

## ANEXO 5- CALIFICACION ENERGÉTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE 80 VIVIENDAS,  
APARCAMIENTOS, TRASTEROS,  
PISCINA Y URBANIZACIÓN INTERIOR

EN PARCELA M-8 DEL PLAN PARCIAL  
“LA PLANA EST” DE SITGES

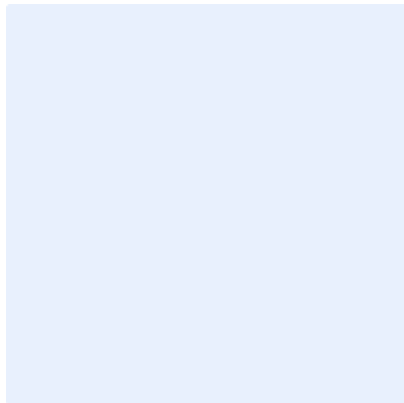
Agosto 2016





# ESTUDIO CUMPLIMIENTO HE0 Y CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Informe del estudio de cumplimiento de la sección HE-0 del Código Técnico de la Edificación en una promoción de viviendas de nueva construcción en Sitges



**A la atención de L35**

*Barcelona, el 01 de agosto de 2016*



# ÍNDICE

<b>1. Objetivo.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Normativa. HE 0 Limitación del consumo energético .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Descripción de los sistemas energéticos y su modelado.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Resultados y conclusiones.....</b>	<b>9</b>



## REVISIONES

Versión documento	Fecha revisión	Revisado por	Comentarios
V 0.1	01/08/2016	Antoni Herena	Informe del cumplimiento de la normativa HE0 y la certificación energética en proyecto.



# 1. OBJETIVO

---

El objetivo del presente documento es la demostración del cumplimiento de la limitación de consumo energético (por vía prestacional) y la certificación energética de proyecto para el edificio objeto de estudio: el bloque edificatorio NO de la parcela M8 en Sitges.

El cumplimiento de la limitación del consumo energético se recoge en el apartado HE-0, *Limitación del consumo energético*, del Código Técnico de la Edificación, de ahora en adelante CTE.

Para la verificación del cumplimiento normativo se utilizará la herramienta oficial de simulación Herramienta Unificada LIDER CALENER, en la última versión disponible.



## 2. NORMATIVA. HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

---

La sección HE 0 del CTE es de obligado cumplimiento en edificios de nueva construcción.

En edificios de uso residencial, para la zona climática **C2**, a la que corresponde Sitges, las limitaciones del consumo energético en términos de energía primaria debe cumplir con:

$$C_{ep, lim} = C_{ep, base} + F_{ep, sup}/S \quad [kWh/m^2 \text{ año}]$$

Donde para la zona climática de Sitges, C2,  $C_{ep, base}$  es 50 kWh/m<sup>2</sup> año y  $F_{ep, sup}$  es 1500. Así pues, el consumo límite del edificio objeto de estudio ha de cumplir:

$$C_{ep, lim} = 50 + 1500/S \quad [kWh/m^2 \text{ año}]$$



### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS Y SU MODELADO

El edificio objeto de estudio consta de sistemas energéticos para la satisfacción de la demanda de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria (de ahora en adelante ACS). El edificio NO es PB+3, con 20 viviendas y una distribución por planta muy regular.

El sistema energético es descentralizado, con unidades independientes para cada piso. La producción de calor, tanto para calefacción como para ACS, y frío, se encarga a equipos de bomba de calor aire/agua DAIKIN ALTHERMA.

- Las unidades exteriores siempre serán del tipo: EHVX11S26CB9W.
- Las unidades interiores serán del tipo ERHQ011BV3, ERLQ008CV3, ERLQ006CV3.

El sistema se completa con equipos de recuperación de calor, que permiten reducir el caudal necesario por salubridad HS-3 a 618 litros/hora de aire exterior para las 20 viviendas del edificio NO.

El edificio no consta con sistema solar térmico para la producción de ACS.

A continuación se muestran las características del sistema:

Tabla 1 Características solución sistema energético

	Model	Consumo. Frío kW	Pot. Frío kW	Consumo calor kW	Pot. Calor kW	EER	COP
UN. INTERIOR	EHVX11S26CB9W	3.60				-	-
UN. EXTERIOR	1 ERHQ011BV3	3.60	10.00	3.06	10.30	3.37	2.78
	2 ERLQ008CV3	2.34	5.36	2.01	6.89	2.29	3.43
	3 ERLQ006CV3	2.07	4.84	1.59	5.67	2.34	3.57

Tabla 2 SCOP y ESEER de las unidades exteriores

	SPF	ESEER
ERHQ011BV3	3.40	3.61
ERLQ008CV3	3.26	2.29
ERLQ006CV3	3.47	2.34

En naranja se han resaltado los valores que no son estaciones si no que se corresponden con el EER, dado que DAIKIN no ha podido facilitar los valores ESEER.





La distribución en cada piso se realiza mediante un circuito de agua y fancoils como elementos terminales.

A continuación se muestra la asignación de equipos para cada vivienda:

**Tabla 3 Asignación de equipos energéticos a las viviendas**

	Bloque	Tipo Vivienda	Planta	Número	Unidad interior	Unidad exterior
1	NO	C	3	1	EHVX11S26CB9W	ERHQ011BV3
2	NO	C	3	2	EHVX11S26CB9W	ERHQ011BV3
3	NO	C	3	3	EHVX11S26CB9W	ERHQ011BV3
4	NO	C	2	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3
5	NO	C	2	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
6	NO	C	2	3	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
7	NO	C	1	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3
8	NO	C	1	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
9	NO	C	1	3	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
10	NO	C	PB	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3
11	NO	C	PB	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
12	NO	C	PB	3	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
13	NO	D	3	1	EHVX11S26CB9W	ERHQ011BV3
14	NO	D	3	2	EHVX11S26CB9W	ERHQ011BV3
15	NO	D	2	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
16	NO	D	2	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3
17	NO	D	1	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
18	NO	D	1	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3
19	NO	D	PB	1	EHVX11S26CB9W	ERLQ006CV3
20	NO	D	PB	2	EHVX11S26CB9W	ERLQ008CV3

Debido a la imposibilidad de modelar el sistema diseñado en la herramienta HULC para la verificación del cumplimiento de la normativa HE-0 y la obtención de la calificación energética, se han realizado las siguientes asunciones:

- El sistema de calor y frío se modela como equipos individuales del tipo “Climatización Unizona”
- El equipo se define como Equipo de rendimiento ideal.
  - Se han utilizado los valores de SCOP proporcionados por DAIKIN y calculados según la normativa UNE-EN 14825, como así lo exige el Documento Reconocido “*Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para la producción de calor en edificios*”



- Se ha utilizado el valor de ESEER para la unidad ERQH011BV3 puesto que ha sido facilitado por DAIKIN. Para las unidades ERQH008CV3 y ERQH005CV3 se ha utilizado el valor EER, puesto que el rendimiento estacional no ha podido ser facilitado por DAIKIN.
- Para el sistema de ACS, se ha modelado un sistema simplificado centralizado, interpretado como la suma de los sistemas individuales iguales. El equipo modelado es un sistema de bomba de calor eléctrico aire/agua, con una demanda equivalente al de todos los pisos, y un volumen de acumulación como suma de la acumulación individual de los equipos interiores.
- Se ha modificado el caudal de aire exterior requerido y se define en 618 litros/hora para todo el edificio (20 viviendas).

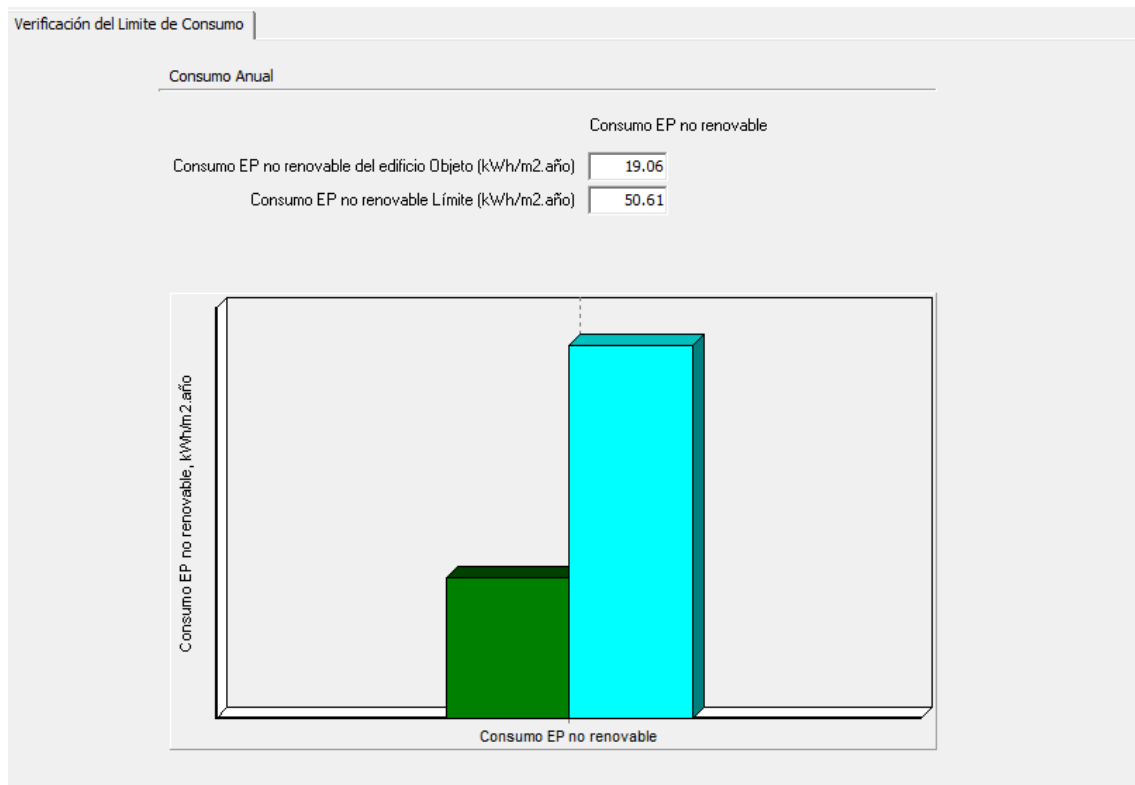


## 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Habiendo definido los sistemas energéticos a partir de las hipótesis ya descritas en el apartado anterior, a continuación se muestran los resultados:

Consumo de energía primaria no renovable 19.06 kWh/m<sup>2</sup> año respecto al límite máximo de 50.61 kWh/m<sup>2</sup> año.

**Figura 1 Resultado de la comprobación del requisito de Limitación del consumo energético HE 0**



Como se puede observar en la imagen, el bloque NO de la promoción M8 de Sitges presenta un consumo total muy por debajo del consumo límite establecido para la zona climática y la superficie del edificio. A ello ha contribuido especialmente también el estudio del diseño arquitectónico enfocado a la reducción de las demandas mediante soluciones pasivas de eficiencia energética.



Por lo que respecta a la certificación energética de proyecto, se obtiene una calificación A, con un indicador de 3.2kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año.

Figura 2 Resultado de la certificación energética

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	Edificio Objeto		
	<b>3.2 A</b>		
	<b>Clase</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>kWh/año</b>
Demanda calefacción	B	8.9	21784.4
Demanda refrigeración	C	6.4	15627.4
	<b>Clase</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>kWh/año</b>
Consumo energía primaria no renovable calefacción	A	4.6	11315.0
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	C	4.5	10984.1
Consumo energía primaria no renovable ACS	B	10.0	24552.7
Consumo energía primario renovable totales	A	19.1	46851.8
	<b>Clase</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/año</b>
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	A	0.8	1958.5
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	B	0.8	1860.7
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	A	1.7	4159.1
Emisiones CO <sub>2</sub> totales	A	3.3	7978.3

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

## Nueva construcción o ampliación, en uso residencial privado

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	PROYECTO EJECUTIVO DE 80 VIVIENDAS, APARCAMIENTOS, TRASTEROS,		
Dirección	Víctor Balaguer 6 BI NO - - - -		
Municipio	Sitges	Código Postal	08870
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Cataluña
Zona climática	C2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	9863201CF9696S0001BA		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Antoni Herena Montull	NIF/NIE	44423927W
Razón social	Sistemes Avançats d'Energia Solar Tèrmica, SCCL	NIF	F62787692
Domicilio	Roger de Lluria 29 - - - 3 2		
Municipio	Barcelona	Código Postal	08009
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Cataluña
e-mail:	toni.herena@aiguasol.coop	Teléfono	93 342 47 55
Titulación habilitante según normativa vigente	Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1493.1049, de fecha 10-mar-2016		

### Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración\*

$D_{cal}$	<input type="text" value="8.86"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,lim}$	<input type="text" value="20.41"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{ref}$	<input type="text" value="6.36"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,lim}$	<input type="text" value="15.00"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>

### Consumo de energía primaria no renovable\*

$C_{ep}$	<input type="text" value="19.06"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$C_{ep,lim}$	<input type="text" value="50.61"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
----------	------------------------------------	------------------------	--------------	------------------------------------	------------------------	--

$D_{cal}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto
$D_{ref}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,lim}$	Valor límite para la demanda energética de calefacción según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
$D_{ref,lim}$	Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
$C_{ep}$	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,lim}$	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la sección DB-HE1 y del apartado 2.2.1 de la sección DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 01/08/2016

Firma del técnico verificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha 01/08/2016

Ref. Catastral 9863201CF9696S0001BA

Página 1 de 5



## ANEXO I

# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	2458.66
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
L35 Coberta C2	Cubierta	572.69	0.38	PorDefecto
L35 FACHADA C2	Fachada	432.08	0.50	PorDefecto
L35 FACHADA C2	Fachada	185.35	0.50	PorDefecto
L35 FACHADA C2	Fachada	431.60	0.50	PorDefecto
L35 FACHADA C2	Fachada	214.49	0.50	PorDefecto
L35 MC C2	Suelo	113.05	3.32	PorDefecto
L35 MC C2	Suelo	38.57	3.32	PorDefecto
L35 MC C2	Suelo	6.65	3.32	PorDefecto
L35 MC C2	Suelo	35.91	3.32	PorDefecto
L35 FJ PB	Fachada	0.94	0.43	PorDefecto
L35 Solera C2	Suelo	573.63	2.53	PorDefecto

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Finestra Sur	Hueco	30.00	1.53	0.68	Usuario	Usuario
Porta Sur	Hueco	68.04	1.53	0.68	Usuario	Usuario
Finestra Nord	Hueco	79.36	1.35	0.68	Usuario	Usuario
Porta Nord	Hueco	7.56	1.35	0.68	Usuario	Usuario
Porta Est	Hueco	57.96	1.53	0.68	Usuario	Usuario
Finestra Oest	Hueco	18.88	1.53	0.68	Usuario	Usuario
Porta Oest	Hueco	12.60	1.53	0.68	Usuario	Usuario
Porta Corredera Sur	Hueco	108.36	1.67	0.69	Usuario	Usuario
Porta Corredera Nord	Hueco	12.60	1.49	0.69	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_P2E1	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P2E2	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P2E4	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P2E5	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P3E1	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P3E2	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P3E4	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P3E5	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P4E1	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P4E2	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P4E4	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P4E5	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P5E1	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P5E2	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P5E4	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P5E5	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P6E1	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P6E3	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
EQ_P6E5	Rendimiento Constante	-	356.00	ElectricidadPeninsula	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	356.00	GasNatural	PorDefecto

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
EQ_P2E1	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P2E2	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P2E4	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P2E5	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P3E1	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P3E2	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario



## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
EQ_P3E4	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P3E5	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P4E1	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P4E2	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P4E4	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P4E5	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P5E1	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P5E2	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P5E4	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P5E5	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P6E1	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P6E3	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_P6E5	Rendimiento Constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	278.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto