



turn to the experts™



Gestión Energética en el Sector Hotelero

Innovative solutions,
naturally...



Climate | Controls | Security



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



Soluciones de Eficiencia



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



Complejos Hoteleros

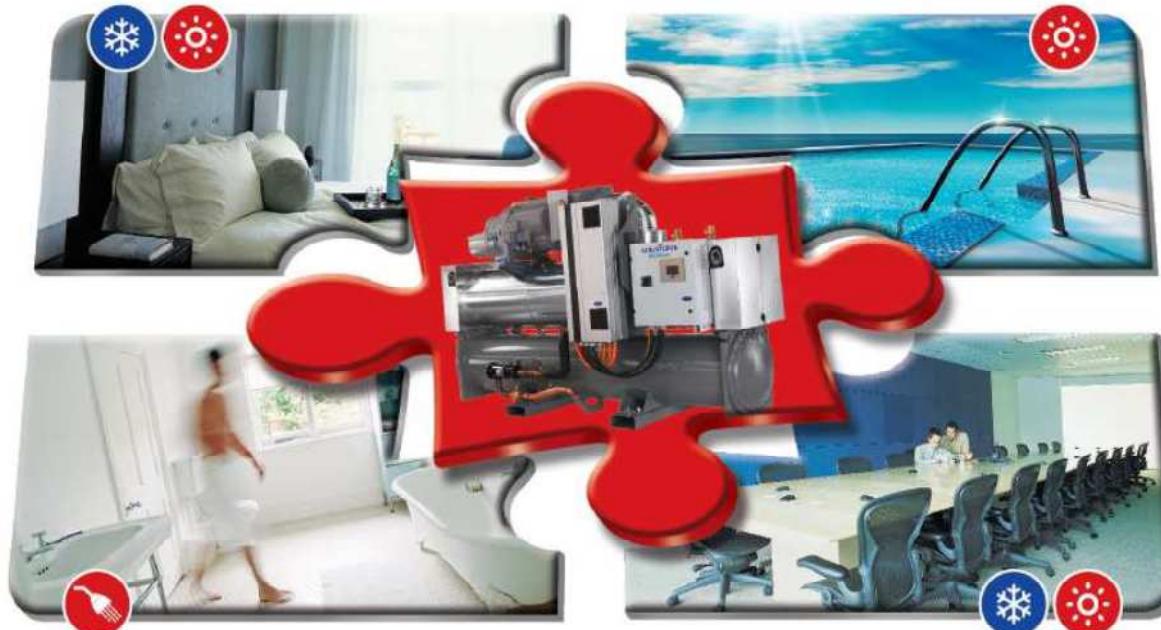
Sistema HVAC



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



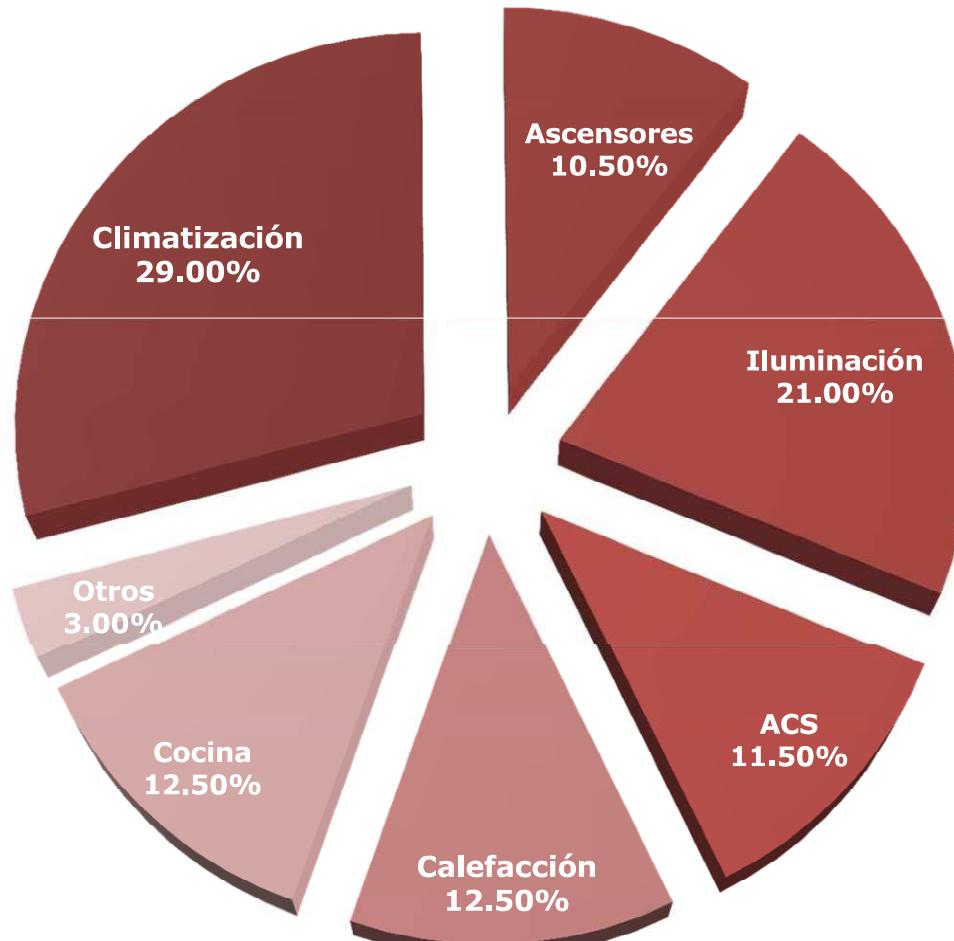
Un hotel basa su éxito en la fidelidad del cliente, en la capacidad de su personal y sus instalaciones para satisfacer las NECESIDADES de los huéspedes, y en una imagen de excelencia en la atención y el cuidado de los invitados.



El confort climático, la calidad ambiental y la disponibilidad de agua caliente para usos diversos son Factores de Éxito Clave.



Distribución del Consumo Energético en Hoteles



Entorno Normativo



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



Efecto
INDIRECTO
por Consumo
 $> 90\%$

20%
MEJORA DE
LA EFICIENCIA
ENERGÉTICA

**EMISIONES
DE CO₂
-20%**

20%
CUOTA DE
ENERGÍA
RENOVABLE

2020



Efecto
INDIRECTO
Efecto
DIRECTO
por Fugas
 $< 10\%$

27%
MEJORA DE LA
EFICIENCIA
ENERGÉTICA

**EMISIONES DE
GASES DE
EFECTO
INVERNADERO
-40%**

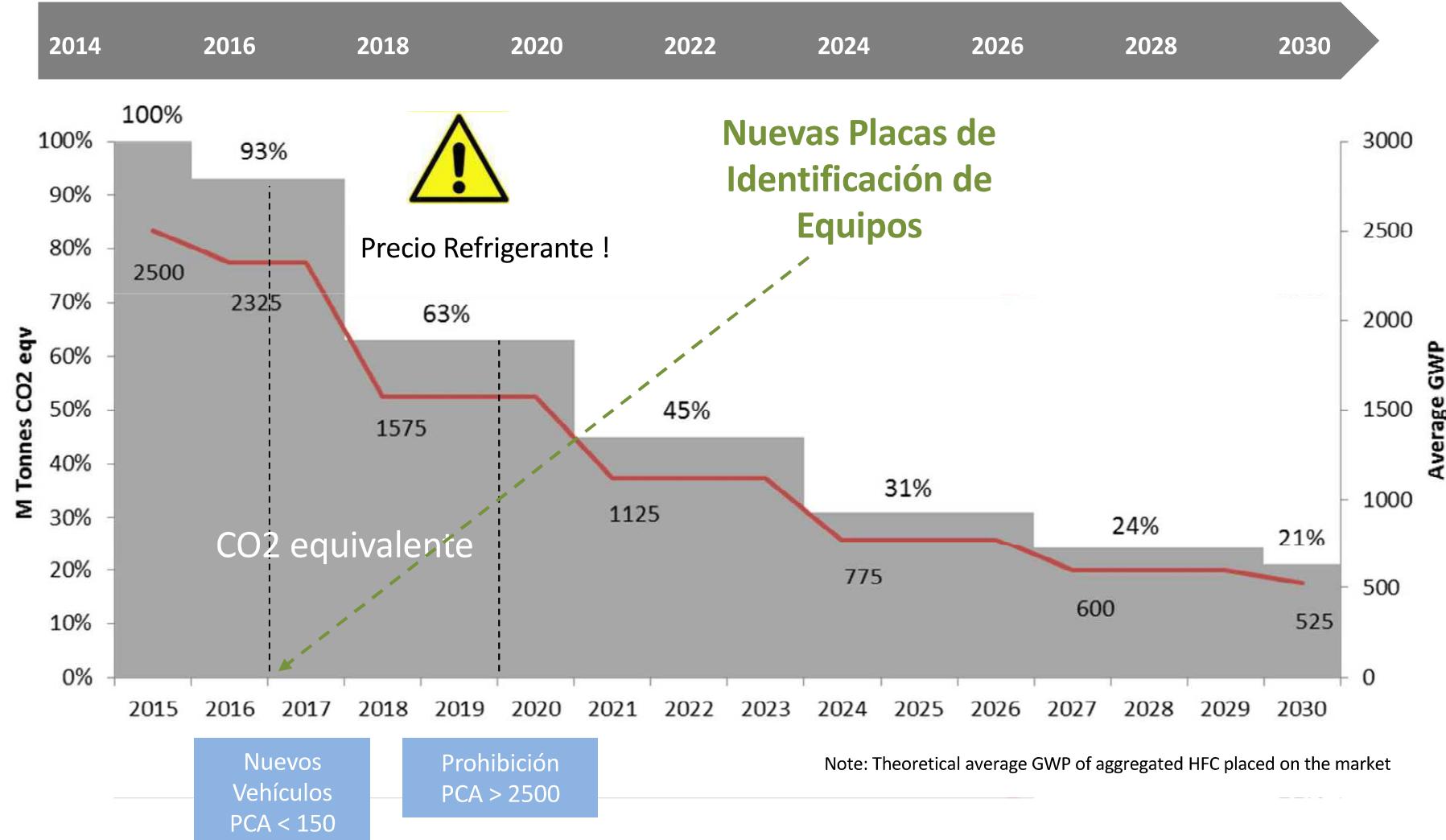
27%
CUOTA DE
ENERGÍA
RENOVABLE

2030



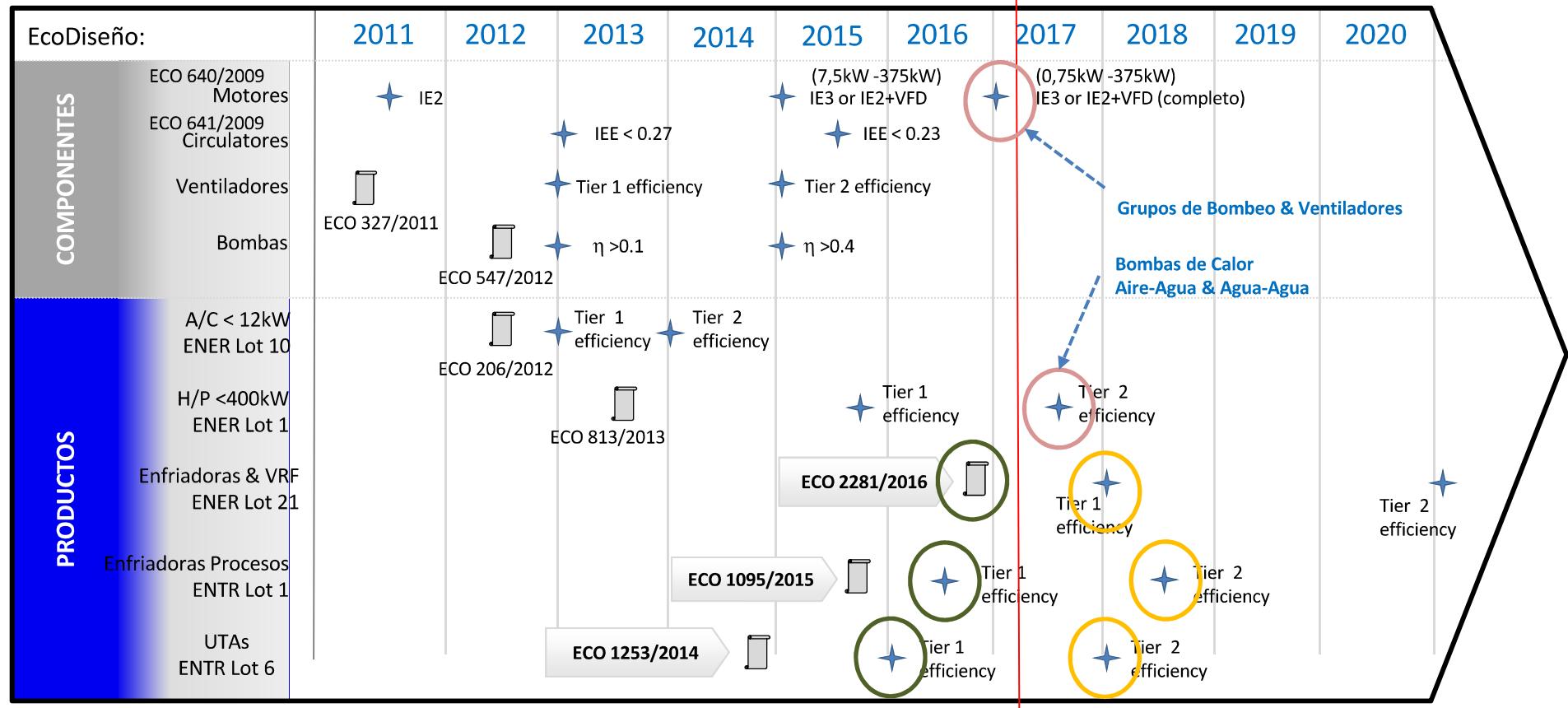
PARIS 2015
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
COP21 · CMP11

Entorno Normativo – F_Gas - DIRECTO



Importancia creciente del ratio GWP_PCA de los Refrigerantes

Entorno Normativo – EcoDiseño - INDIRECTO



 Publicado

 Criterio de Mínima Eficiencia Regulado

<http://www.ecodesign.hvac.carrier.com>

Requisitos de Eficiencia para Componentes y Productos Terminados



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



Entorno Normativo - Tendencias

M. Ambiente – PCA (GWP) – Eficiencia Energética – Seguridad – Coste

Equipos

- Utilización de Refrigerantes con muy bajo GWP-PCA.
- Reducción de la carga de Refrigerante (Kg/kW).
- Incremento de la eficiencia energética.
- Evolución de la tecnología de componentes y equipos.



Refrigerantes

- Tecnologías diferentes & Refrigerantes diversos.
- Uso de refrigerantes ligeramente inflamables (A2L).
- Gases PCA medio (<750) de forma transitoria (madurez tecnología).
- Mezclas de HFCm-HFO, buscando PCA<150
- HFOs de PCA<10.
- Aplicaciones específicas: CO2, Bromuro de Litio y Amoniaco.



Soluciones de Futuro

- HFO en automoción (Reglamento MAC).
- HFOs y sus mezclas en Climatización & Refrigeración.
- CO2 en Refrigeración & Aplicaciones específicas de Clima.



Profesionales y Diseño

- Diseño de instalaciones bajo Programas de Certificación (Sostenibilidad).
- Uso de Energías Renovables y establecimiento de su peso en la generación.
- Nuevos condicionantes de seguridad y mitigación de riesgos en el diseño, implantación, mantenimiento y servicio de las instalaciones.
- Profesionalización adicional de los actores del sector.

Diseño



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



Aspectos Clave

- Satisfacción de los Usuarios.
- Fiabilidad.
- Bajo Impacto Ambiental.
- Eficiencia Energética.
- Facilidad Servicio.



Errores?

- Falta análisis de las necesidades y condicionantes.
- Falta de evaluación del producto.
- Coste Inversión (€).

Alternativas Selección Sistema

- Zona Climática
- Actividad Instalaciones diversas.
- Condicionantes Tecnológicos.
- Condicionantes Legales.
- Variables Diferenciales.
- Criterios de la Propiedad.
- Know How

Eficiencia Energética

- Envolvente.
- Producto.
- Aprovechamiento Energía Residual.
- Uso de EERR.
- Operación Coordinada.
- Optimización vía Mantenimiento.



Alternativas





Factores de Eficiencia del Sistema HVAC

Unidades Terminales

- Tipo de Terminal
- Motores EC
- Caudal de Agua Variable



Climatizador Aire Primario

- Recuperación de Calor
- Freecooling
- Motores P&P tipo EC

Unidades Enfriadoras

Bombas de Calor

- Carga de Refrigerante
- Eficiencia Estacional
- Caudal de Agua Variable
- Secuenciación Unidades
- Recuperación de Calor
- Freecooling

Sistema de Control

- Comunicación (Gestión Centralizada)
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo
- Fiabilidad & Continuidad (Medición – Registro)

Bombas de Calor HFO a 65°C - 85°C

Uso EERR

Aeros con VFD

Máquinas de Calor agua-agua, con producción a 45°C & 63°C

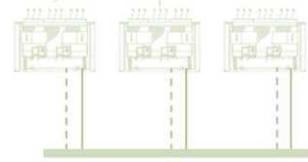
- Secuenciación Inteligente

Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



1. Optimización

3 Ud Enfriadoras 30GX082, con compresor de tornillo y refrigerante R134A
Cap. Nom.: 282 kW
EER: 2,95
Temp. Imp.: 6°C



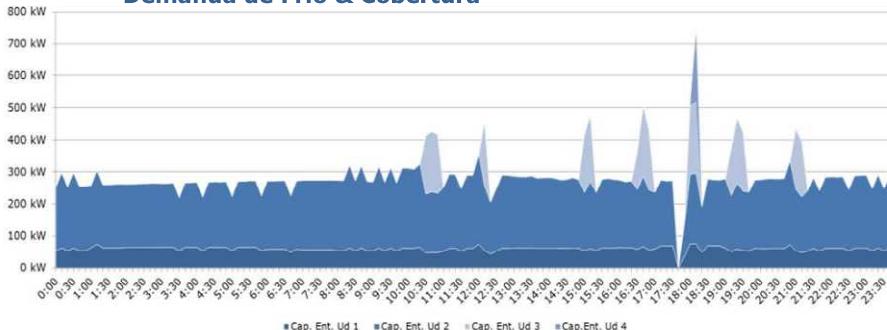
Demanda de frío para dar servicio a todo el hotel: habitaciones y zonas nobles.



Demanda de agua caliente para generación de ACS para habitaciones y para cocina.

Simulación energética

Demanda de Frío & Cobertura



Propuesta Carrier

3 Ud Enfriadoras 30GX082, con compresor de tornillo y refrigerante R134A
Cap. Nom.: 282 kW
EER: 2,95
Temp. Imp.: 6°C



Demanda de frío para dar servicio a todo el hotel: habitaciones y zonas nobles.

Modelo 61WG



Demanda de agua caliente para generación de ACS para habitaciones y para cocina.

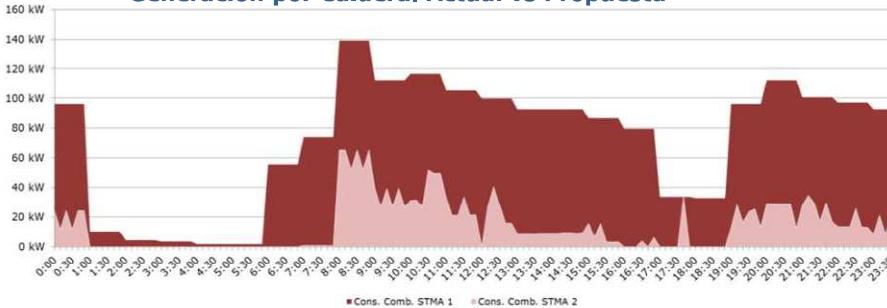
Control Centralizado

Hotel en Madrid

Demanda de Calor & Capacidad Recuperada



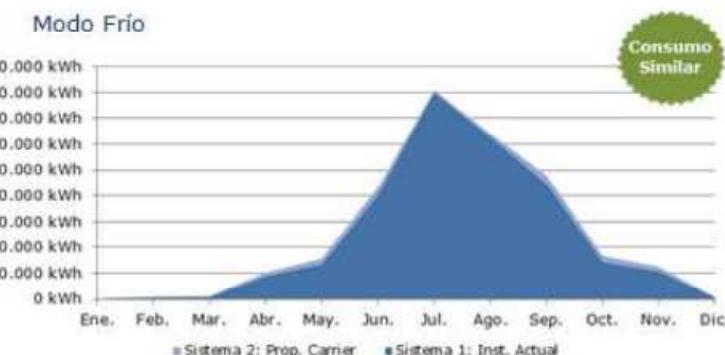
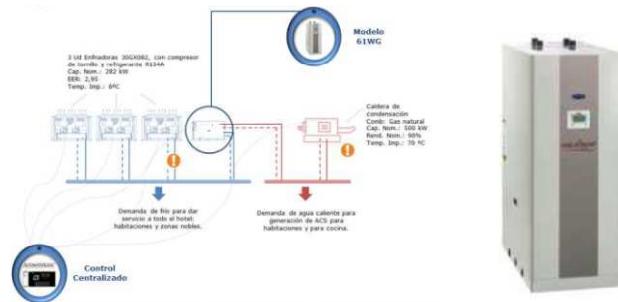
Generación por Caldera. Actual vs Propuesta



Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



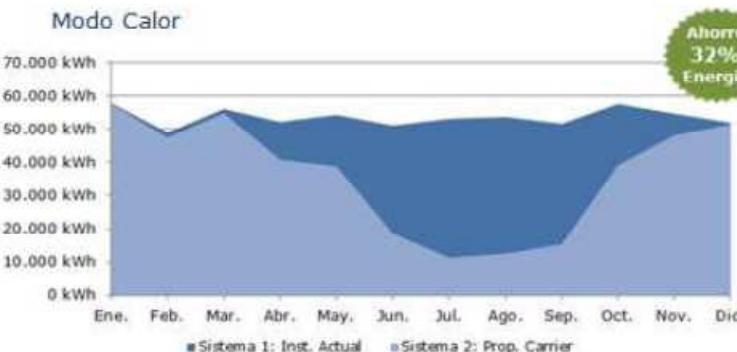
Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



MODELO 61WG

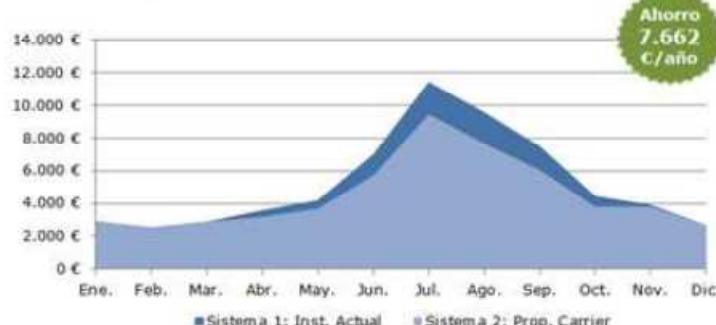
- ✓ Máquina Térmica optimizada para el funcionamiento en calor.
- ✓ Ideal para aplicaciones geotérmicas.
- ✓ COP hasta 5,3.
- ✓ Temperatura de agua caliente hasta 65°C.

Consumo energético

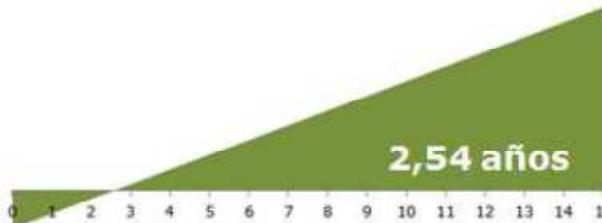


Análisis Económico

Coste de operación



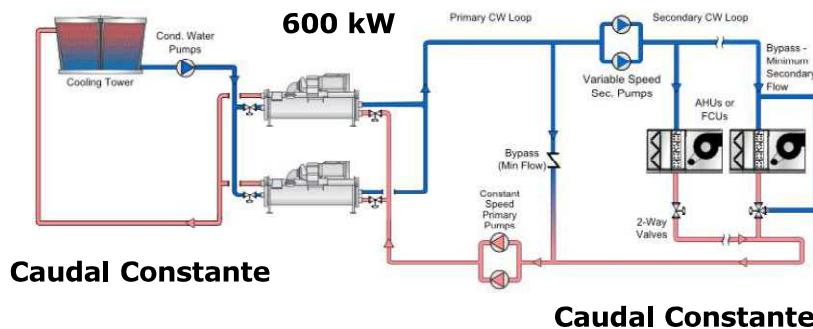
Recuperación de la inversión



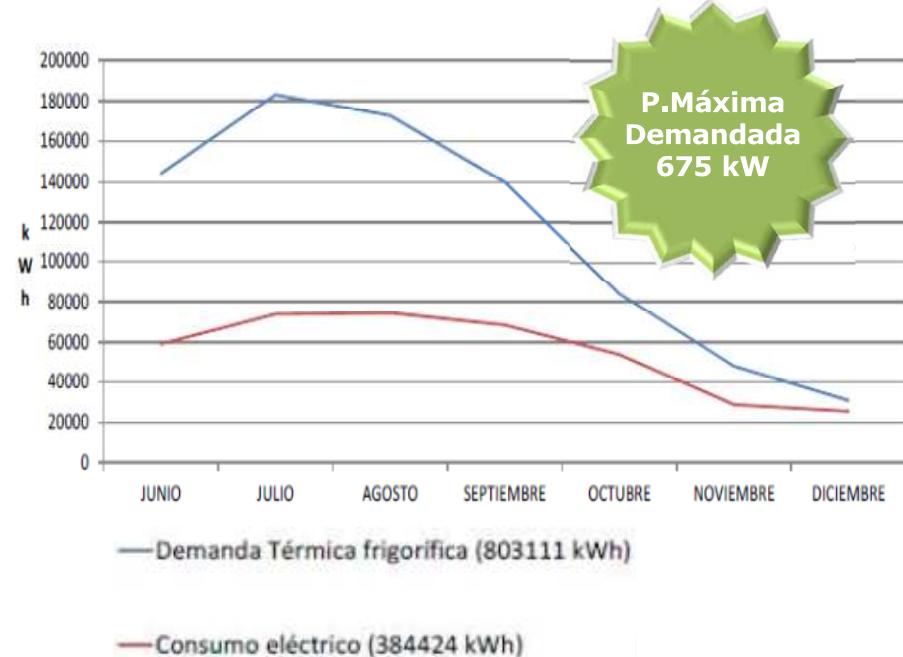
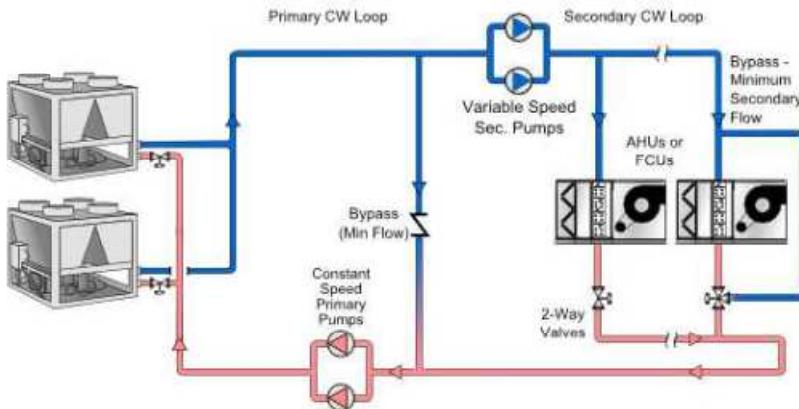


2. Rehabilitación y Optimización

Hotel en Sevilla



Propuesta

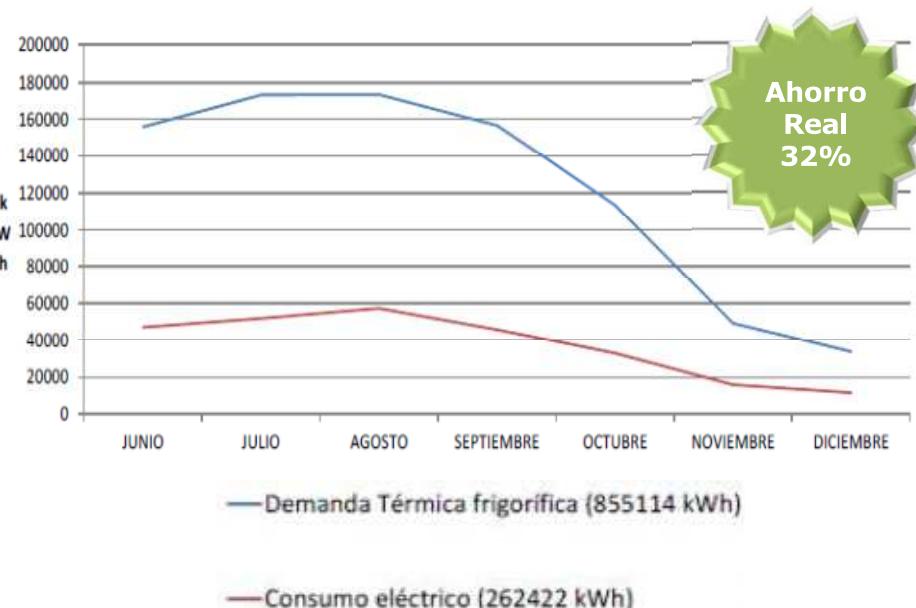
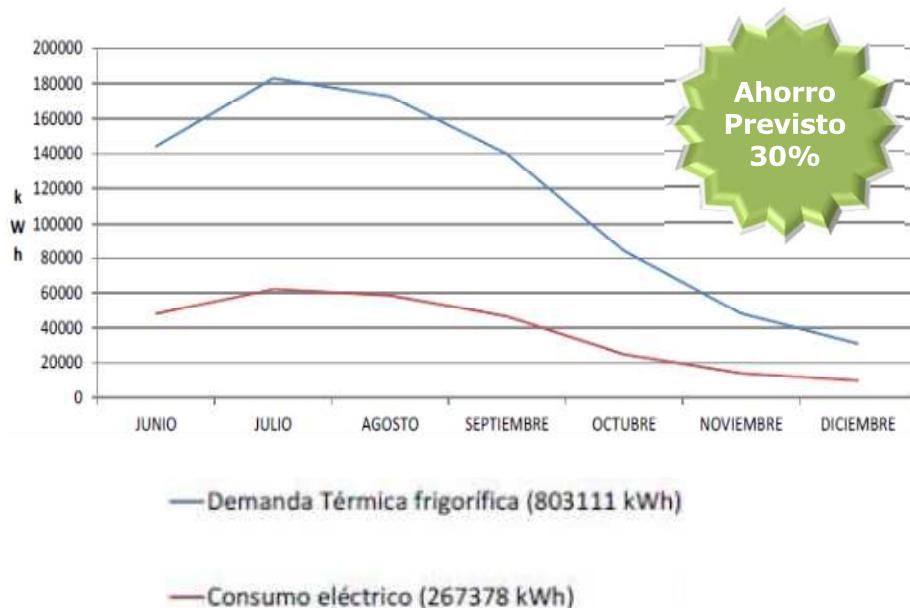


MES	Demanda energía térmica (kWh _T)	Consumo energía eléctrica (kWh _E)	Rendimiento estacional (kWh _T /kWh _E)
Junio	144275	59141	2,44
Julio	183073	73998	2,47
Agosto	172729	74596	2,32
Septiembre	139835	68535	2,04
Octubre	84318	53912	1,56
Noviembre	48067	28760	1,67
Diciembre	30814	25482	1,21
TOTAL	803111	384424	2,09

Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia.



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid



MES	Demanda energía térmica (kWh _T)	Consumo energía eléctrica (kWh _E)	Rendimiento estacional (kWh _T /kWh _E)
Junio	144275	47843	3,01
Julio	183073	62108	2,94
Agosto	172729	58599	2,94
Septiembre	139835	46371	3,01
Octubre	84318	24794	3,4
Noviembre	48067	14108	3,4
Diciembre	30814	9553	3,22
TOTAL	803111	267378	3,05

MES	Demanda energía térmica (kWh _T)	Consumo energía eléctrica (kWh _E)	Rendimiento estacional (kWh _T /kWh _E)
Junio	155868	46980	3,32
Julio	173052	51795	3,34
Agosto	173181	57200	3,03
Septiembre	156605	45647	3,43
Octubre	113561	32945	3,45
Noviembre	49190	16095	3,06
Diciembre	33657	11760	2,86
TOTAL	855114	262422	3,26



turn to the experts™



Gestión Energética en el Sector Hotelero

Innovative solutions,
naturally...



Climate | Controls | Security



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

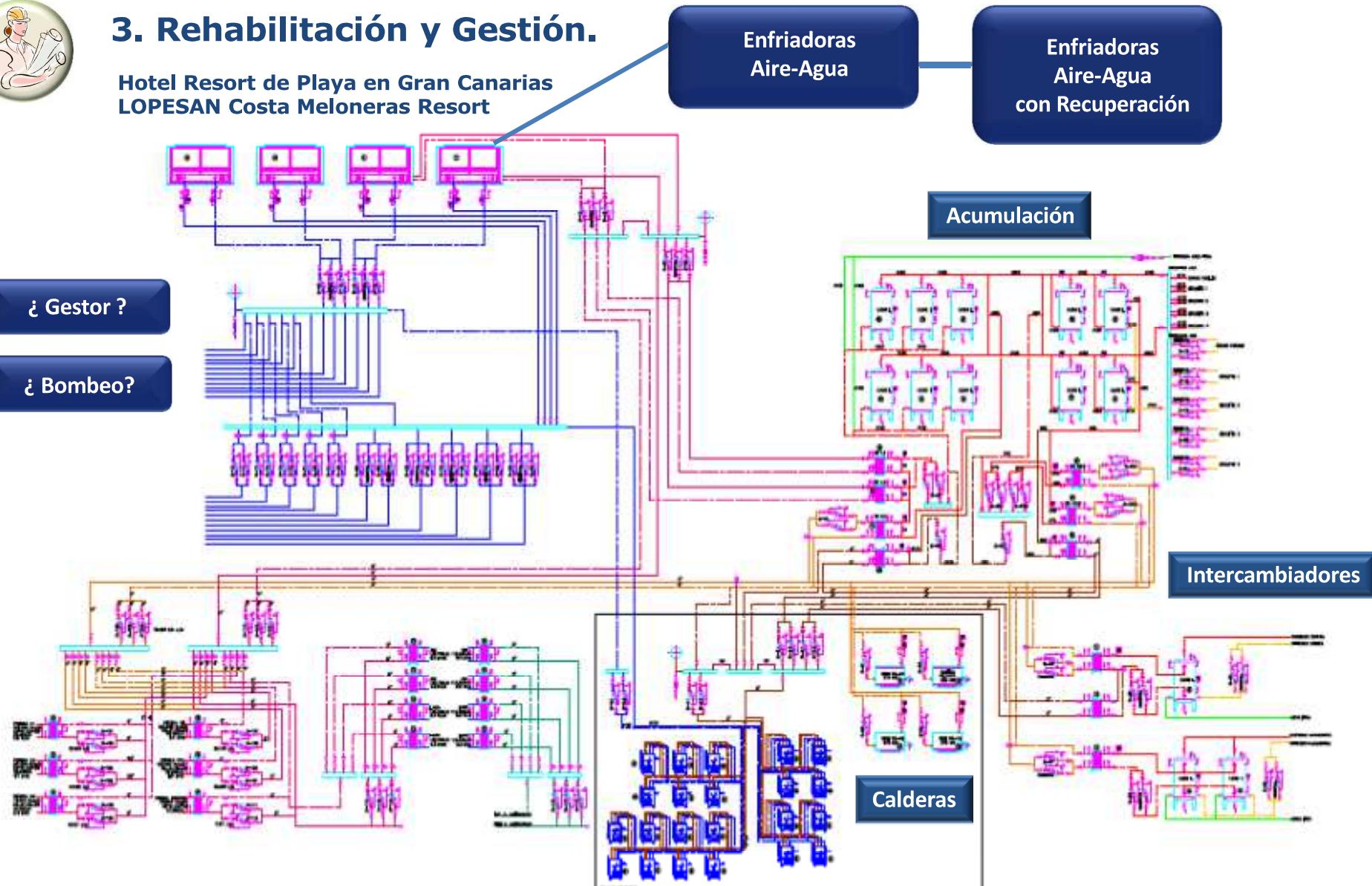


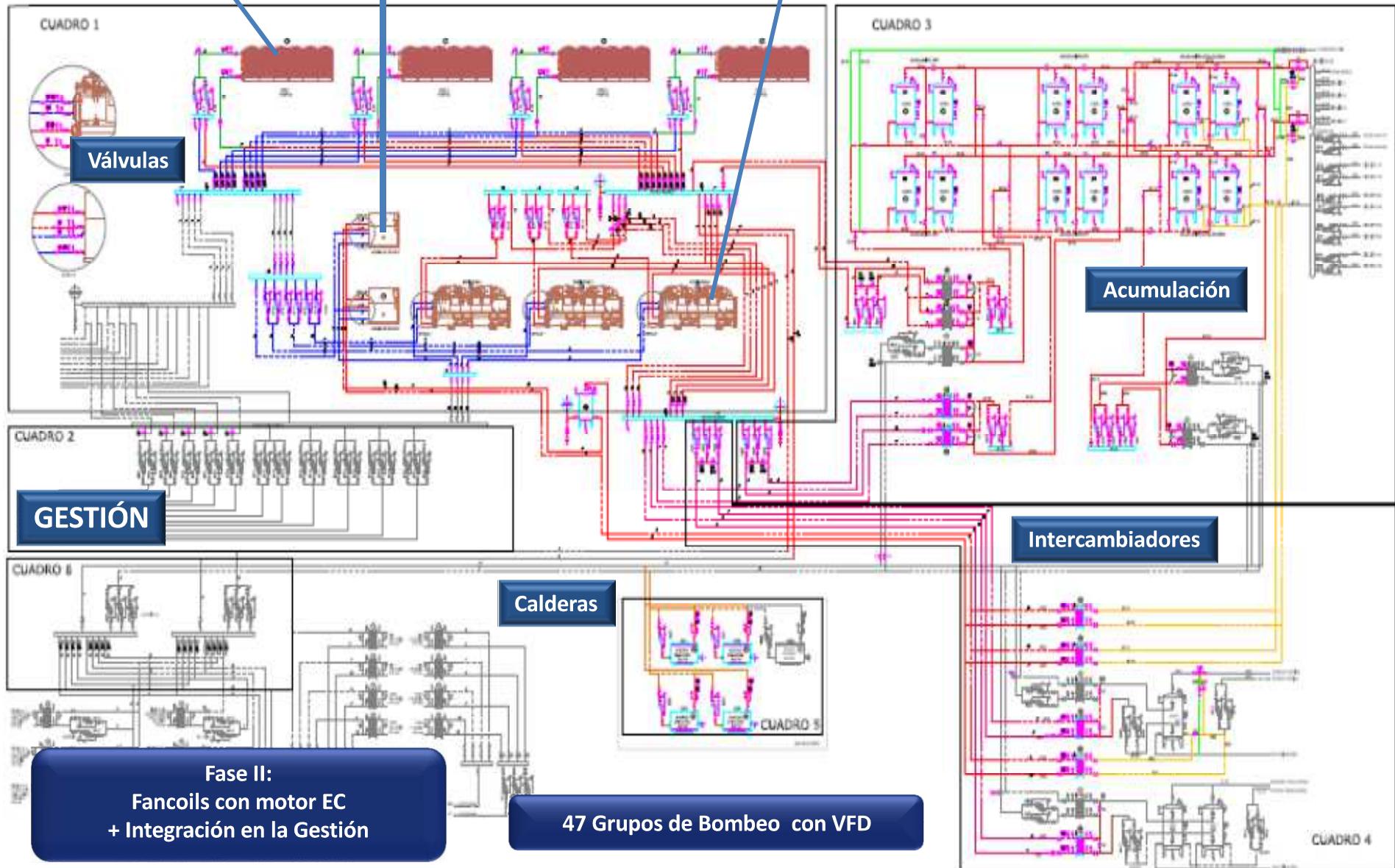
Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



3. Rehabilitación y Gestión.

Hotel Resort de Playa en Gran Canarias
LOPESAN Costa Meloneras Resort

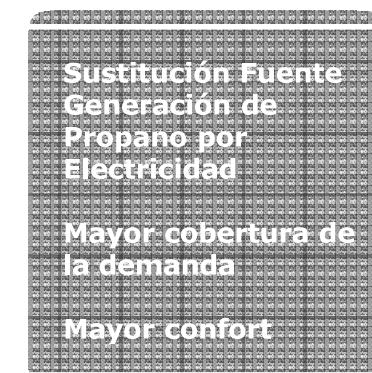
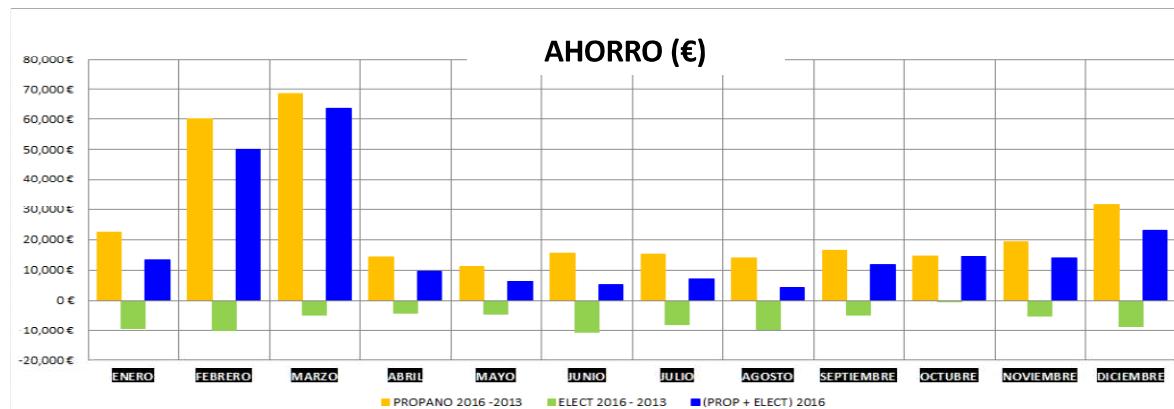
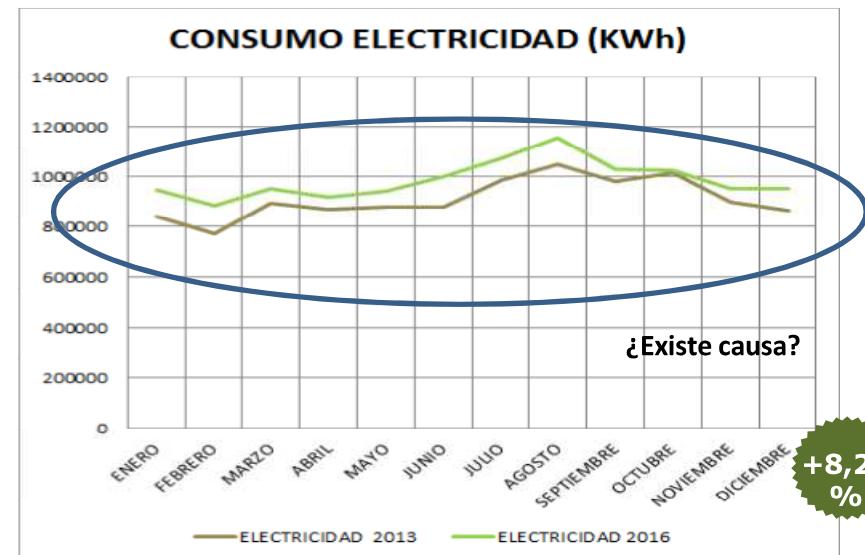
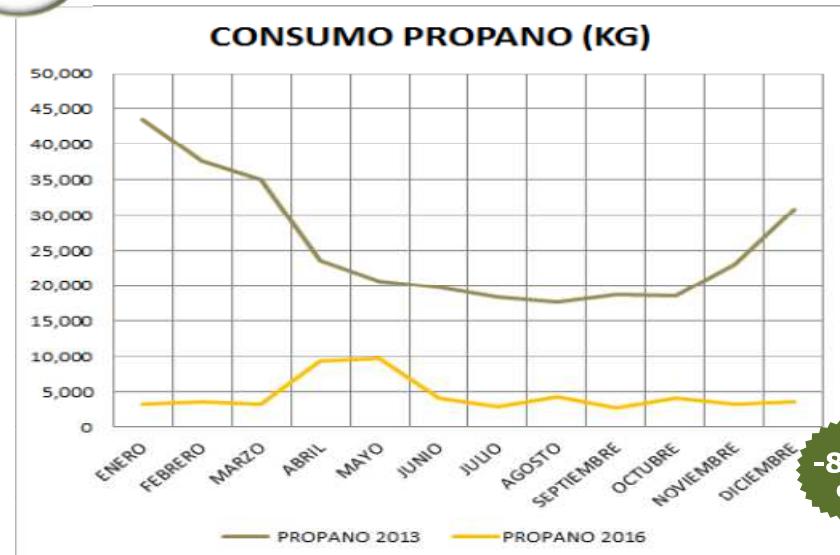




Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



Evaluación Económica Anual. Medición.



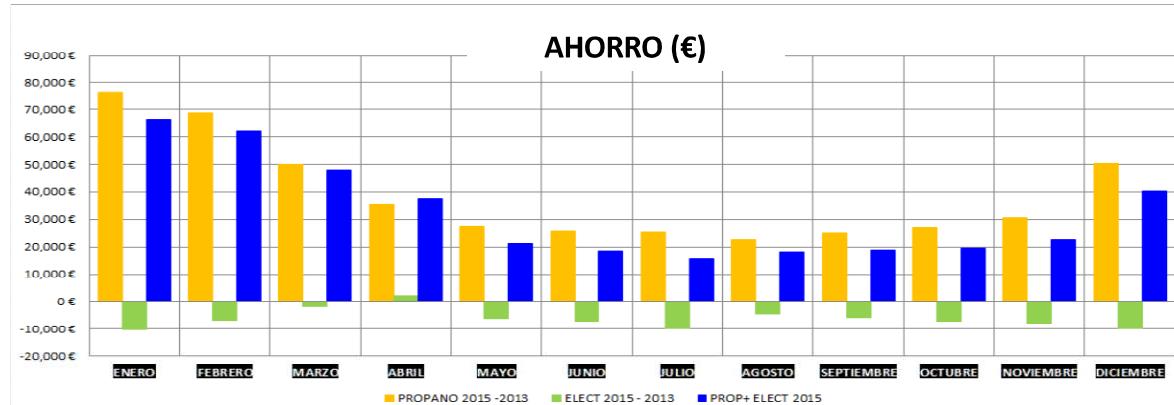
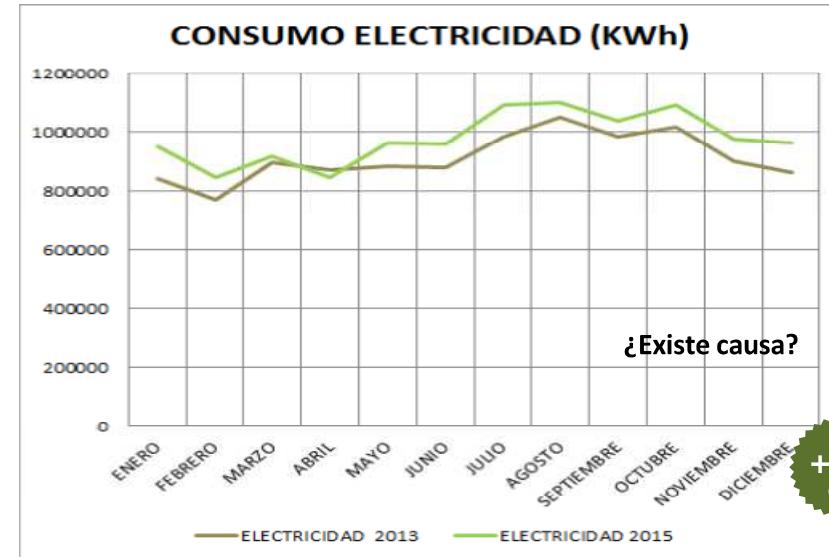
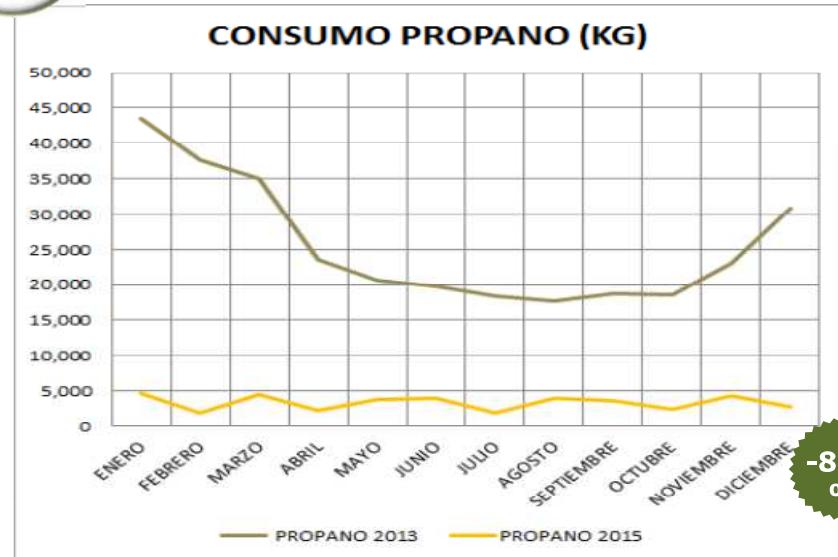
-33 % €

19

Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



Evaluación Económica Anual. Medición.



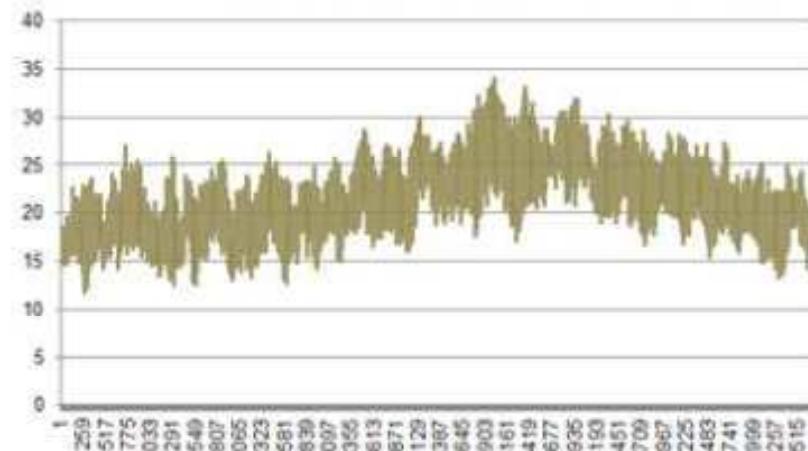
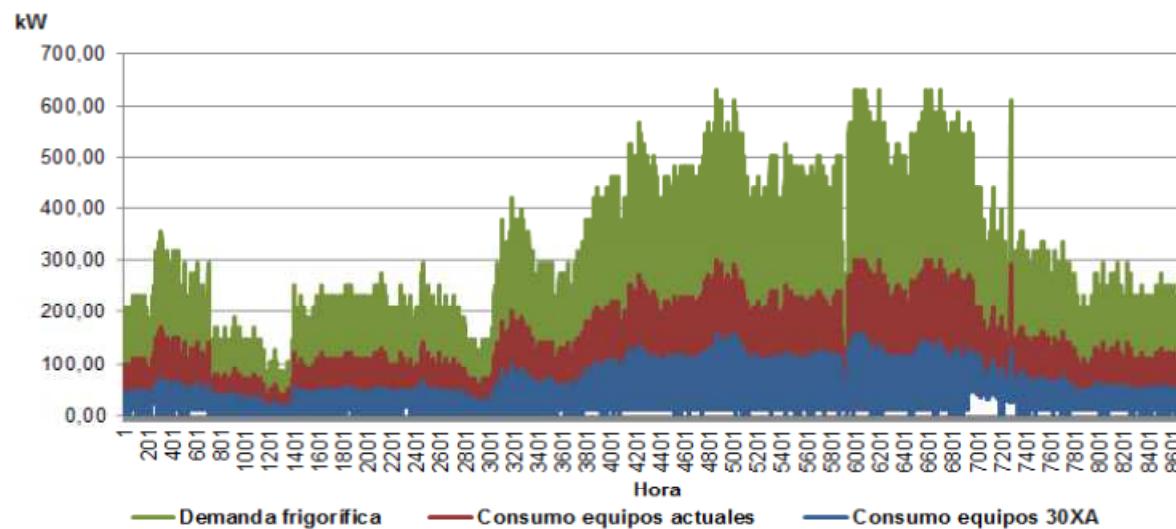
Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



4. Recuperación de calor

Hotel en Tenerife

Resultado Comparativo de Sistemas		
	Sistema 1 Instalación actual 2 x 30GH150	Sistema 2 Propuesta Carrier 2 x 30XA452
Demanda frigorífica	1.410.500 kWh/año	1.410.500 kWh/año
Consumo eléctrico	671.300 kWh/año	339.247 kWh/año
Eficiencia estacional	2,10	4,16
Coste energético	80.556 €/año	40.710 €/año
Emisiones de CO ₂	168 Ton CO ₂ /año	85 Ton CO ₂ /año



Ahorro Energético
Refrigeración

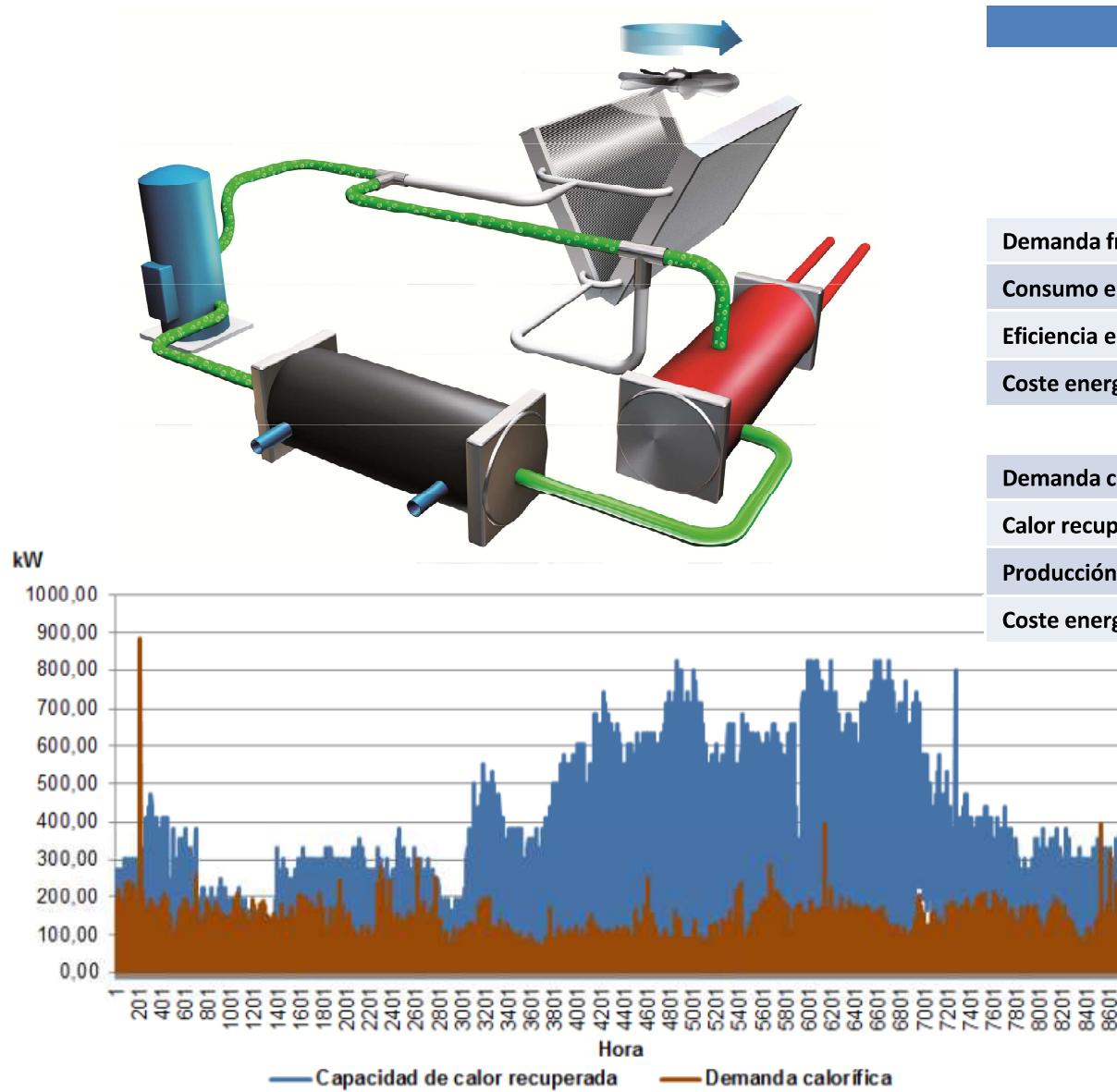
49%

Ahorro
Económico

39.846 €/año



Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



Resultado Comparativo de Sistemas		
	Sistema 1 Instalación actual 2 x 30GH150	Sistema 2 Propuesta Carrier 2 x 30XA452 Recuperación de calor
Demanda frigorífica	1.410.500 kWh/año	1.410.500 kWh/año
Consumo eléctrico	671.300 kWh/año	365.278 kWh
Eficiencia estacional	2,10	3,86
Coste energético	80.556 €/año	43.833 €/año
Demanda calorífica	357.717 kWh/año	357.717 kWh/año
Calor recuperado		305.099 kWh/año
Producción caldera	357.717 kWh/año	52.618 kWh/año
Coste energético	17.886 €/año	2.631 €/año

Ahorro
Energético
Refrigeración

46%

Ahorro
Económico

51.978 €/año



5. Sustitución de R-22

- **Hotel en Chilches (Castellón)** de 210 habitaciones
- Instalación a 2 tubos con climatizadores de aire primario
- Capacidad de 300 kW.
- Compresores semiherméticos alternativos de R-22

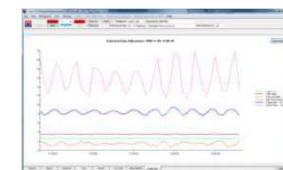
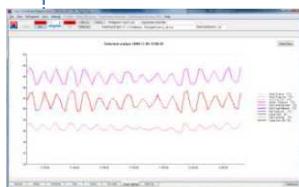
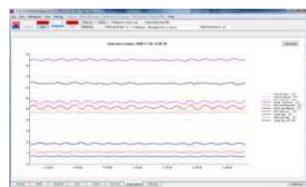


Auditoria de estado

- ✓ Medida DIRECTA del rendimiento (CPA).
- ✓ Estado operativo unidades. Componentes deteriorados.
- ✓ Condiciones termodinámicas de operación, lado refrigerante.
- ✓ Condiciones térmicas de operación, lado de agua.
- ✓ Capacidad en diferentes condiciones.
- ✓ Rendimiento en estas condiciones.
- ✓ Perfil de carga del edificio.

Necesidades y requisitos de la propiedad

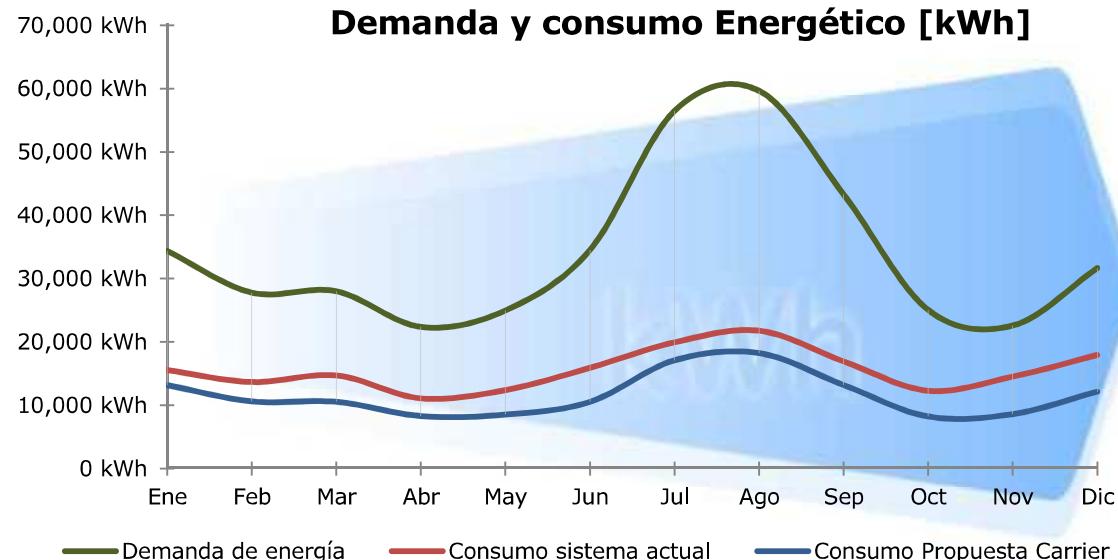
- Sustituir el equipo averiado
- Adecuar la instalación a la normativa de refrigerantes en relación al R22
- Asegurar el confort de sus clientes
- Reducir su factura energética
- Financiación para acometer la reforma



Condicionantes

- 15 años de antigüedad.
- Pérdida de rendimiento por antigüedad (CPA).
- Cambio de refrigerante -> Mal funcionamiento.
- Normativa HFC (GWP): Reglamento 2037/2000. Propuesta modificación 643/2012 de la D. 842/2006. Impuesto gases HFC, Ley 16/2013.
- Garantía asociada

Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia



Ahorro Energético



Ahorro Económico



HERRAMIENTAS DE EFICIENCIA ENERGETICA: ECONOMIZA

- ✓ Disponibilidad del patrón inicial de carga parcial de las unidades.
- ✓ Disponibilidad del patrón de sustitución de refrigerante.
- ✓ Disponibilidad de un patrón de deterioro.
- ✓ Introducción perfil secuenciación.
- ✓ Consideración elementos asociados: Grupos de bombeo.
- ✓ Simulación:
Unidades existentes, en su estado real tras el cambio de refrigerante
vs
Otras unidades de diseño tecnológico actual



- Eficiencia • Economía • Ecología
-



6. Obsolescencia y EERR

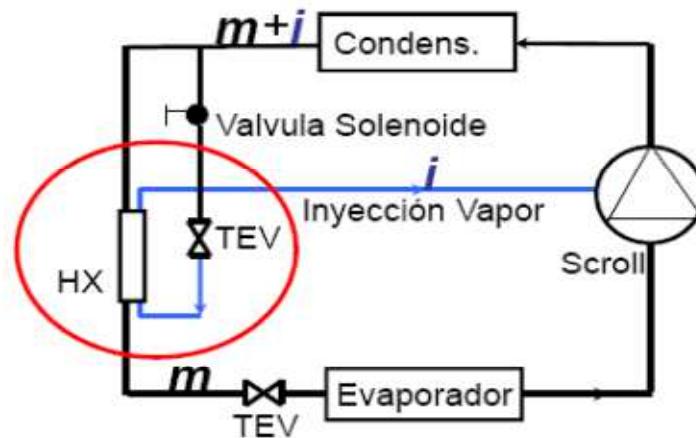
- **Camping en Blanes (Gerona)**
de 800-1000 plazas
- Prueba de 2 unidades de 14kW para ACS (61AF) vs calderas de gas oil

Supuestos empleados:

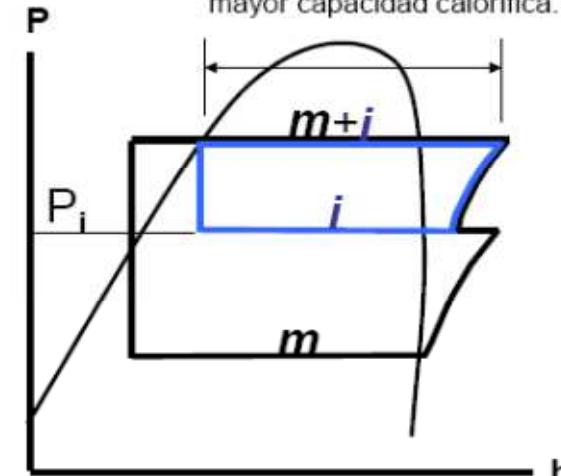
- Funcionamiento 24 h/día
- Rendimiento caldera: 75%
- Se tiene en cuenta el % de ocupación del camping
- Generación a 65°C

Parámetros económicos:

- Coste electricidad: 0,15 €/kWh
- Coste combustible: 0,10 €/kWh



Un mayor flujo másico en el condensador garantiza una mayor capacidad calorífica.



Complejos Hoteleros. Factores de Eficiencia

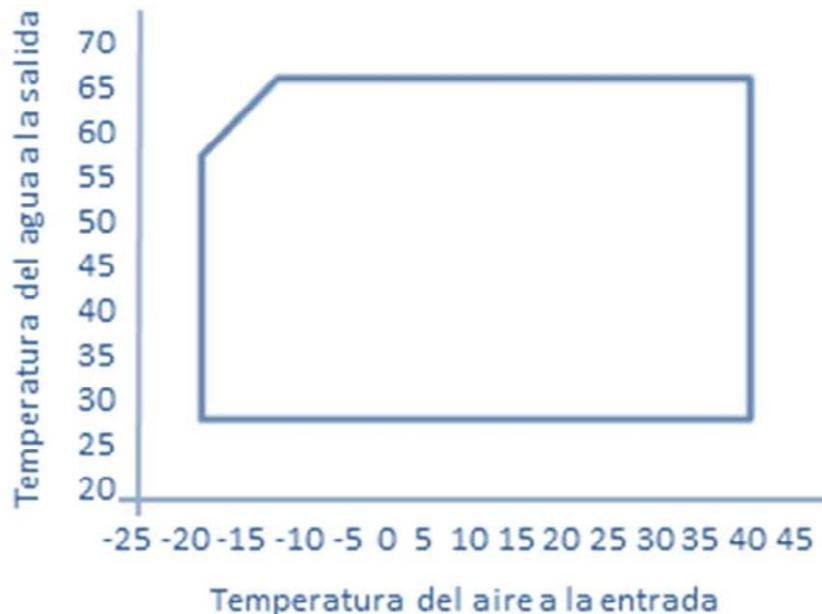


Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

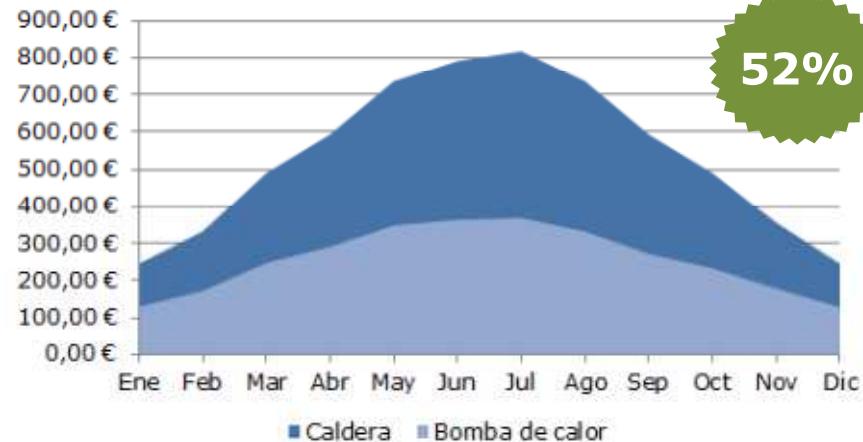


FACTORES CLAVE DE SELECCIÓN

- Capacidad integrada
- Temperatura de producción del agua caliente
- Rango de funcionamiento con la temp. exterior
- Salto térmico del agua
- Necesidades de dimensionado del cuadro eléctrico
- Área de servicio y circulación de aire.
- Eficiencia del sistema.



Evolución de los costes de operación



Ahorro Económico
Periodo de recuperación





turn to the experts™



Gestión Energética en el Sector Hotelero

Innovative solutions,
naturally...



Climate | Controls | Security



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

