiento estrechos** en el sentido del sinfín (anchura < 2,5 m):

- Por 1 kW de carga térmica = 1,0 m³ de espacio de almacenamiento bruto
- Por 1 KW de carga térmica ~ 400 kg de pellets

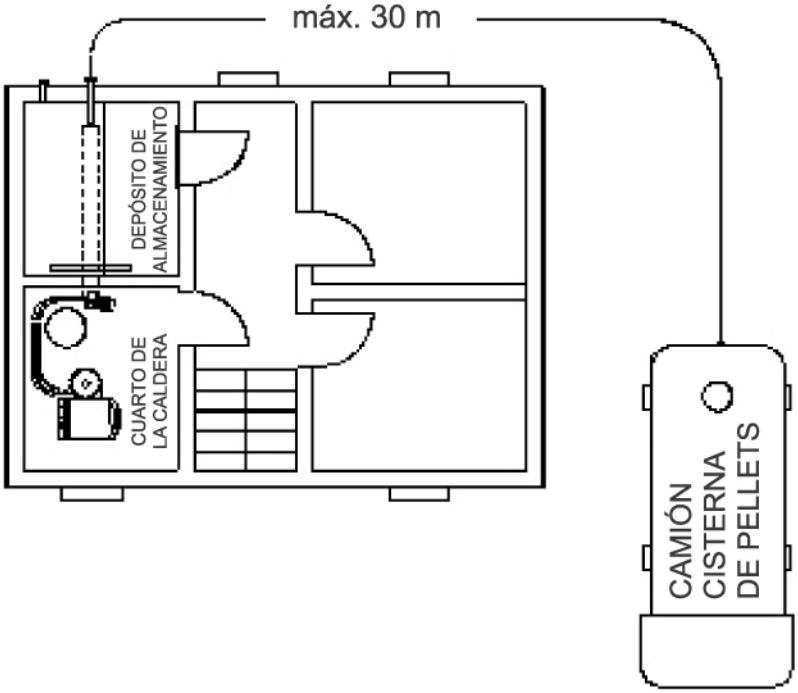
Para **depósitos de almacenamiento más anchos** en el sentido del sinfín (anchura > 2,5 m):

- Por 1 kW de carga térmica = 1,2-1,5 m³ de espacio de almacenamiento bruto

Disposición del depósito de almacenamiento

Los pellets se suministran en camiones cisterna similares a los de gasoil. Los acoplamientos de llenado o el depósito de almacenamiento se deben disponer de tal forma que sean accesibles con una manguera de **máx. 30 m** de largo desde la vía de acceso a la casa.

Lo ideal sería colocar el depósito de almacenamiento en la pared exterior; de lo contrario, los acoplamientos de llenado se deben situar en dicha pared. Tenga en cuenta las disposiciones en materia de protección contra incendios a la hora de pasar el tubo de llenado por el depósito. Se debe prever una caja de enchufe de 230 V / 16 A para el ventilador de extracción del camión cisterna.



3.8 Conexión eléctrica

El **BIOCOM** se conecta mediante enchufe en la pared trasera de la caldera, y directamente en la placa de circuitos impresos correspondiente situada debajo del revestimiento delantero (desenganchable hacia arriba). Disponga los siguientes cables de conexión:

Alimentación principal

El **BIOCOM** se abastece con 230 V, 50 Hz, 16 A mediante el enchufe *Red (Netz)* situado en la pared trasera de la caldera.

Cableado

Si se utilizan un control de temperatura exterior o aparatos adicionales, se debe prever el siguiente cableado:

Red de caldera	3 x 1,5 mm²
Bomba de circuito de calefacción	3 x 1,5 mm²
Sensor	2 x 1,0 mm²
Sensor de habitación RFF25	2 x 0,75 mm²
Conexión de bus CAN	LiYCY 2 x 2 x 0,5 mm² de pares, blindada

3.9 Distribución del calor

Regulador de circuito de calefacción

El regulador de circuito de calefacción controlado por condiciones atmosféricas está disponible como opción y también se encuentra integrado en el **BIOCOM**. El manejo y la configuración se llevan a cabo a través de la unidad de mando del **BIOCOM**.

Están disponibles los siguientes reguladores de circuito de calefacción:

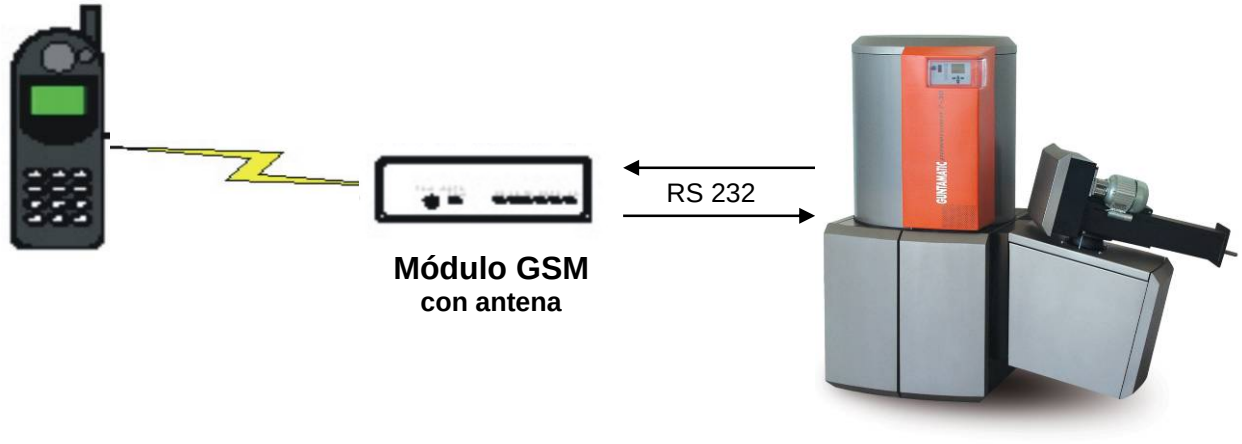
- **MK 231** para circuitos de bombas y/o 1 circuito de calefacción mixto, así como la carga de agua de servicio
- **MK 261** para circuitos de bombas y/o 2 circuitos de calefacción mixtos, así como la carga de agua de servicio
- **Juego de aparatos murales MK 261** Placa de circuitos impresos de ampliación para otros dos circuitos de calefacción mixtos y 1 circuito de bomba y carga de agua de servicio
- **Máximo** 6 circuitos de calefacción mixtos, 3 circuitos de bomba y 3 acumuladores de agua caliente posibles.

Acumulador intermedio

No es necesario un acumulador intermedio, ya que el **BIOCOM** funciona con modulación y es un sistema de desconexión rápida.

Si la potencia nominal necesaria es inferior a 15 kW o la caldera funciona en combinación con un sistema solar o una caldera de sólidos como complemento a la calefacción, es necesario combinarla con un acumulador intermedio.

3.10 Activación a distancia con el teléfono móvil



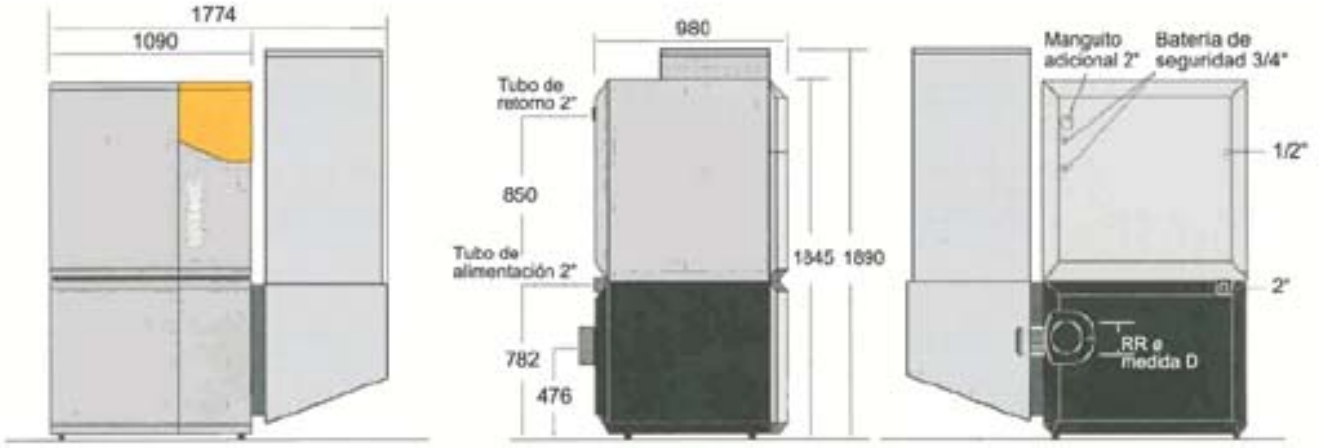
Generalidades: Los comandos se envían mediante SMS desde el teléfono móvil al control. Por cada comando la caldera envía una confirmación de ejecución al número de teléfono móvil memorizado.

Consultas:
Solicitar información sobre la caldera
Solicitar información sobre los circuitos de calefacción
Solicitar información sobre el calentador de agua
Solicitar información sobre el acumulador intermedio

Configuración:
Configurar el programa (apagado, normal, agua caliente, calefacción...)
Configuración de los programas de circuito de calefacción (normal, calefacción, ahorro)

Averías: Las averías se comunican mediante SMS al teléfono móvil del usuario y también se pueden confirmar con el teléfono.

BIOCOM 75/100 Flex



Modelo	BIOCOM 75 FLEX	BIOCOM 100 FLEX	
Combustible	Pellets 6 mm	Pellets 6 mm	ÖNORM M7135
Potencia de la caldera	Pellets 22 – 75 kW	Pellets 22 – 100 kW	ÖNORM M7135
Tiro de chimenea requerido Temperatura de la caldera Temperatura de retorno Elevación de la temperatura de retorno	0,15 60 – 80 >45 bomba (elevación de la temperatura de retorno con acumulador intermedio)	0,15 60 – 80 >45 bomba (elevación de la temperatura de retorno con acumulador intermedio)	mbar °C °C
Contenido de agua Presión de funcionamiento	256 máx. 3	256 máx. 3	litros bar
Cajón de cenizas - parrilla Cajón de cenizas - intercambiador de calor	80 12	80 12	litros litros
Diámetro salida humos	180	180	mm
Peso total (sin cargador) Peso de la caja inferior Peso del intercambiador de calor Peso de la unidad cargadora Peso de la unidad de accionamiento Peso con sinfín de descarga	865 430 405 70 26 40	865 430 405 70 26 40	kg kg kg kg kg kg
Intercambiador de calor de seguridad	Sí	Sí	
Conexión eléctrica	230 V /16 A	230 V /16 A	

Water-cooled chillers

DYNACIAT LG

High energy efficiency
Compact and quiet
Scroll compressors
Brazed plate heat exchangers
Electronic control Self adjusting

Cooling or heating

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HFC R407C PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HFC R410A PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Cooling capacity : 35 to 350 kW
Heating capacity : 40 to 415 kW

Use

The water-cooled packaged LG DYNACIAT series of chillers-heaters are especially designed to supply chilled or hot water with a middle capacity for air conditioning application systems encountered in collective and commercial buildings, as well as industrial premises and processes.These packaged units are designed to be implanted as standard indoors in a technical plant, sheltered against adverse weather and frost.

To operate in COOLING mode, these units must be cooled by a water circulation coming from an external source, such as underground water or city water if using a water flow control valve, or connected to an external water drycooler or a cooling tower.

On a water supply, the LGP series can be used as a heat pump during winter time.

Connected to a heating or cooling floor, fan coil units or an air handling unit, a LGP series heat pump allows the heating and the air conditioning of buildings thanks to a set of valves located on the water circuit (not supplied).

Each unit is assembled, internally wired (logic and starting box), charged with refrigerant, and is subject to a operation test in the factory.

The installation work is simple, and the only operations required on site are electrical wiring and water piping connections.

Range

DYNACIAT LG - LGP series
Water-cooled chillers or heat pump models

DYNACIAT ILG series
Water to Water reversible heat pumps models

DYNACIAT LGN series
Chiller models without condenser (for split system)

Specifications

DYNACIAT LG series units are supplied as standard with the following components:
- water cooled condenser,
- chiller evaporator,
- capacity control system on outlet chilled or hot water,
- logic, control and starting electric box :
. Power supply : 3~50Hz 400V (+6%/-10%) + earth
. Logic circuit : 1~50Hz 230V (+6%/-10%)
(transformers are mounted on the unit as standard feature),
- cabinet for indoor installation.

Conformity with the EC European directives
- "LOW VOLTAGE" directive (LVD),
- Machines 98 / 37 CEE
- Electromagnetic EMC 89 / 336 CEE
- Pressure vessels DESP 97 / 23 CEE
  category 2 (LG-LGP-ILG)
  DESP is not applicable (LGN) unit not complete

Conforms to standards
- EN 60-204 and EN 378-2

TECHNICAL AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS

DynaCiat® LG - LGP		120V	150V	200V	240V	300V	350V	400V	500V	540V	600V	753Z	900Z	1000Z	1100Z	1200Z
Cooling capacity ①	**kW**	**34.7**	**45.6**	**61.5**	**69.0**	**91.3**	**105.1**	**119.3**	**147.8**	**159.6**	**182.4**	**208.0**	**249.0**	**272.0**	**315.2**	**347.0**
Power input ①	kW	7.5	9.6	13.0	15.2	19.2	22.3	25.4	32.0	34.4	38.4	55.0	67.0	74.0	78.35	85.5
Efficiency EER ③		4.62	4.75	4.73	4.53	4.75	4.71	4.69	4.62	4.63	4.75	3.78	3.72	3.67	4.02	4.06
Heating capacity ②	kW	39.9	52.7	70.4	79.4	105.3	120.6	137.7	163.9	184.1	205.0	250.0	301.0	330.0	374.15	413.10
Power input ②	kW	9.3	11.9	16.4	18.8	23.9	27.4	31.3	39.1	42.6	48.2	68.0	83.0	92.0	96,5	105.0
COP ③		4.29	4.42	4.29	4.22	4.40	4.40	4.39	4.19	4.32	4.25	3.67	3.62	3.58	3.87	3.93
Sound power level	dB(A)	67.0	70.0	69.0	70.0	73.0	74.0	75.0	76.0	75.0	76.0	78.0	79.0	79.0	81.0	82.0
Compressor		Hermetic SCROLL 2900 rpm														
Starting mode		Direct in line in series														
Quantity		1		2						4		3	4			
Oil quality		POE 3MAF (32 cst).										POE ISO32-160SZ				
Oil volume	l (cir1)	3.25	4.14	6.50	6.50	8.28	8.84	9.76	11.24	8.28	8.28	16.0	16.0	16.0	16.4	16.8
	l (cir2)	-	-	-	-	-	-	-	-	6.50	8.28	8.0	16.0	16.0	16.4	16.8
Refrig. circuit no.		1								2						
Refrigerant type		R410A										R407C				
Refrigerant weight	kg (cir1)	3.1	4	6	6.7	9.5	11	12.5	16.3	6.7	9.6	7.7	12.3	13.3	14.2	16.8
	kg (cir2)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3	9.6	13.3	13.3	13.3	14.2	16.8
Electric supply	ph/Hz/V	3~50Hz 400V (+6%/-10%) + Earth														
Maxi rated current	A	23.0	28.0	41.0	46.0	56.0	64.0	73.5	91.0	102.0	112.0	142.6	172.4	190.0	208.0	224.0
Starting current	A	118.0	198.0	139.0	141.0	226.0	253.0	300.0	318.0	272.0	282.0	366.0	395.0	413.0	473.0	489 .0
Starting current Soft Start option	A	81.0	118	90.0	104.0	146.0	163.0	191.0	209.0	192.0	202.0	254.0	284.0	300.0	339.0	357.0
Breaking capacity	kA	50										100				
Electric box protection		IP22														
Maxi wires section	mm²	50	50	50	50	50	95	95	95	95	95	185	185	185	185	185
Control voltage	ph/Hz/V	1~50Hz 230V (+6%/-10%) transformer mounted														
Capacity control	%	100-0	100-0	100-50-0	100-50-0	100-50-0	100 43-0	100 37-0	100-50-0	100-72-50-22-0	100-75-50-25-0	100-66-33-0	100-72-50-22-0	100-75-50-25-0	100-78-50-22-0	100-75-50-25-0
Evaporator		Brazed plate heat exchanger type														
Water content	l	2.7	3.6	4.8	5.3	9.9	11.3	12.8	15.7	15.2	19.8	15.8	15.8	15.8	18.0	20.3
Outlet water mini Maxi	°C	-10°C / +18°C										-8°C / +12°C				
Minimum water flow	m³/h	3.5	4.8	6.2	7.0	9.5	10.9	12.4	15.2	16.4	19.1	23.1	27.5	30.1	35.0	39.0
Maximum water flow	m³/h	11.2	14.6	19.8	22.2	29.2	34.0	38.4	47.5	51.1	58.4	45.0	54.6	60.0	68.0	77.0
Water connections	∅	G 1"1/4		G 1"1/2		G 2"		G 2"1/2		DN80 PN16		DN100 PN16			DN125 PN16	
Design pressure	bar	10 bars WATER side														
Condenser		Brazed plate heat exchanger type														
Water content	l	3.0	4.1	5.1	5.8	8.0	9.4	11.1	15.2	13.8	16.0	15.8	15.8	15.8	20.3	27.0
Outlet water mini Maxi	°C	+30°C / +55°C										+30°C / +50°C				
Minimum water flow	m³/h	3.1	4.1	5.4	6.1	8.2	9.4	10.7	13.1	14.3	16.3	20.0	24.0	26.3	29.0	32.0
Maximum water flow	m³/h	8.5	11.1	15.1	17.0	22.3	26.0	29.4	35.0	39.1	44.6	45.0	54.6	60.0	68.0	77.0
Water connections	∅	G 1"1/2				G 2"		G 2"1/2		DN80 PN16		DN100 PN16			DN125 PN16	
Design pressure	bar	10 bars WATER side														
Storage mini Maxi	°C	-20°C / +50°C														
Mini water pipe content	l	226	299	197	222	292	286	279	454	217	274	457	364	457	451	565
Operating height ④	mm	1201	1201	1201	1201	1201	1201	1201	1201	1201	1201	1681	1681	1681	1681	1681
Length	mm	798	798	1492	1492	1492	1492	1492	1492	2380	2380	2200	2200	2200	2200	2200
Width	mm	883	883	883	883	883	883	883	883	883	883	880	880	880	880	880
Weight empty	kg	230	300	385	390	590	620	665	735	930	1125	1045	1223	1223	1321	1413
Weight in operation	kg	240	312	400	406	617	650	703	780	990	1190	1128	1315	1315	1408	1509

Capacities based on:
① / COOLING mode : +12°C/+7°C and +30°C/+35°C
② / HEATING mode : +40°C/+45°C and +12°C/+7°C

③ EER and COP are gross values

④ Height without lifting accessories

Dimensions

DYNACIAT LG - LGP 120 - 1200

FIG. 1

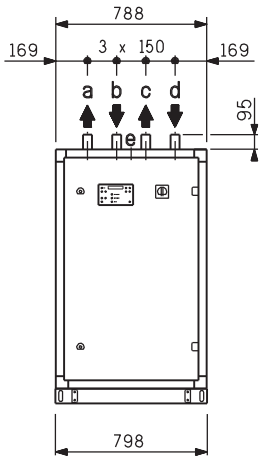


FIG. 2

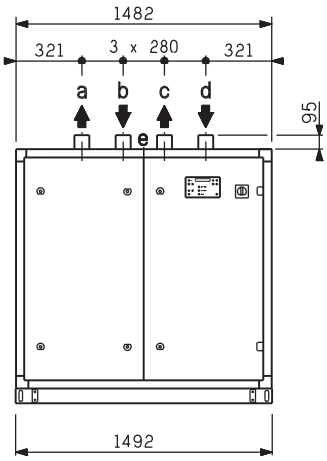
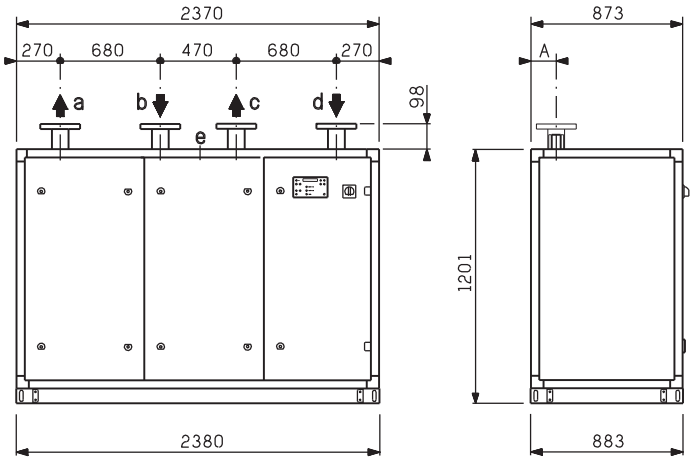


FIG. 3



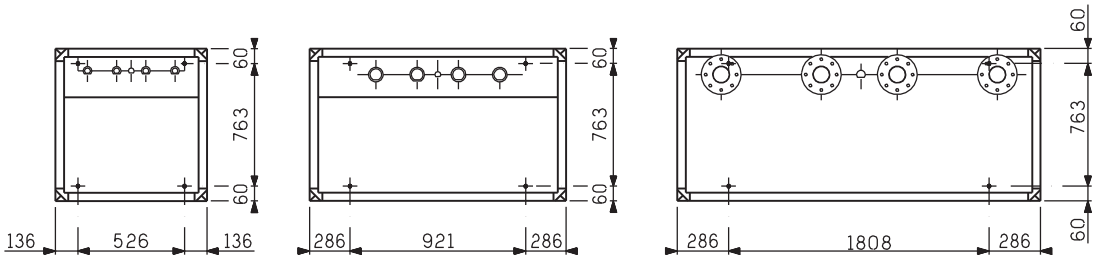
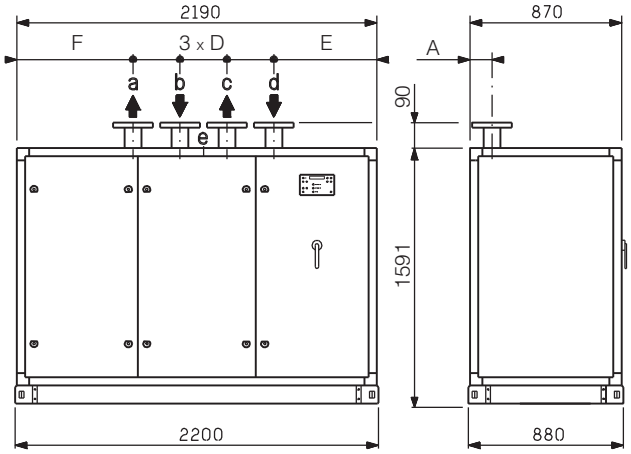


FIG. 4



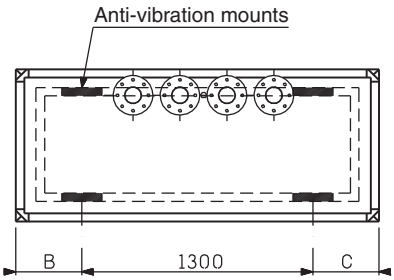
a : Condenser cooling water outlet (LG)
Condenser hot water outlet (LGP)

b : Condenser cooling water inlet (LG)
Condenser hot water inlet (LGP)

c : Evaporator chilled water outlet

d : Evaporator chilled water inlet

e : Electrical supply



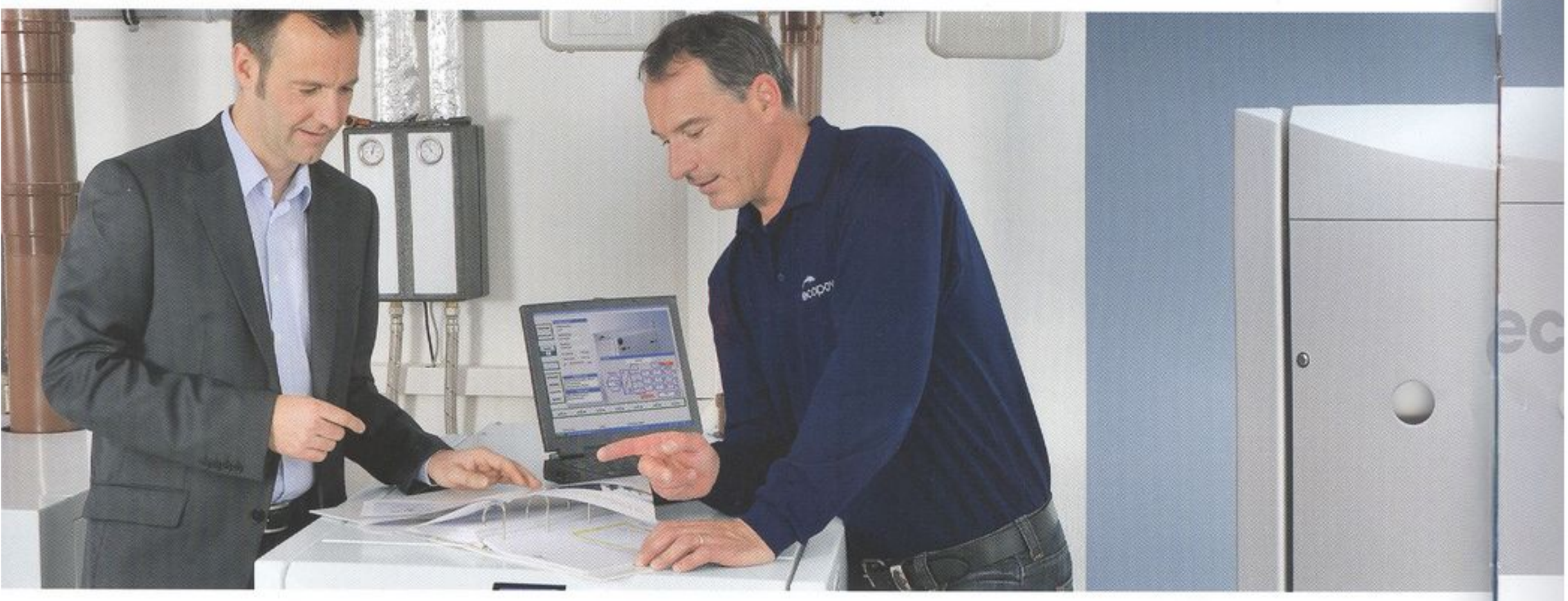
LG-LGP		120	150	200	240	300	350	400	500	540	600	753	900	1000	1100	1200
Figure		1		2						3		4				
		Male connectors								Flange PN16						
a - b		G 1"1/2		G 1"1/2		G 2"		G 2"1/2		DN 80		DN 100			DN 125	
c - d		G 1"1/4														
A		127		126						127		122			125.8	
B												454	492		494	473
C												446	408		406	427
D												270	270	270	300	300
E												690	690	690	607	607
F												690	690	690	683	683
Mass Kg	Empty	230	300	385	390	590	620	665	735	930	1125	1045	1223	1223	1321	1413
	In operation	240	312	400	406	617	650	703	780	990	1190	1128	1315	1315	1408	1509

Vaillant

ecoPOWER

Caldera de microcogeneración
(micro CHP)

La solución para ahorrar costes
calor + energía + agua caliente = ecoPOWER



¿Por que su sistema de calefacción no le suministra electricidad?

Los costes de la electricidad están aumentando tanto para el sector privado como para el público. Por eso, más y más empresas y particulares se deciden por tener su propio equipo de producción de calor y electricidad independiente de la red.

Los equipos modernos de microcogeneración de calor y electricidad (micro CHPs) suponen una solución de reducción de costos innovadora, que permite a los usuarios generar calor y electricidad mediante un único equipo 'listo para enchufar'. Al contrario de lo que ocurre con las estaciones centrales de producción eléctrica, las unidades micro suministran la cantidad exacta de energía demandada y cuando esta es requerida. Esta es la razón por la cual son altamente eficientes.

Las evidencias hablan por si mismas: costos energéticos muy reducidos, mantenimiento mínimo, y una reducción importante de emisiones nocivas. Las ventajas en comparación con otras tecnologías convencionales son asombrosas. Es por esta razón que las micro CHPs se benefician de importantes subvenciones públicas.

Además la ecoPOWER micro CHP es el único producto en el mercado que tiene patentada una modulación de la potencia, lo cual le permite al usuario generar hasta un 60 % más de electricidad que con equipos convencionales, convirtiéndola en más atractiva para propietarios de viviendas y de empresas.

La ecoPOWER micro CHP puede usarse tanto en edificios pequeños como en bloques de viviendas, edificios comerciales, y en áreas sin conexión a la red eléctrica.

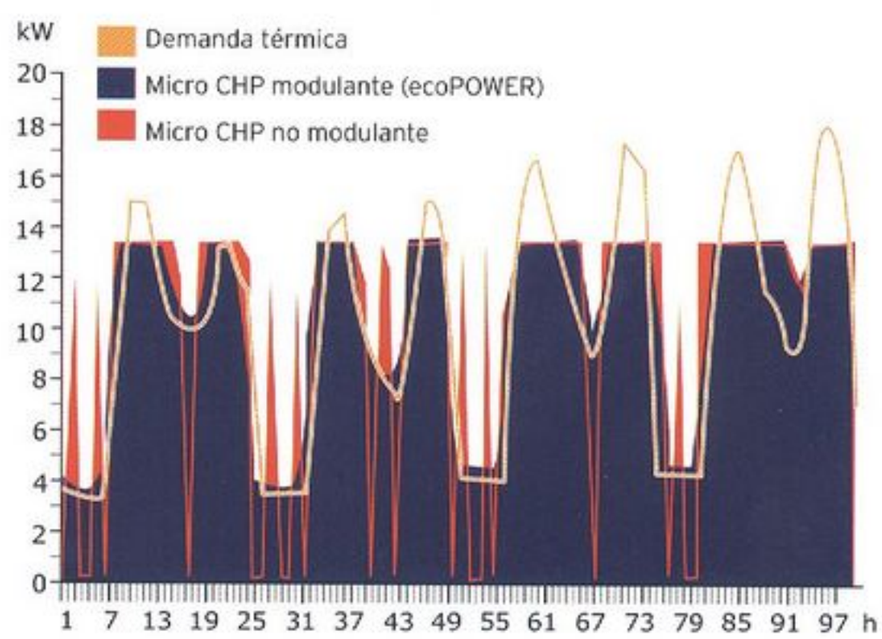
Soluciones sostenibles para viviendas y negocios

La ecoPOWER micro CHP ha sido desarrollado para su uso en edificios de tamaño mediano o grande y puede ser utilizada en diferentes aplicaciones gracias a su modulación de potencia patentada. La micro CHP tiene un tamaño equivalente y es tan sencilla de manejar como una caldera convencional.

Como regla general, la ecoPOWER micro CHP puede usarse en cualquier lugar siempre y cuando la demanda anual de calor sea lo suficientemente elevada. El equipo se puede integrar fácilmente tanto en edificios ya existentes como en edificios de nueva construcción. Además, la ecoPOWER micro CHP es el único producto del mercado que ofrece una modulación de potencia patentada, esto le permite generar hasta un 60% más de electricidad en comparación con equipos convencionales, y la hace más atractiva para propietarios de viviendas y de empresas. La micro CHP posibilita un ahorro de costos significativo, contribuye a la protección medioambiental y ofrece además gran seguridad de funcionamiento con un bajo costo de mantenimiento.

Campos de aplicación para ecopower micro CHP

Grandes viviendas uni y bifamiliares (incluso con piscina), bloques de viviendas, negocios industriales, hoteles, albergues y agroturismos, gimnasios, centros de wellness y de fisioterapia, guarderías, escuelas y universidades, edificios administrativos, en general cualquier edificio con una elevada demanda energética y eléctrica.



El sistema inteligente
Para el suministro independiente de calor y electricidad

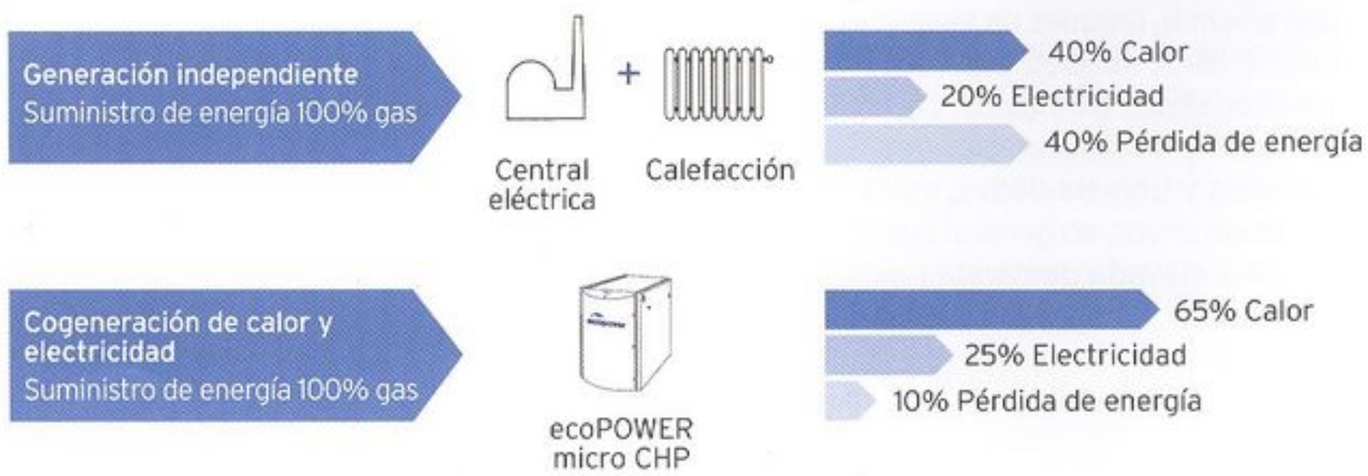
Un sistema para producir calor y electricidad - con o sin conexión a la red eléctrica

La ecoPOWER micro CHP permite al usuario producir calor y electricidad de forma autónoma mediante un único equipo compacto. Basándose en el principio CHP (Combined Heat and Power), el exceso de calor producido al generar electricidad se emplea directamente para la calefacción y la producción de agua caliente sanitaria.

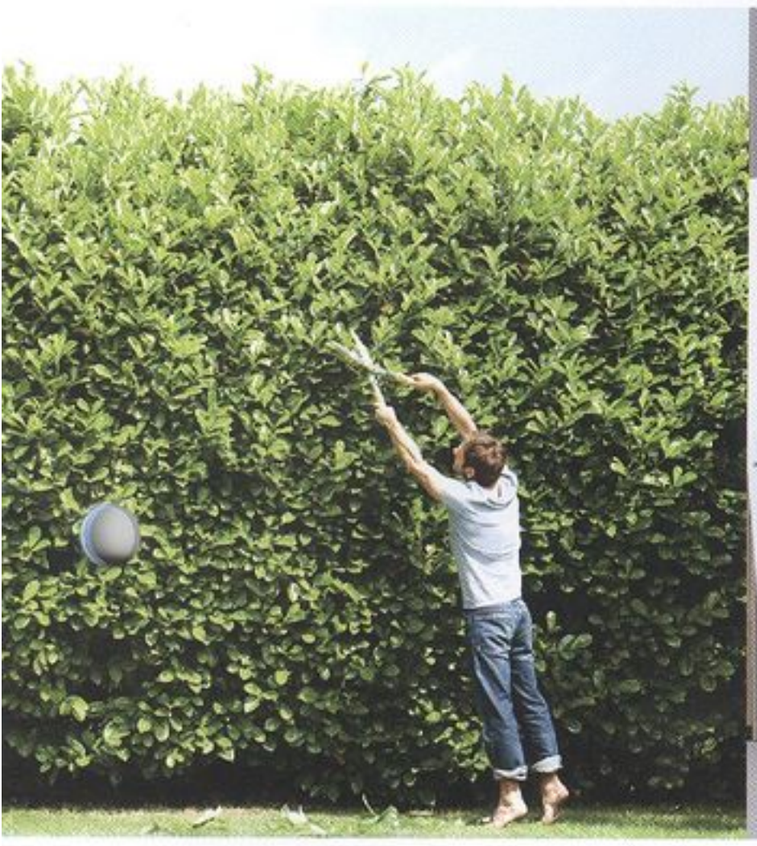
En la mayoría de los casos, la ecoPOWER micro CHP se integra en el edificio en combinación con una caldera. De esta manera, la micro CHP cubre la demanda de calor básica o media y la caldera es directamente activada por la micro CHP cuando la demanda es mayor.

En aquellos casos en los que las demandas de electricidad y calefacción sean mucho mayores, es también posible operar con varias Micro CHPs simultáneamente. La ecoPOWER "Master" activará a los demás equipos dependientes. La ecoPOWER se puede conectar directamente a la red local. La electrónica de potencia proporciona de forma síncrona con la red general, corriente trifásica alterna, e inyecta en la red general la electricidad que no es consumida localmente. Esta producción extra es cuantificada por un contador y remunerada al propietario.

El equipo micro CHP presenta un balance energético excepcional: el 65% del combustible utilizado se transforma en calor, el 25% en electricidad y solamente el 10% se pierde en el ambiente.



ecoPOWER
catálogo de producto



ecoPOWER e 3.0

Ideal para el Mercado de la vivienda uni y bifamiliar. Este nuevo rango de potencia cubre el segmento de mercado hasta 3 kW de potencia eléctrica, se adapta perfectamente a edificios con una demanda térmica de hasta 25,000 kWh/año. Elevada eficiencia eléctrica del 23% al 25% incluso a baja velocidad. Gracias al sistema de modulación de la potencia patentado, este equipo micro CHP asegura la generación de calor adaptada a la demanda instantánea. Así se consiguen tiempos de funcionamiento más largos resultando un aumento de hasta el 60% de producción eléctrica.

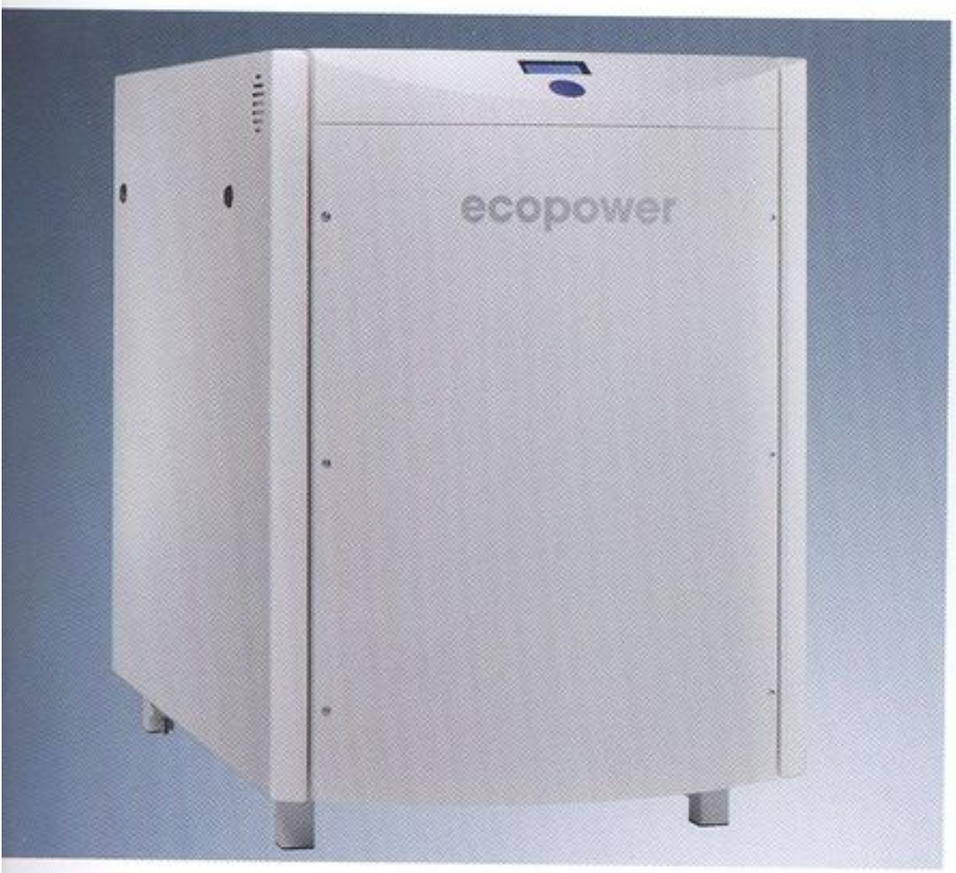
ecoPOWER e 4.7

Sistema inteligente y eficiente para la producción descentralizada de calor y electricidad. Ideal para grandes edificios de viviendas, pequeños edificios públicos e industriales con una demanda térmica de hasta 45,000 kWh/año. La ecoPOWER micro CHP destaca especialmente por su modulación de potencia patentada. Gracias a esta característica la pequeña planta eléctrica produce únicamente la cantidad de energía que se demanda en cada momento. Además, el operador puede ahorrar en costos usando directamente una gran parte de la electricidad producida.

ecoisland

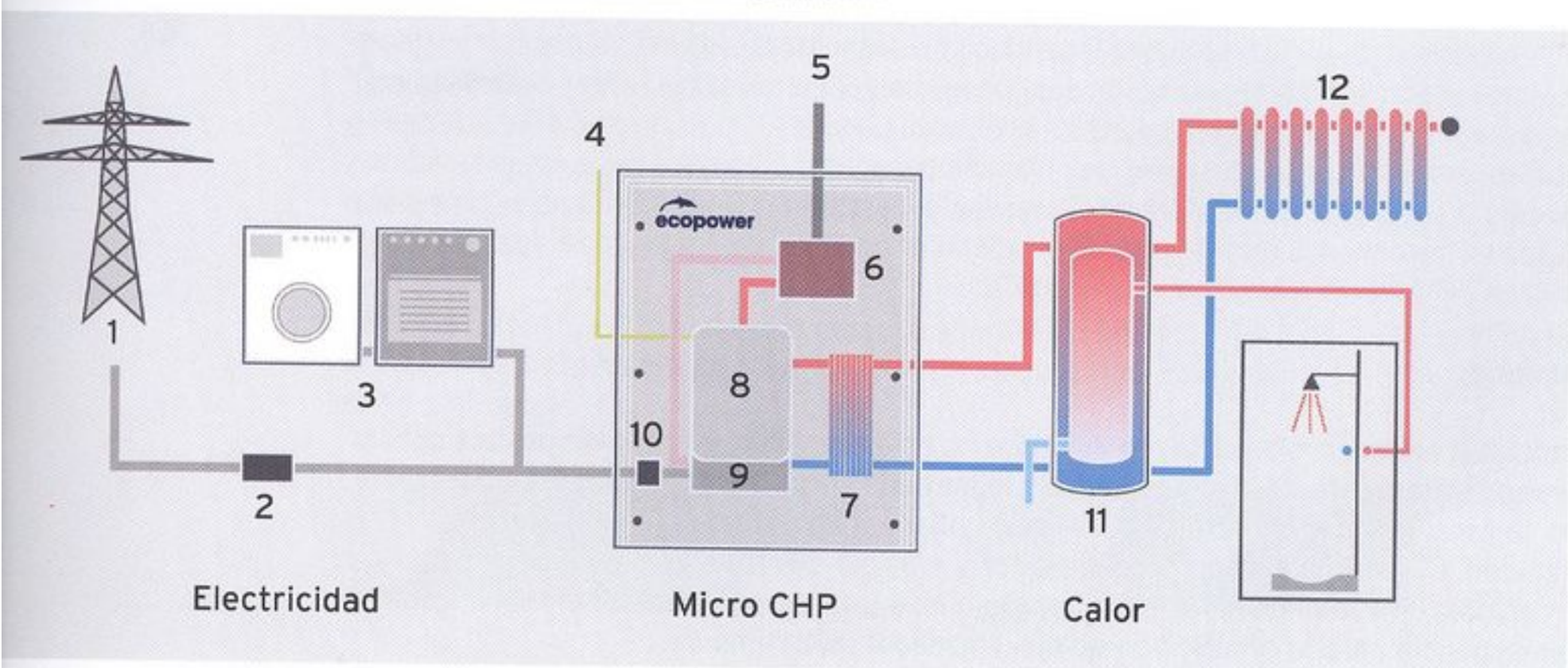
En aquellas areas en las que la red eléctrica no esté accesible, es también posible operar independientemente de la red eléctrica mediante la solución aislada ecoisland. En este caso, la funcionalidad de la micro CHP es ampliada mediante un set de baterías de gran capacidad. El sistema aislado produce calor y energía eléctrica en cualquier momento y sin errores. Por lo tanto, este es un equipo bien equipado para funcionar como sistema de emergencia para la producción de electricidad ininterrumpida.

ecoPOWER
diagrama funcional y datos técnicos



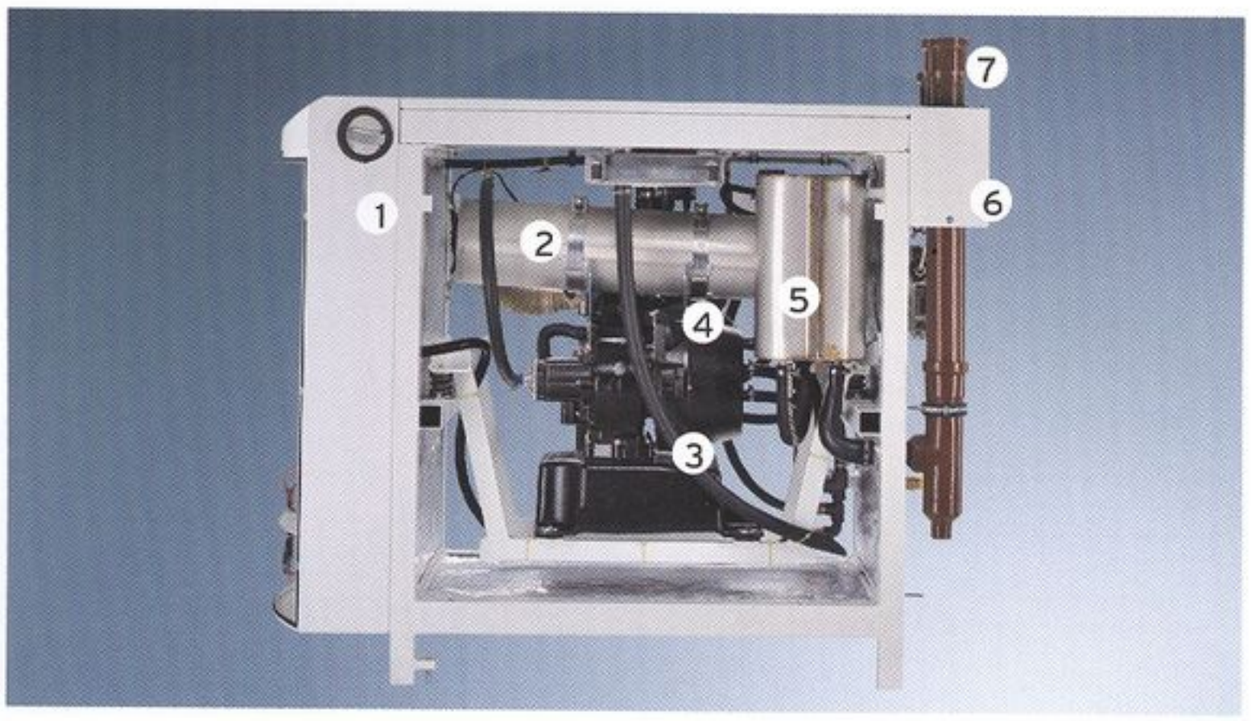
Funcionamiento de la ecopower micro CHP

Un motor de combustión a gas especialmente diseñado mueve un generador que se utiliza para producir electricidad. El generador convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El calor producido durante este proceso se extrae mediante un intercambiador de placas y se transfiere al sistema de calefacción. La elevada eficiencia de la micro CHP es apoyada por la utilización optimizada del calor contenido en los gases de escape.



Leyenda

1 Red eléctrica
2 Contador
3 Instalación eléctrica de la vivienda
4 Gas
5 Salida de humos
6 Recuperador de calor
7 Intercambiador de placas
8 Motor
9 Generador
10 Electrónica de potencia
11 Agua fría
12 Calefacción



Leyenda

1 Panel de control
2 Recuperador de calor de los gases de escape con convertidor catalítico integrado
3 Bloque motor
4 Generador
5 Silenciador de los gases de escape
6 Conexiones eléctricas
7 Entrada de aire / gases de combustión

	unidad	e3.0 gas natural	e3.0 propano	e4.7 gas natural	e4.7 propano
Potencia eléctrica	kW	1,3 - 3,0 kW modulante	1,4 - 3,0 kW modulante	1,3 - 4,7 kW modulante	1,4 - 4,7 kW modulante
Potencia térmica	kW	4,0 - 8,0 kW modulante	4,5 - 9,0 kW modulante	4,0 - 12,5 kW modulante	4,5 - 13,8 kW modulante
Eficiencia global		aprox. 90% 3)		aprox. 90% 3)	
Coeficiente CHP		0,38	0,33	0,38	0,34
Motor de un cilindro	cm3	272		272 cm3	
Control de velocidad variable	rpm	1.200 - 2.400		1.200 - 3.600 rpm	
Valores de emisiones		NOx < 50 mg / Nm3 con 5% O2		Aire-TA1/2*	
		CO < 115 mg /Nm3 con 5 % O2			
Temperatura gases de escape	ºC	< 90		< 90ºC	
Funcionamiento paralelo a la red eléctrica		3 x 400 V, 50 Hz, cos 1		3 x 400 V, 50 Hz, cos 1	
Dimensiones	cm	108 x 76 x 137 (alto x ancho x prof.)		108 x 76 x 137 (alto x ancho x prof.)	
Nivel de presión sonora	dB	< 50 (A) a 2 m de distancia		< 56 dB (A) a 2 m de distancia	
Peso	Kg	395		395	
Certificación CE (PIN 0063AU3290)					

* Instrucciones técnicas sobre polución ambiental

Datos de potencia que convencen

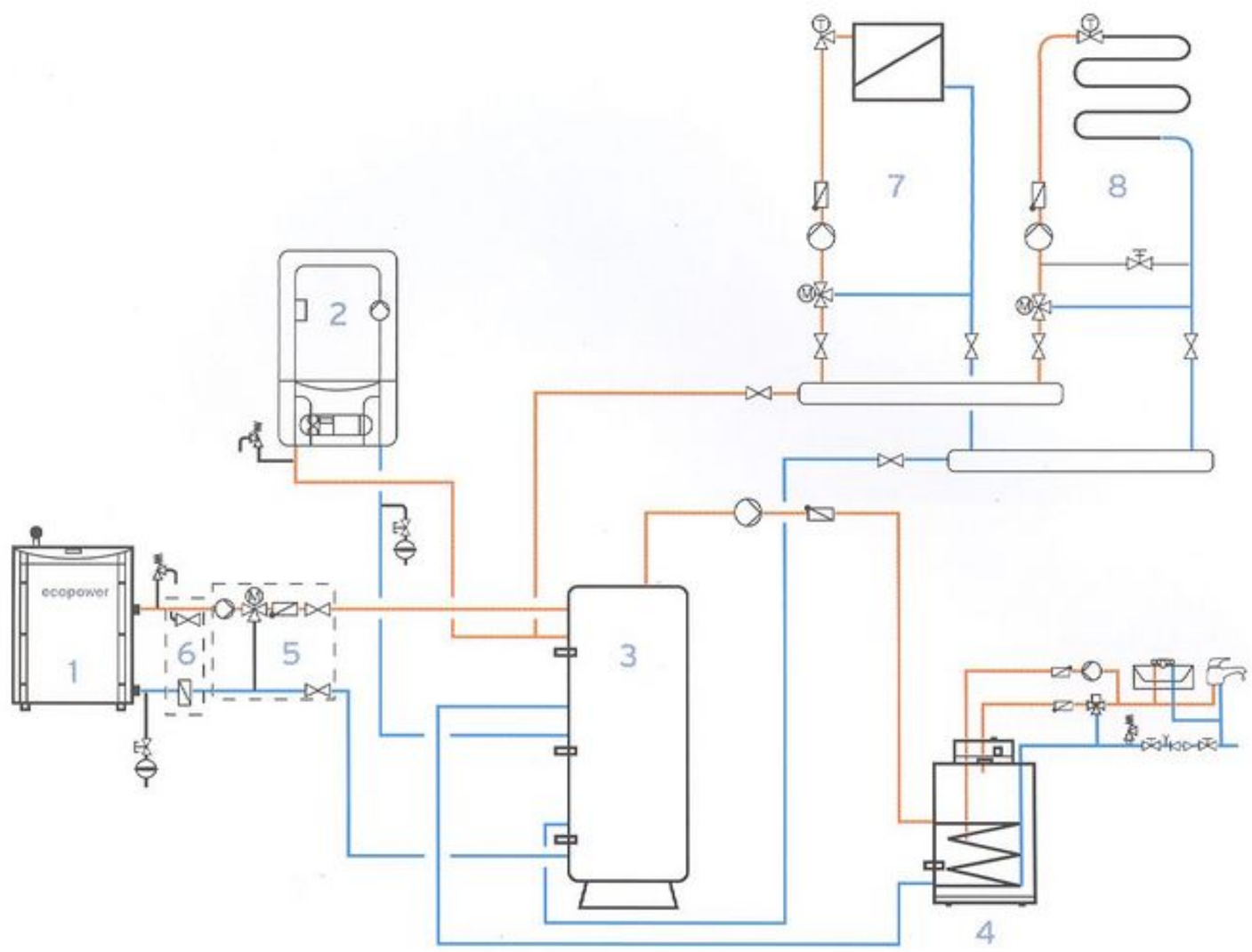
La ecoPOWER asegura la producción de electricidad y calor eficiente utilizando el 90 % de la energía aportada.

1) la producción eléctrica (de acuerdo con EN 60335/1) de la ecoPOWER dependiendo de la altitud del lugar en el que está instalada, presión atmosférica, temperatura ambiente y condiciones de la aplicación. Tolerancia +/-5%

2) de acuerdo con DIN EN 483 | DVGW VP 109/TP: 75 / 60 ºC.

3) referido al valor calorífico neto.

Esquemas Hidráulicos



Esquema: ecoPOWER y caldera de condensación ecoTEC, depósito de inercia y de agua caliente sanitaria.

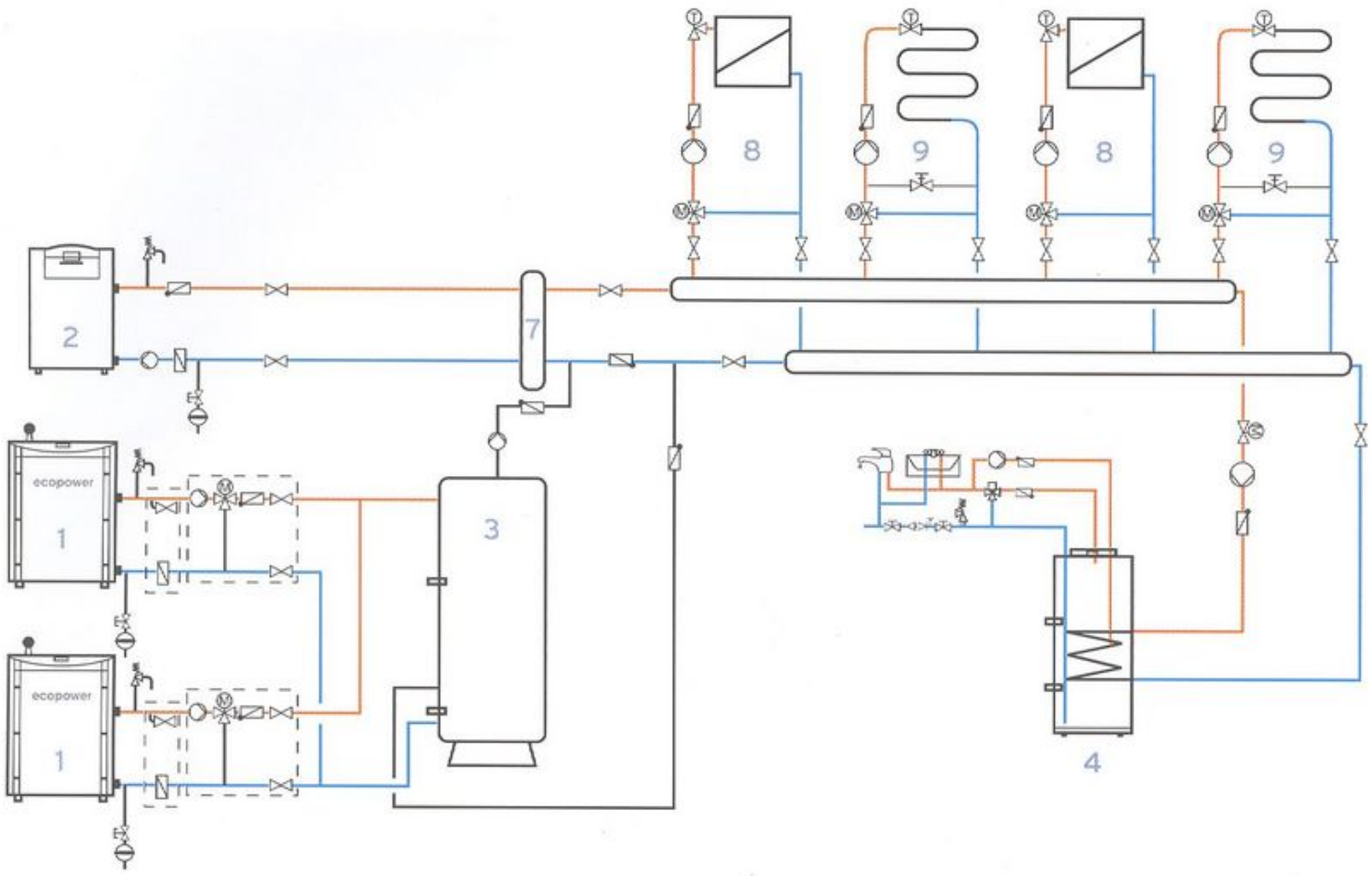
La unidad de micro CHP ecoPOWER se encarga de producir la energía térmica y eléctrica necesaria. En los casos excepcionales en los que la demanda térmica del edificio sea superior a la capacidad de producción de la ecoPOWER, será la caldera de condensación la encargada de cubrir la punta de demanda. La caldera ecoTEC trabaja en paralelo a la micro CHP y es controlada y modulada por la propia ecoPOWER.

Leyenda

1 ecoPOWER micro CHP
2 caldera de condensación Vaillant
3 depósito de inercia para ecoPOWER
4 depósito de ACS
5 grupo de mantenimiento de la temperatura de retorno
6 sistema de eliminación de lodos
7 circuito de calefacción por radiadores
8 circuito de calefacción por suelo radiante

Aplicación

Viviendas individuales de gran tamaño o del sector terciario con pequeños consumos.



Esquema: cascada de 2 ecoPOWER y caldera de condensación ecoCRAFT, depósito de inercia, compensador hidráulico y depósito de agua caliente sanitaria.

Las dos micro CHP ecoPOWER están dimensionadas para cubrir la demanda térmica y eléctrica base mientras la caldera de condensación ecoCRAFT arrancará únicamente para cubrir las puntas de demanda excepcionales. La segunda ecoPOWER (esclavo) arrancará según demanda y es controlada por la máquina principal (maestro). Las máquinas "maestro" y "esclavo" arrancarán de forma alternativa. De esta forma el sistema se asegura de que el envejecimiento de ambas máquinas micro CHP sea homogéneo, y además se logra que ambas máquinas lleguen a la vez al mantenimiento tras 4.000 horas de funcionamiento.

Leyenda

1 ecoPOWER micro CHP
2 caldera de condensación ecoCRAFT
3 depósito de inercia para ecoPOWER
4 depósito de ACS
5 grupo de mantenimiento de la temperatura de retorno
6 sistema de eliminación de lodos
7 compensador hidráulico
8 circuito de calefacción por radiadores
9 circuito de calefacción por suelo radiante

Aplicación

Sector terciario con consumos medios.