

iENER'18

I Congreso Ingeniería Energética



**Caso práctico:
Bombas de calor por absorción
para calefacción y ACS
Lo mejor de la aerotermia y del gas natural**

José M^a Guerra Romero

Índice

- 1 Objetivo energético del proyecto
- 2 Descripción del edificio y del sistema térmico
- 3 Estrategia de funcionamiento y calificación energética
- 4 Empoderamiento del consumidor
- 5 Conclusiones

Este proyecto se ha basado en dar cumplimiento a dos grandes principios:

- ➔ Obtener **viviendas con los mayores niveles de eficiencia energética, con un gran aporte de energía renovable** tanto para el servicio de calefacción como para el de agua caliente sanitaria (ACS), de modo que se reduzca su impacto medioambiental y el coste económico para los usuarios
- ➔ **Empoderar a los usuarios** mediante la instalación de sistemas que le aporten control e información sobre estos sistemas térmicos y otras utilidades de valor añadido

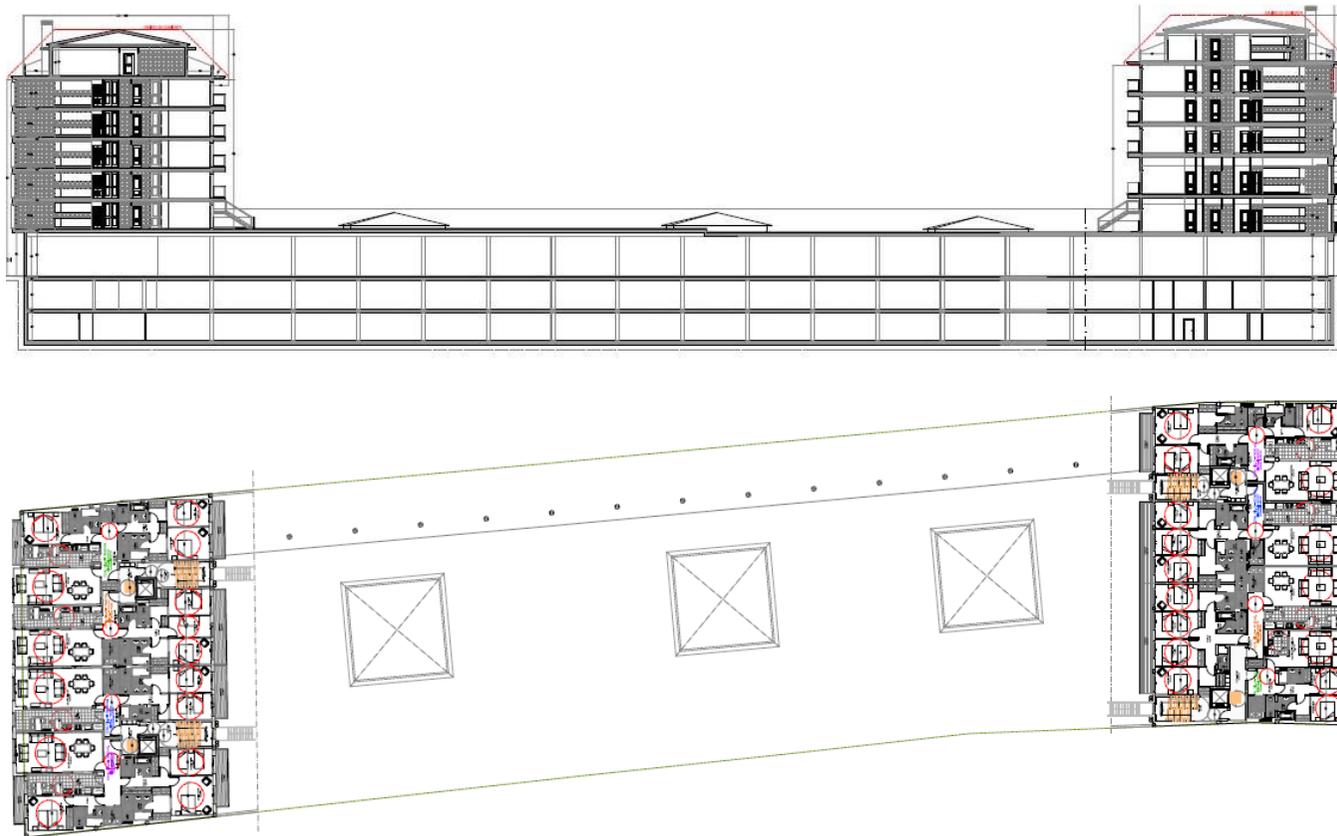
Ubicación de la promoción

La promoción se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de León, entre las calles de Ordoño II y la calle de San Agustín



Descripción de la promoción

Parcela de 31 m de fachada a dos calles y 128 m de longitud, con dos bloques (23+20 viviendas) de 7 alturas a ambos extremos y dos portales cada uno y locales comerciales en planta baja



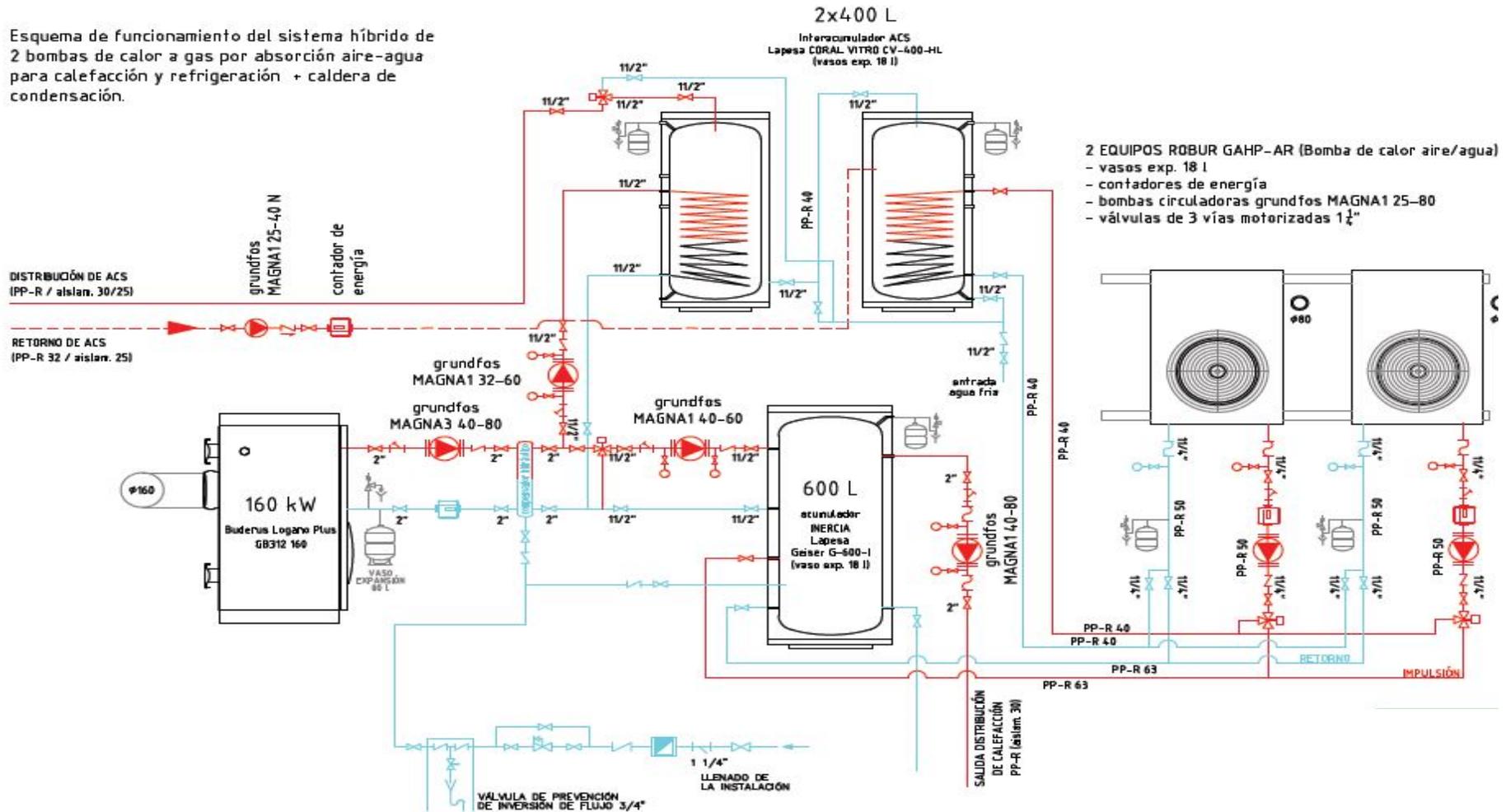
Descripción del sistema térmico

La promoción cuenta con dos salas de calderas instaladas en la cubierta de cada una de las dos torres. Una alimenta a 23 viviendas y otra a 20. Cada sistema está compuesto por:

- ➔ Generación de calor en cubierta, mediante dos (2) bombas de calor por absorción a gas, marca Robur, modelo GAHP-AR (COP=1,51), de potencia 37,8 kW c/u y una (1) caldera de condensación a gas marca Buderus modelo Logano plus GB312-160 (COP=1,09), de potencia 160 kW
- ➔ Las bombas de calor se instalan en exterior y la caldera en un recinto donde también se ubica el esquema de principio, los depósitos destinados a calefacción y ACS y los sistemas eléctricos y de control
- ➔ Sistema de distribución mediante columnas por cada sistema
- ➔ Sistema de calefacción en cada vivienda por suelo radiante

Sistema térmico. Esquema de principio (P&ID)

Esquema de funcionamiento del sistema híbrido de 2 bombas de calor a gas por absorción aire-agua para calefacción y refrigeración + caldera de condensación.



Sistema térmico. Detalles de la instalación



Estrategia de funcionamiento. Cobertura por tipo de generadores (PROYECTO)

	Demanda Calef. (kWh)	Demanda ACS (kWh)	Demanda TOTAL (kWh)	Aportes a calef (kWh)		Aportes a ACS (kWh)	
				Caldera	Bombas	Caldera	Bombas
ENERO	37.431,0	5.606,0	43.037,0	11.229,3	26.201,7	3.198,9	2.407,1
FEBRERO	29.945,0	5.064,0	35.009,0	7.486,3	22.458,8	3.131,6	1.932,4
MARZO	24.170,0	5.398,0	29.568,0	3.625,5	20.544,5	2.389,4	3.008,6
ABRIL	18.715,0	5.124,0	23.839,0	0,0	18.715,0	2.169,6	2.954,4
MAYO	11.657,0	4.983,0	16.640,0	0,0	11.657,0	1.825,5	3.157,5
JUNIO	0,0	4.621,0	4.621,0	0,0	0,0	0,0	4.621,0
JULIO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	0,0	0,0	4.568,0
AGOSTO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	0,0	0,0	4.568,0
SEPTIEMBRE	0,0	4.521,0	4.521,0	0,0	0,0	0,0	4.521,0
OCTUBRE	12.833,0	5.087,0	17.920,0	0,0	12.833,0	2.119,4	2.967,6
NOVIEMBRE	26.309,0	5.224,0	31.533,0	1.315,5	24.993,6	2.372,1	2.851,9
DICIEMBRE	35.720,0	5.606,0	41.326,0	8.930,0	26.790,0	3.198,9	2.407,1
TOTAL AÑO	196.780,0	60.370,0	257.150,0	32.586,5	164.193,5	20.405,2	39.964,8

Demanda útil ACS /viv:	1.404,0	kWh/año
Demanda útil Calefacción /viv:	4.576,3	kWh/año

Consumos de gas natural. Eficiencia estacional (PROYECTO)

	Demanda Calef. (kWh)	Demanda ACS (kWh)	Demanda TOTAL (kWh)	Aporte TOTAL (kWh)		Consumo gas (kWh)		Aporte EERR (kWh)
				Caldera	Bombas	Caldera	Bombas	
ENERO	37.431,0	5.606,0	43.037,0	14.428,2	28.608,8	14.761,8	18.946,2	9.662,6
FEBRERO	29.945,0	5.064,0	35.009,0	10.617,9	24.391,1	10.863,4	16.153,1	8.238,1
MARZO	24.170,0	5.398,0	29.568,0	6.014,9	23.553,1	6.153,9	15.598,1	7.955,0
ABRIL	18.715,0	5.124,0	23.839,0	2.169,6	21.669,4	2.219,7	14.350,6	7.318,8
MAYO	11.657,0	4.983,0	16.640,0	1.825,5	14.814,5	1.867,7	9.811,0	5.003,6
JUNIO	0,0	4.621,0	4.621,0	0,0	4.621,0	0,0	3.060,3	1.560,7
JULIO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	4.568,0	0,0	3.025,2	1.542,8
AGOSTO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	4.568,0	0,0	3.025,2	1.542,8
SEPTIEMBRE	0,0	4.521,0	4.521,0	0,0	4.521,0	0,0	2.994,0	1.527,0
OCTUBRE	12.833,0	5.087,0	17.920,0	2.119,4	15.800,6	2.168,4	10.464,0	5.336,6
NOVIEMBRE	26.309,0	5.224,0	31.533,0	3.687,6	27.845,4	3.772,8	18.440,7	9.404,8
DICIEMBRE	35.720,0	5.606,0	41.326,0	12.128,9	29.197,1	12.409,3	19.335,8	9.861,3
TOTAL AÑO	196.780,0	60.370,0	257.150,0	52.991,7	204.158,3	54.217,0	135.204,1	68.954,1

Consumo gas (PCS) ACS /viv:	1.101,0	kWh/año
Consumo gas (PCS) Calefacción /viv:	3.304,1	kWh/año
Consumo gas (PCS) /viv:	4.405,1	kWh/año

SCOP GLOBAL: 1,36

Estrategia de funcionamiento. Cobertura por tipo de generadores (EJECUCION)

	Demanda Calef. (kWh)	Demanda ACS (kWh)	Demanda TOTAL (kWh)	Aportes a calef (kWh)		Aportes a ACS (kWh)	
				Caldera	Bombas	Caldera	Bombas
ENERO	24.330,2	5.606,0	29.936,2	7.299,0	17.031,1	3.198,9	2.407,1
FEBRERO	19.464,3	5.064,0	24.528,3	4.866,1	14.598,2	3.131,6	1.932,4
MARZO	15.710,5	5.398,0	21.108,5	2.356,6	13.353,9	2.389,4	3.008,6
ABRIL	12.164,8	5.124,0	17.288,8	0,0	12.164,8	2.169,6	2.954,4
MAYO	7.577,1	4.983,0	12.560,1	0,0	7.577,1	1.825,5	3.157,5
JUNIO	0,0	4.621,0	4.621,0	0,0	0,0	0,0	4.621,0
JULIO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	0,0	0,0	4.568,0
AGOSTO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	0,0	0,0	4.568,0
SEPTIEMBRE	0,0	4.521,0	4.521,0	0,0	0,0	0,0	4.521,0
OCTUBRE	8.341,5	5.087,0	13.428,5	0,0	8.341,5	2.119,4	2.967,6
NOVIEMBRE	17.100,9	5.224,0	22.324,9	855,0	16.245,8	2.372,1	2.851,9
DICIEMBRE	23.218,0	5.606,0	28.824,0	5.804,5	17.413,5	3.198,9	2.407,1
TOTAL AÑO	127.907,0	60.370,0	188.277,0	21.181,2	106.725,8	20.405,2	39.964,8

Demanda útil ACS /viv:	1.404,0	kWh/año
Demanda útil Calefacción /viv:	2.974,6	kWh/año

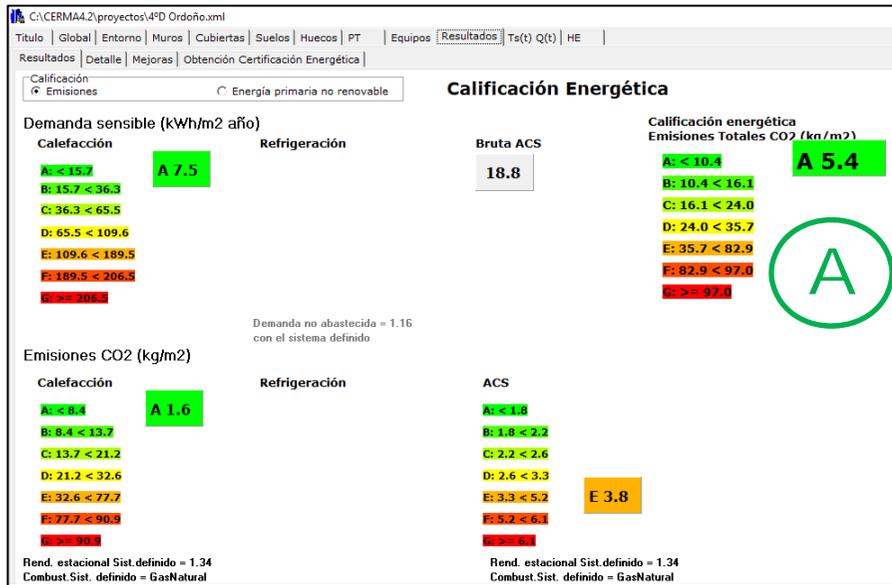
Consumos de gas natural. Eficiencia estacional (EJECUCION)

	Demanda Calef. (kWh)	Demanda ACS (kWh)	Demanda TOTAL (kWh)	Aporte TOTAL (kWh)		Consumo gas (kWh)		Aporte EERR (kWh)
				Caldera	Bombas	Caldera	Bombas	
ENERO	24.330,2	5.606,0	29.936,2	10.497,9	19.438,2	10.740,7	12.873,0	6.565,2
FEBRERO	19.464,3	5.064,0	24.528,3	7.997,7	16.530,6	8.182,6	10.947,4	5.583,2
MARZO	15.710,5	5.398,0	21.108,5	4.745,9	16.362,6	4.855,7	10.836,1	5.526,4
ABRIL	12.164,8	5.124,0	17.288,8	2.169,6	15.119,2	2.219,7	10.012,7	5.106,5
MAYO	7.577,1	4.983,0	12.560,1	1.825,5	10.734,6	1.867,7	7.109,0	3.625,6
JUNIO	0,0	4.621,0	4.621,0	0,0	4.621,0	0,0	3.060,3	1.560,7
JULIO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	4.568,0	0,0	3.025,2	1.542,8
AGOSTO	0,0	4.568,0	4.568,0	0,0	4.568,0	0,0	3.025,2	1.542,8
SEPTIEMBRE	0,0	4.521,0	4.521,0	0,0	4.521,0	0,0	2.994,0	1.527,0
OCTUBRE	8.341,5	5.087,0	13.428,5	2.119,4	11.309,1	2.168,4	7.489,5	3.819,6
NOVIEMBRE	17.100,9	5.224,0	22.324,9	3.227,2	19.097,7	3.301,8	12.647,5	6.450,2
DICIEMBRE	23.218,0	5.606,0	28.824,0	9.003,4	19.820,6	9.211,6	13.126,2	6.694,4
TOTAL AÑO	127.907,0	60.370,0	188.277,0	41.586,5	146.690,5	42.548,1	97.146,0	49.544,5

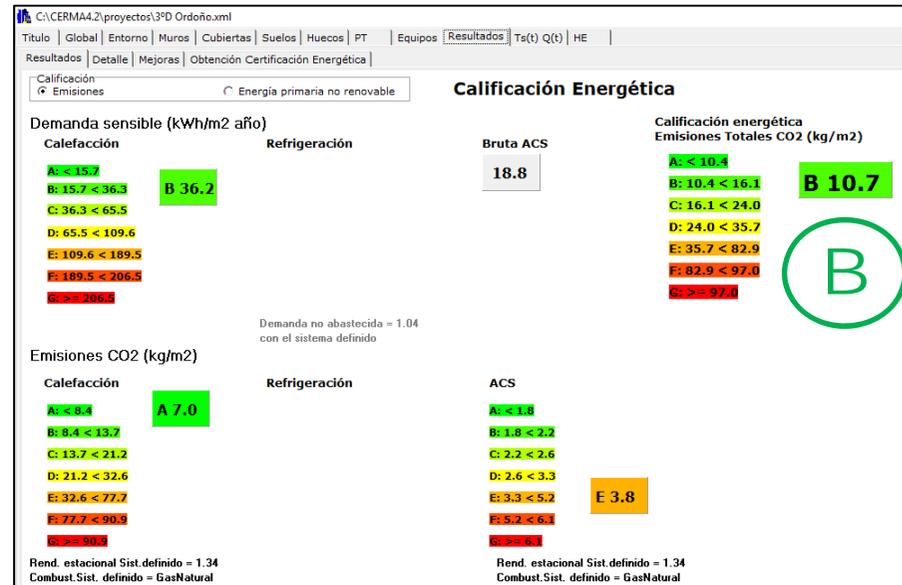
Consumo gas (PCS) ACS /viv:	1.101,0	kWh/año
Consumo gas (PCS) Calefacción /viv:	2.147,7	kWh/año
Consumo gas (PCS) /viv:	3.248,7	kWh/año

SCOP GLOBAL: 1,35

Calificación energética de la promoción



Vivienda TIPO A



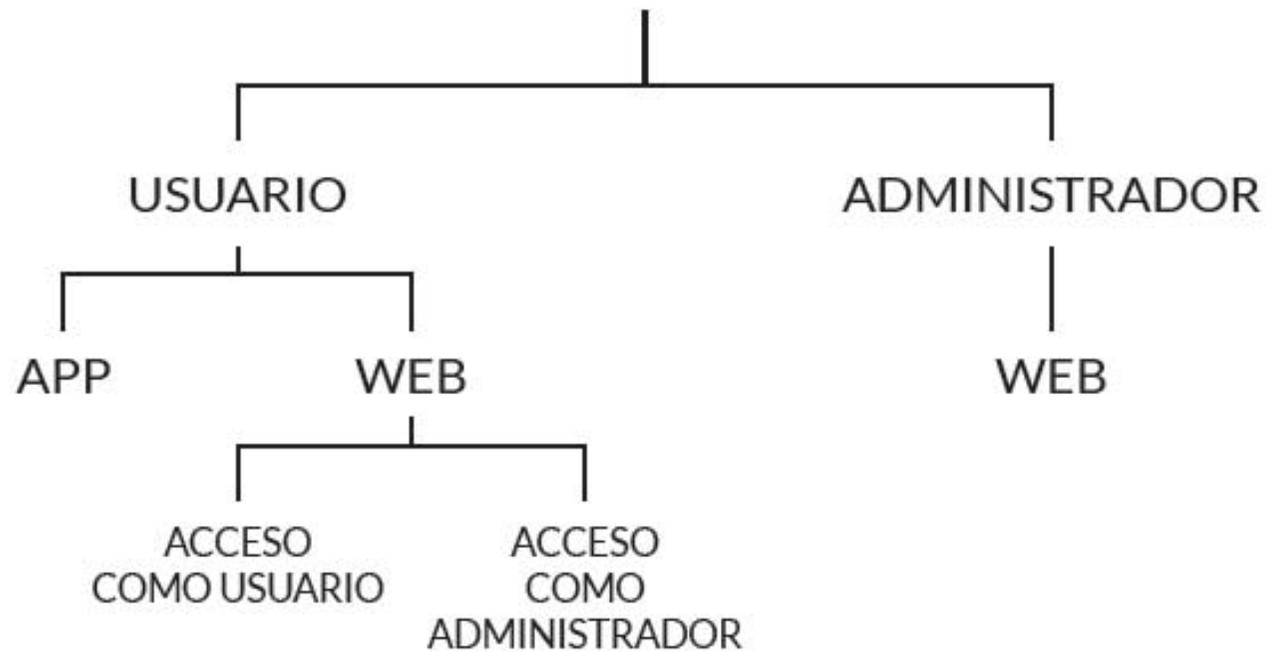
Vivienda TIPO B

	A	B	
Demanda media en calefacción	7,5	36,2	kWh/m ² /año
Emisiones de CO ₂ en calefacción	1,6	7,0	kg/m ² /año
Emisiones totales de CO ₂	5,4	10,7	kg/m ² /año

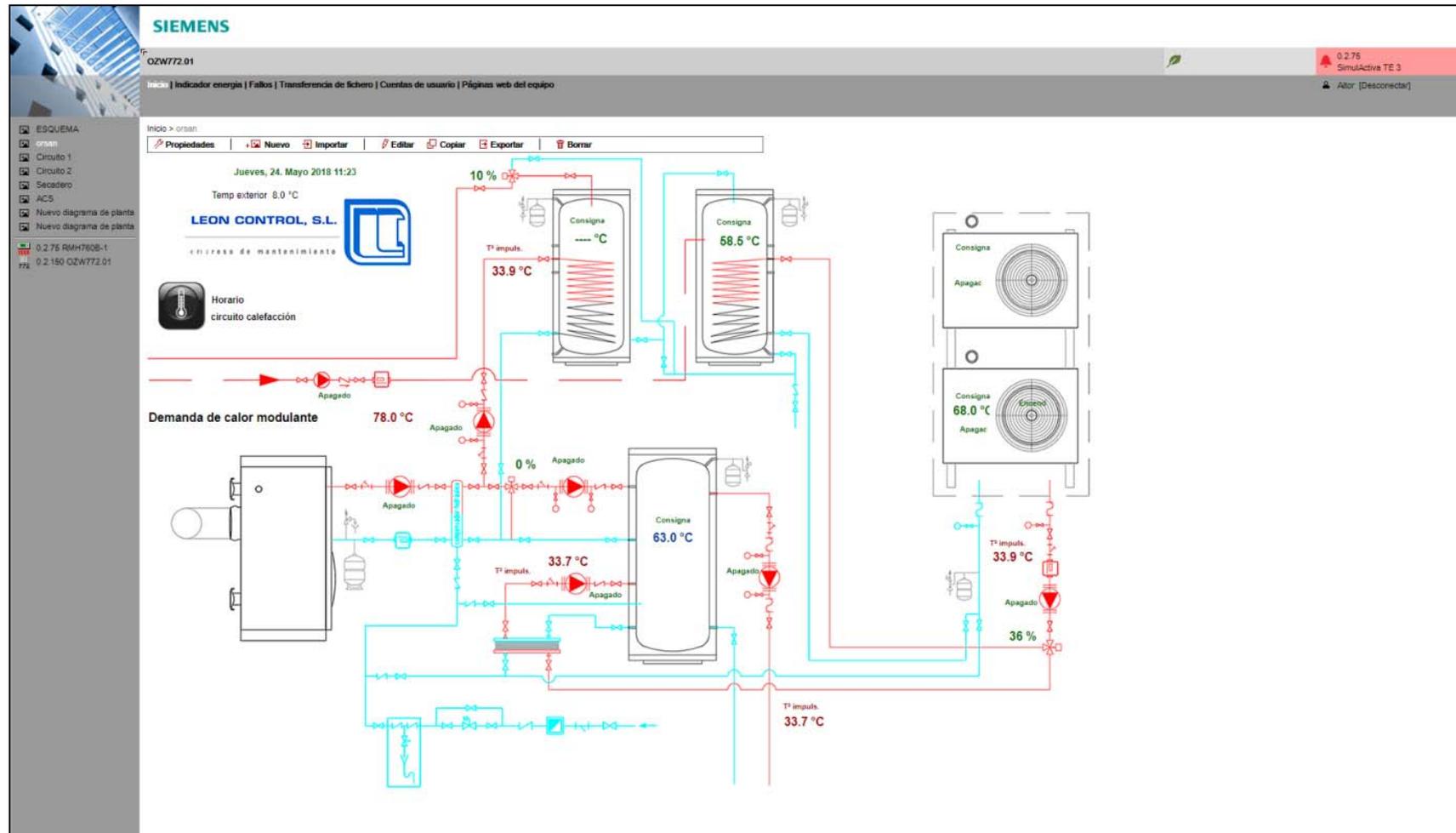
Telegestión, control individual e información



ESTRUCTURA ACCESO SMART HOME

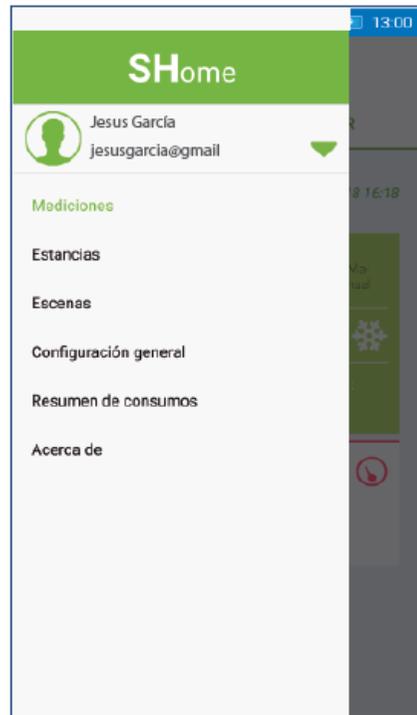


Telegestión del sistema térmico



Empoderar al consumidor. Aplicación integrada para teléfono inteligente

Cada vivienda dispone de acceso a una App que le permite controlar y visualizar sus variables energéticas (incluso consumo eléctrico)



MENU



Datos térmicos exteriores



Datos térmicos interiores



Históricos y datos de consumo

Y tiene la opción de otros servicios de valor añadido (domótica)

Conclusiones

En la reducción de la demanda y la generación de calor:

El tratamiento de la envolvente y el uso de bombas de calor de absorción a gas natural, reduce el consumo y la factura energética del usuario

En la reducción de la demanda y la generación de calor:

La telegestión, el conocimiento exhaustivo de las variables de funcionamiento y su análisis, también disminuye la emisión de GEI

En el confort y el derecho a la información:

Incorporar a los sistemas térmicos las tecnologías del siglo XXI

En resumen:

- Empoderar al usuario mejora la eficiencia energética
- La eficiencia comienza con la reducción de las demandas
- Solución REPLICABLE en el RESIDENCIAL y EDIFICIOS PUBLICOS



iENER'18

I Congreso Ingeniería Energética



GRACIAS POR SU ATENCIÓN