



**IV CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES**
Madrid 19 Junio 2018

“REDUCCIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LOS SISTEMAS DE ACS DE HOTELES MEDIANTE AEROTERMIA”

Ricardo Díaz Martín
Catedrático Ing. Química y Materiales
Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA



GRUPOTECMARED

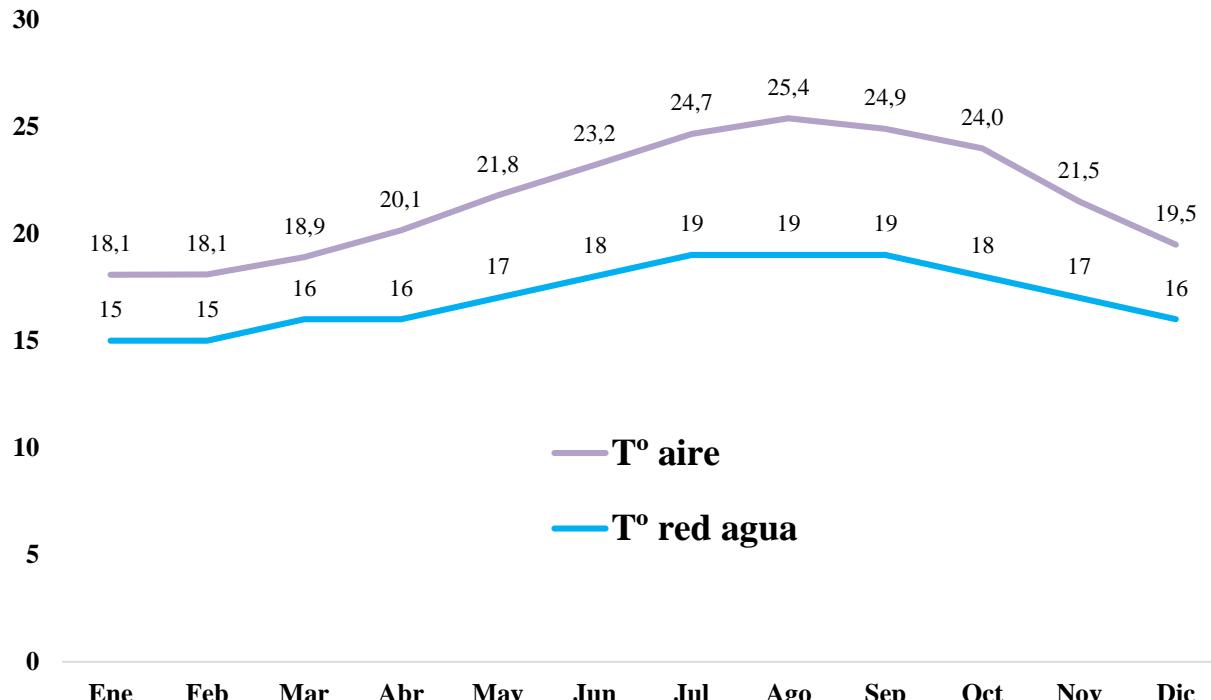


**IV CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES**
Madrid 19 Junio 2018

SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE UBICACIÓN HOTELES

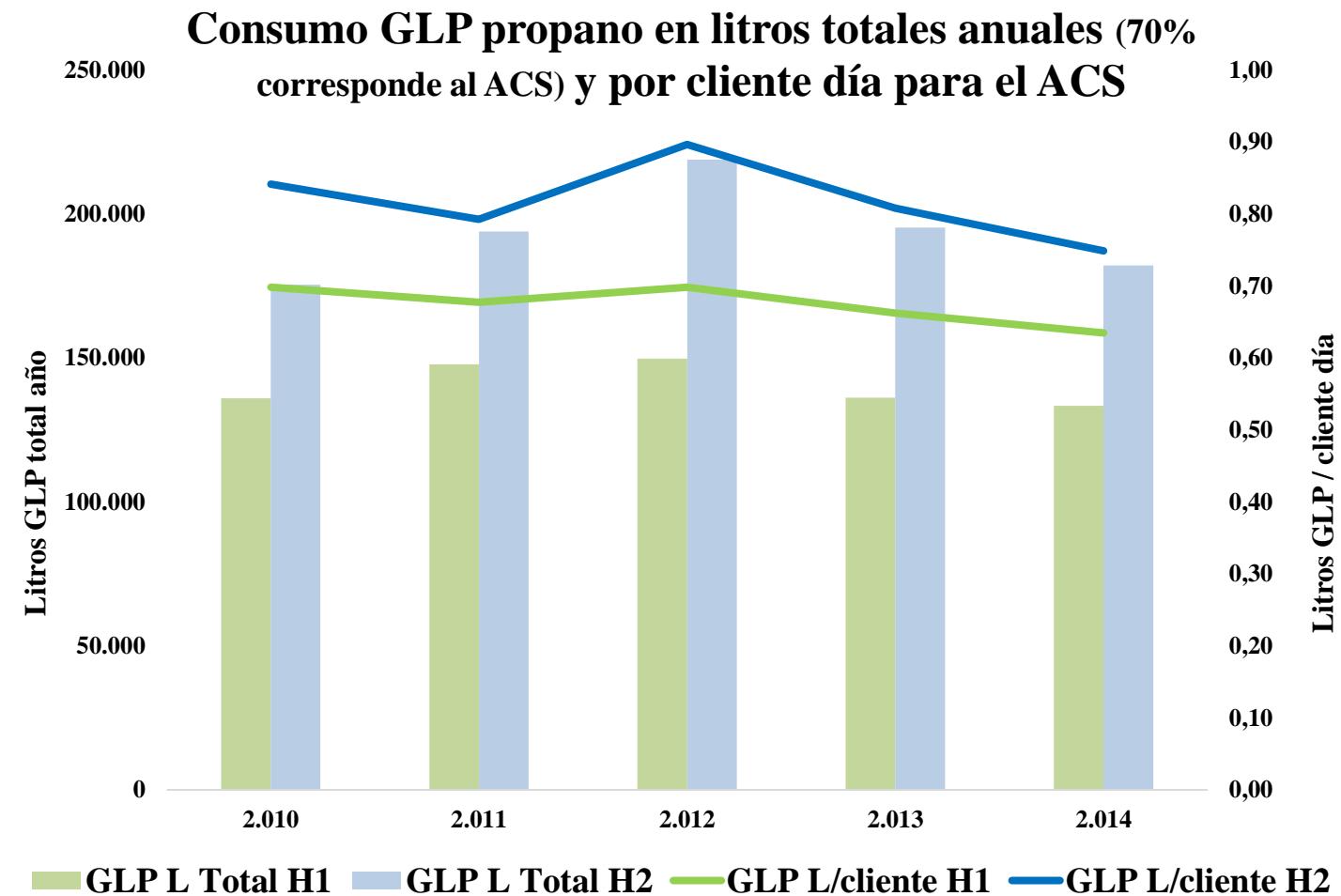


Temperaturas promedio de aire y de agua en Fuerteventura



DESCRIPCIÓN HOTELES Y CONSUMOS ACS INICIALES

TIPO	H1	H2
Categoría	4	4
Año de construcción	2.000	2.004
Superficie total m ²	30.000	34.879
Superficie construida m ²	25.912	31.132
Habitaciones	333	354
Plazas	678	710
Nº Calderas	2	2
Combustible	GLP Propano	GLP Propano
kW térmicos calderas (total)	560	580
m ³ Acumulación ACS	15	15



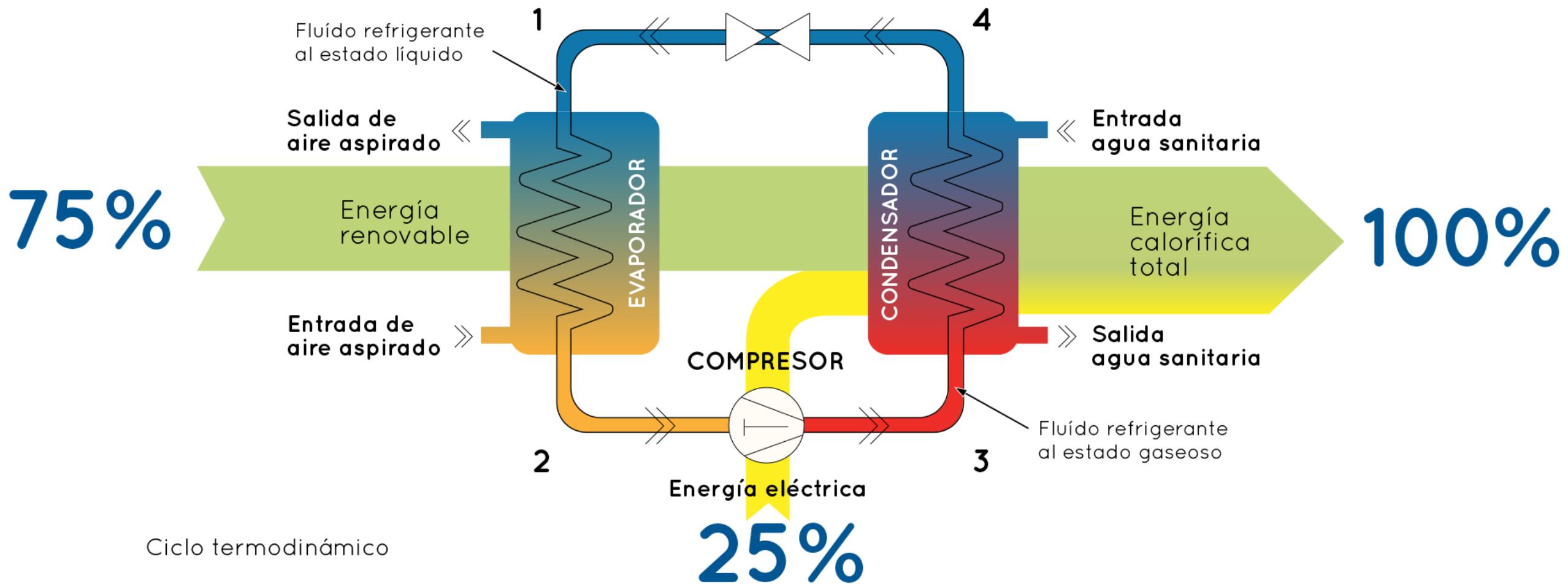
ALTERNATIVAS PLANTEADAS

TECNOLOGÍA	POSITIVO	NEGATIVO
Solar térmica	Emisiones nulas, energía “gratuita”	Superficie de instalación, gastos de la inversión inicial, necesidad de equipo de apoyo
Bb Calor Geotermia	Emisiones, eficiencia del sistema	Obra civil, inversión inicial, precio electricidad
Caldera Biomasa	Emisiones	Obra civil, falta proveedores combustible, espacio para el silo de combustible, humedad absorbida en el transporte a Canarias
Bb Calor Aerotermia	Emisiones, facilidad instalación, eficiencia del sistema	Inversión inicial, precio electricidad

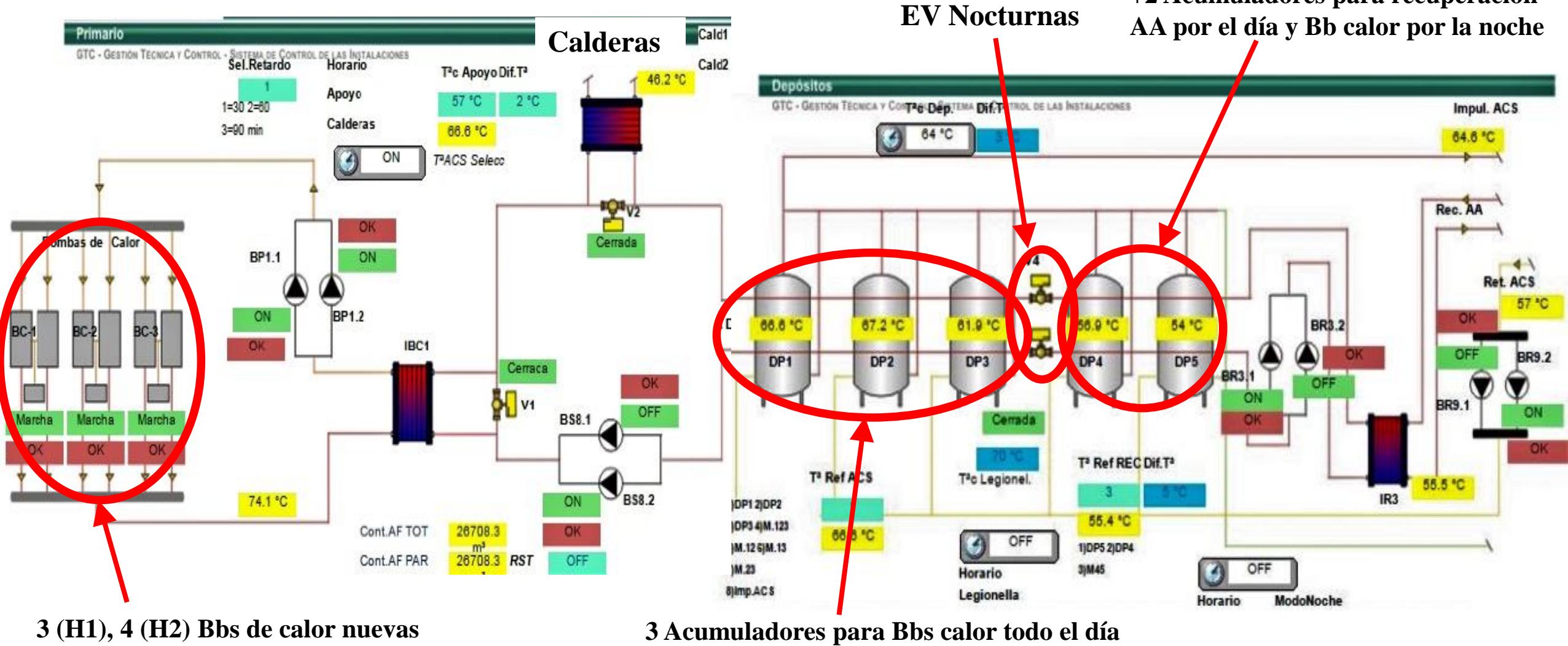
ACTUAL	HOTEL H1 (333 habitaciones)	HOTEL H2 (354 habitaciones)
Consumo GLP Total kg anual	100.455 kg	142.260 kg
Consumo estimado GLP en ACS kg anual	70.318 kg	99.582 kg
Demanda térmica estimada para ACS kWh anual	801.839 kWh	1.135.531 kWh
Coste GLP € anual	123.057 €	174.268 €
PROYECTO	Biomasa	Bomba Calor
Inversión total	145.000 €	135.000 €
Consumo kWh año según tecnología (biomasa / electricidad)	871.565 kWh	334.100 kWh
Coste anual de combustible	41.684 €	30.069 €
Ahorro anual estimado respecto del GLP	81.373 €	92.988 €
Amortización en años	1,78 años	1,45 años
	Biomasa	Bomba Calor
Inversión total	198.000 €	145.000 €
Consumo kWh año según tecnología (biomasa / electricidad)	1.234.273 kWh	473.138 kWh
Coste anual de combustible	59.030 €	42.582 €
Ahorro anual estimado respecto del GLP	115.238 €	131.686 €
Amortización en años	1,72 años	1,10 años



FUNCIONAMIENTO BOMBA DE CALOR



INSTALACIÓN DISEÑADA



Unidad Externa

EFICIENCIA BOMBAS DE CALOR

Outdoor air temp. CDB	Indoor air temp. CDB	
	TC	PI
-24,8	28	15,3
-21,8	34,4	15,43
-19,8	36,5	16,12
-18,8	37,4	16,47
-16,7	39,4	17,20
-13,7	42,2	16,67
-11,8	43,7	16,33
-9,8	45,2	15,81
-9,5	45,8	15,73
-8,5	47,6	15,47
-7,0	50,4	15,07
-5,0	50,4	14,55
-3,0	50,4	14,02
0,0	50,4	13,24
3,0	50,4	12,45
5,0	50,4	11,92
7,0	50,4	11,40
9,0	50,4	10,98
11,0	50,4	10,66
13,0	50,4	10,32
15,0	50,4	9,95
20,0	50,4	9,29
25,0	50,4	8,63
30,0	50,4	7,96
35,0	50,4	7,30
40,0	50,4	6,64

Unidad Interna (Hydrokit)

Capacity (Rated)	Type	Model	Unit	Hydro Kit (High Temp.)
				V / O / Hz
Power Supply			kW	220-240 / 1 / 50
			kcal/h	220 / 1 / 60
			Btu/h	-
Cooling			kW	25,2
			kcal/h	21,700
			Btu/h	86,000
Heating			kW	-
			kW	5,00
Input (Rated)	Cooling			
	Heating			

COP UNID. EXTERNA = 6,62 (SE APLICA CORRECCIÓN Tº DE SALA)

COP UNID. INTERNA = 5,17 (SE APLICA CORRECCIÓN CAUDAL AGUA)

COP TOTAL = 2,89

$$\text{COP A } 60^\circ\text{C} = E_{\text{TÉRMICA}} / (E_{\text{ELECT_EQUIPO_INT}} + E_{\text{ELECT_EQUIPO_EXT}}) = 50,4 \text{ KWT} / (7,68 + 2 \times 4,87) \text{ KWE} = 50,4 \text{ KWT} / 17,42 \text{ KWE} = 2,89$$



GRUPO TECMARED



IV CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES
Madrid 19 Junio 2018

SISTEMA DE CONTROL SCADA - AJUSTES

Alertas	
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_19_ALR_BMB_RET_B91 Alarma Bomba Retorno ACS B9.1
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_17_ALR_BMB_RET_B92 Alarma Bomba Retorno ACS B9.2
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_1_ALR_BR31 Alarma Gral Bomba BR3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_2_ALR_BR32 Alarma Gral Bomba BR3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_1_BAND_RECUP Banda de mas Temp Primario Recup Dep REC
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_12_BAND_CALACS_CALD Banda Histeresis Calentamiento ACS con BCs
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_10_CON_TEMACS_BC Consigna Temperatura Deposito ACS con BCs
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_50_EST_CON_TEMACS_BC Consigna Temperatura Deposito ACS con BCs
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_4_CON_TEMACS_LEGION Consigna Temperatura Deposito ACS Legionela
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BI_8_EST_BMB_R31 Estado Bomba R-3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BI_11_EST_BMB_R32 Estado Bomba R-3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BI_14_EST_BMB_RECIR91 Estado Bomba RECIRC 9.1
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BI_15_EST_BMB_RECIR92 Estado Bomba RECIRC9.2
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BI_18_EST_VL_V4 Estado Válvula Motorizado V4 LEG.
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_14_HOR_BMB_RET_91 Horario Bomba Retorno B9.1 GR
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_15_HOR_BMB_RET_92 Horario Bomba Retorno B9.2
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_4_HOR_LEG Horario Legionela
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_5_EST_HOR_LEG Horario Legionela
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_19_HOR_MODO_NOCHE Horario Modo Noche
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_BV_20_EST_HOR_MODO_NOCHE Horario Modo Noche(Estado)
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_28_OFFSET_T_DP1 Offset corrección DP1
<input checked="" type="checkbox"/>	HOTESM_AV_30_OFFSET_T_DP2 Offset corrección DP2

Programa horario

Modificar programa horario

Nombre del programa horario: HOTESM_AV_10_CON_TEMACS_BC_SC

Día de la semana	Día	Mes	Año
Válido de:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
hasta:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Válido para:

EY-AS525F001, HOTESM_AV_10_CON_TEMACS_BC - Consigna Temperatura Deposito ACS con BCs(AV 10), PRESENT_VALUE

Modificar la lista de objetos >

Prioridad Escritura: 15

Valor por defecto: NULL

Definir una nueva hora

Día de la semana: Lunes Hora: 12 Minutos: 30 Segundo: 00 Consigna:

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
00:10:00-> 65 <input type="button" value="borrar"/>						
07:50:00-> 62 <input type="button" value="borrar"/>						
20:30:00-> 58 <input type="button" value="borrar"/>						

Programa de excepción

Tipo Definición de la hora

Nueva excepción

< retroceder



HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO - TARIFAS

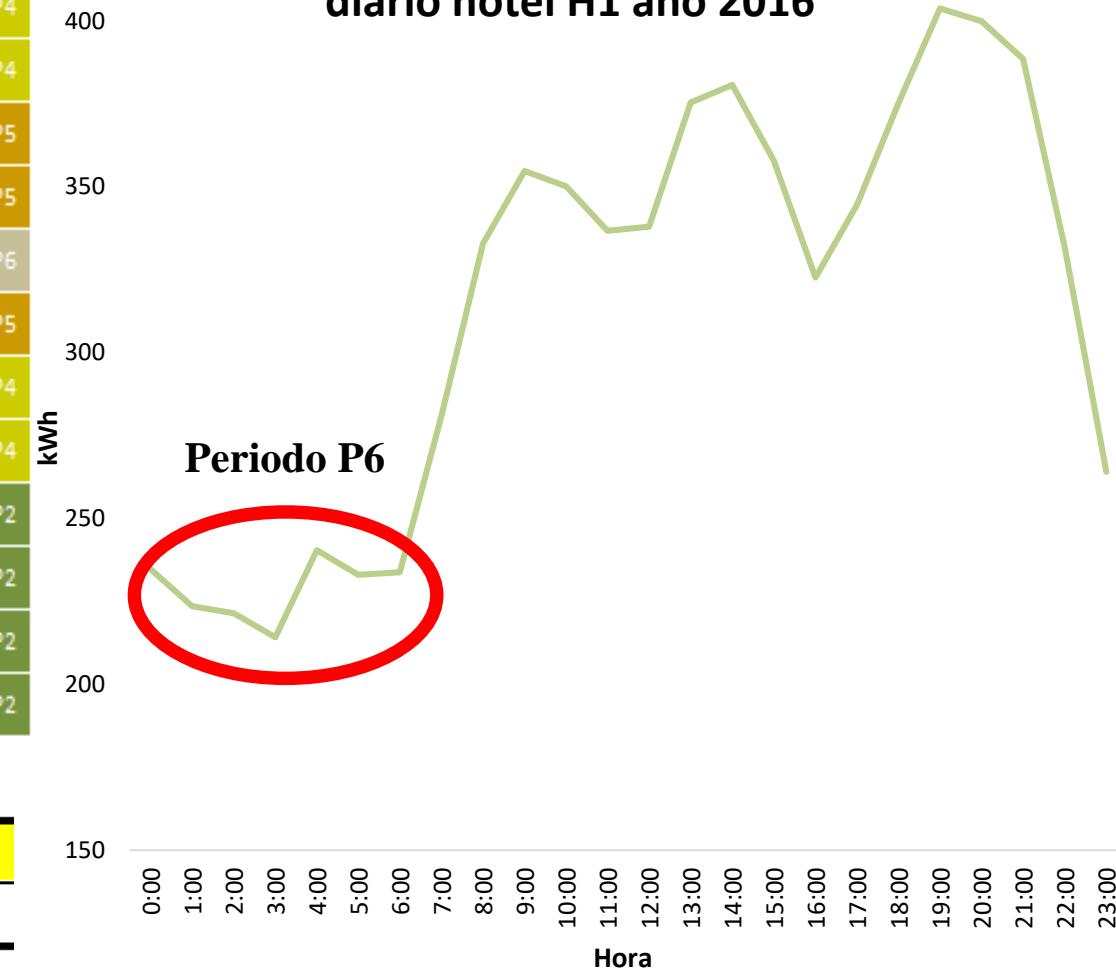
Horarios de los periodos de Tarifa P6.1 para Canarias

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
MES	Ene:	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P4	P4														
	Feb:	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P4	P4														
	Mar:	P6	P5																					
	Abr:	P6	P5																					
	May:	P6																						
	Jun:	P6	P5																					
	Jul:	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4														
	Ago:	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4														
	Sep:	P6	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2							
	Oct:	P6	P2	P2	P2	P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2							
	Nov:	P6	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P2	P2							
	Dic:	P6	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2								

Tarifa P6.1 según períodos - Canarias

Tarifa 2017- P6.1	P1	P2	P3	P4	P5	P6
€ / kWh	0,114715	0,09297	0,090135	0,07428	0,071012	0,058039

Curva de consumo eléctrico promedio diario hotel H1 año 2016



SALAS DE MÁQUINAS

EQUIPOS EXTERNOS BB CALOR H1



5 ACUMULADORES H1



CALDERAS GLP PROPANO H2



EQUIPOS INTERNOS BB CALOR H1



CALDERAS GLP PROPANO H1

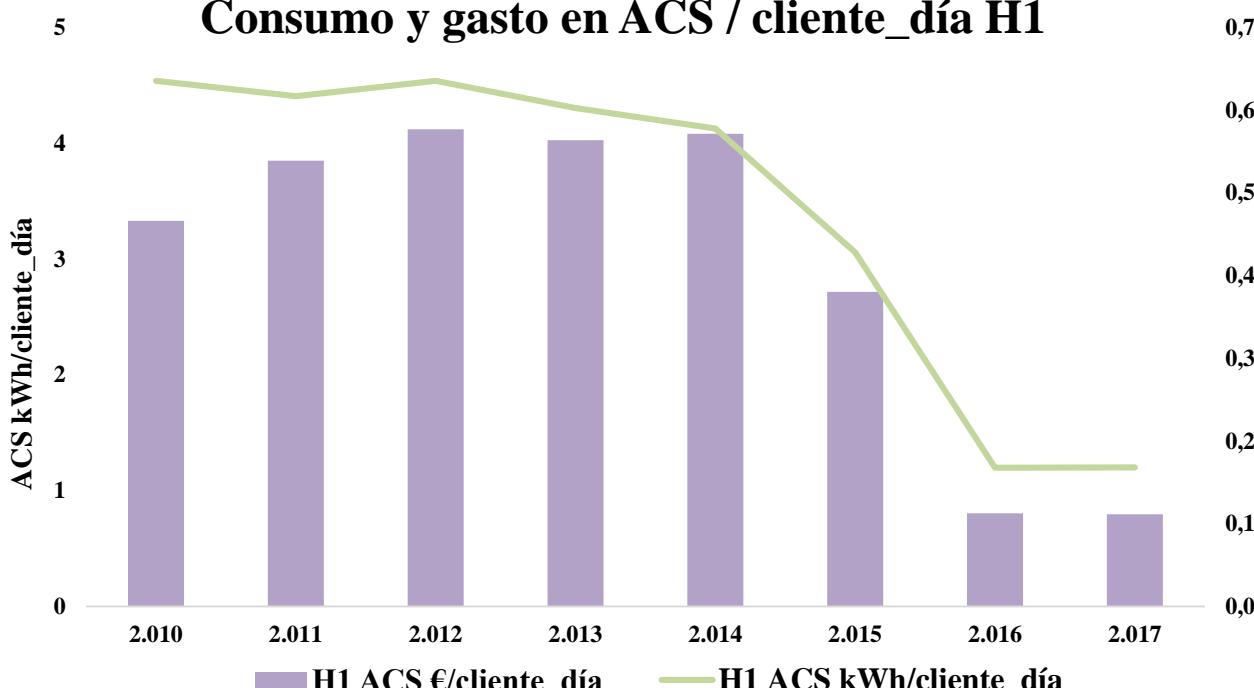


EQUIPOS INTERNOS BB CALOR H2

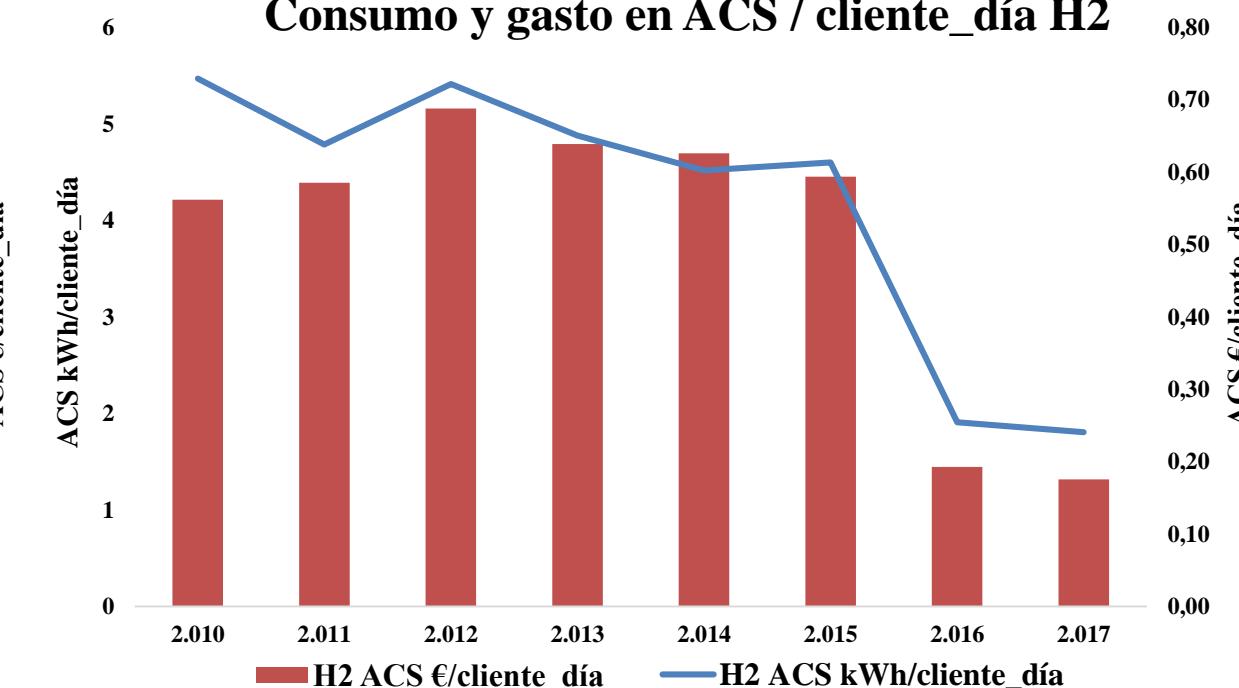


RESULTADOS OBTENIDOS Y AHORRO ESPERADO

Consumo y gasto en ACS / cliente_día H1



Consumo y gasto en ACS / cliente_día H2



H	TIPO	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	Valor TOTAL estimado, durante la vida útil del sistema en 12 años
H1	Gasto anual	90.841 €	117.518 €	123.715 €	115.877 €	120.113 €	82.324 €	26.109 €	25.311 €	308.518 €
	Ahorro anual							99.096 €	97.527 €	1.179.737 €
H2	Gasto anual	117.148 €	143.198 €	167.936 €	154.324 €	152.271 €	142.567 €	48.434 €	44.064 €	554.985 €
	Ahorro anual							107.342 €	111.842 €	1.315.104 €





IV CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid 19 Junio 2018

Investigadores



D. Francisco Díaz

fjdiazp@usj.es



Dr. David Chinarro

dchinarro@usj.es



Dra. Rosa Pino

rpino@usj.es



Dr. Adib Guardiola

guardiolaadib@gmail.com



Dr. Ricardo Díaz

ricardo.diaz.m@udima.es

