

# Cogeneración en el Sector Terciario y Residencial

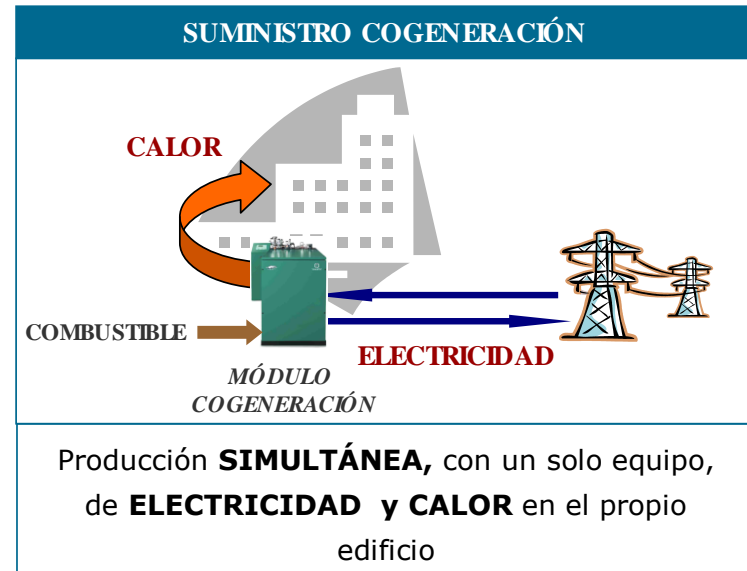
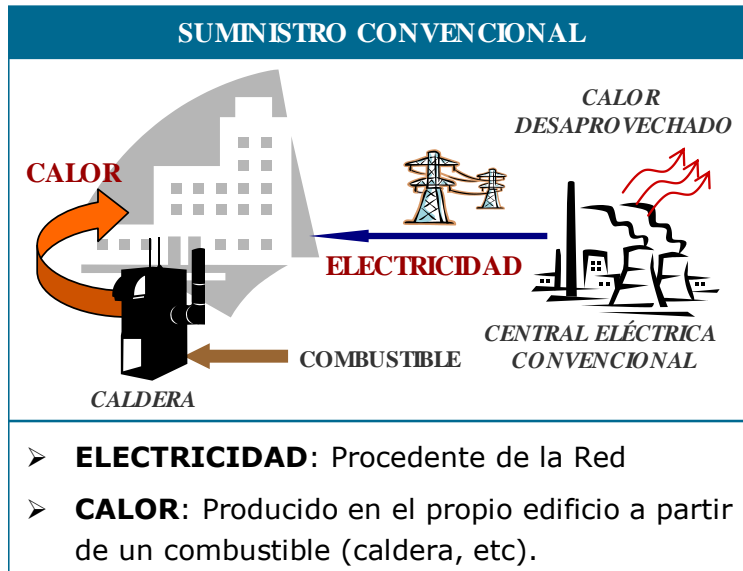
Experiencias Prácticas

- Introducción
- La cogeneración aplicada al sector terciario y residencial
- Ejemplo de aplicación residencial: Edificio de 97 viviendas en Barcelona
- Ejemplo de aplicación terciaria: Hotel Balneario en Oviedo
- Conclusiones

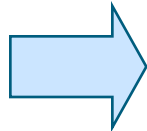
## Cogeneración

Producción simultánea de electricidad y calor útil a partir de la energía de un combustible.

- **Con un único equipo**, y **en el propio edificio** donde se consume la energía
- Se aprovecha el **calor residual** generado en el proceso de producción eléctrica.
- Se evitan pérdidas eléctricas en la red de transporte y distribución.

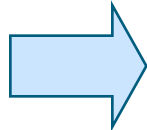


### SISTEMA DE ALTA EFICIENCIA



- Elevados rendimientos, cercanos al **90%**
- Importantes **ahorros de energía primaria (más del 35%)**
- **Reducción de las emisiones** globales de gases de efecto invernadero (**CO<sub>2</sub>**) a la atmósfera

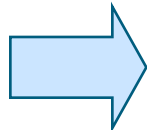
### APROVECHAMIENTO DEL CALOR



Producción de agua caliente :

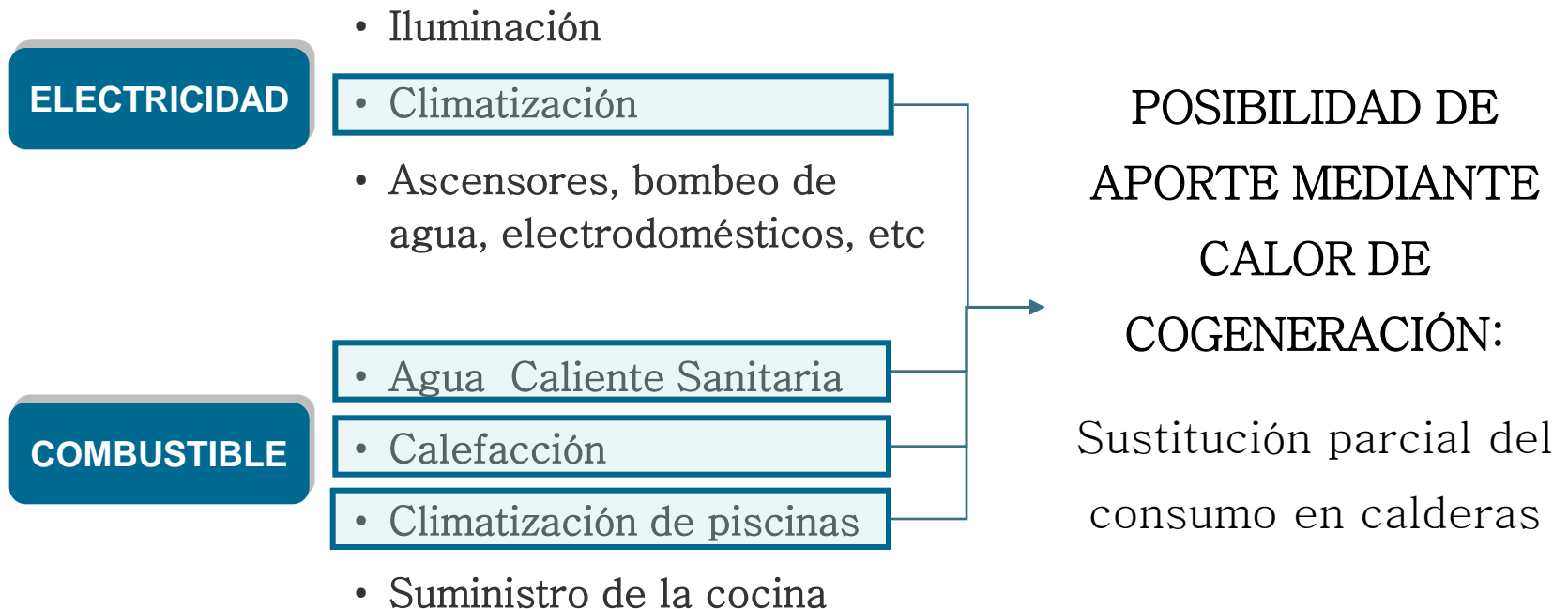
- **Agua Caliente Sanitaria**
- **Calefacción**
- **Climatización de piscinas cubiertas**

### INSTALACIÓN RÉGIMEN ESPECIAL



- El propietario se convierte en “**autoproducer**” de electricidad.
- Posibilidad de vender el 100% de la producción Eléctrica: **INGRESO ADICIONAL** (RD 661/2007)

## Caracterización de la demanda energética en el sector terciario y residencial



### Aplicación de la cogeneración en el sector terciario

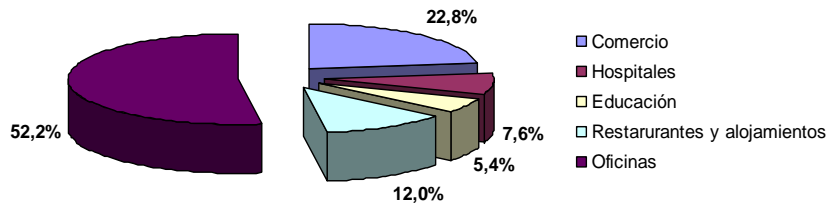
#### APLICACIONES POTENCIALES

- Hoteles, Balnearios, Spa's
- Polideportivos y Piscinas cubiertas
- Hospitales
- Centros Comerciales, Edificios públicos, etc

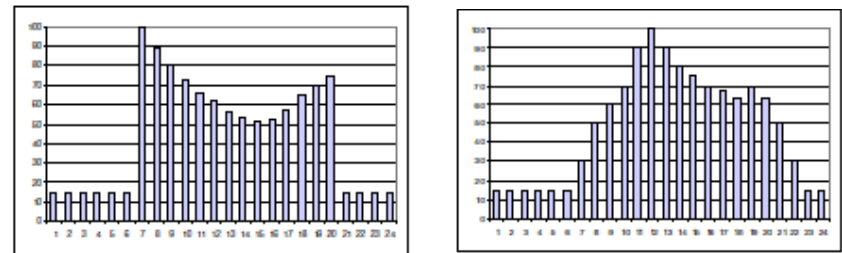
#### CARACTERÍSTICAS

- Gran demanda de calor a lo largo del año
- Gran variabilidad demanda diaria y anual según aplicaciones
- Posibilidad de incorporar frío por absorción (trigeneración)

Distribución del consumo de Energía final en el sector servicios (2004)



Curva horaria tipo calefacción: izda. Oficina, dcha. comercio



**Potencial de cogeneración 2020: 1.800 Mwe. Penetración actual ~ 15%**

### Aplicación de la cogeneración en el sector residencial

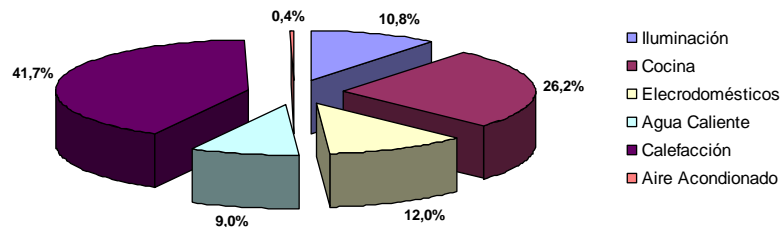
**APLICACIONES  
POTENCIALES**

- Vivienda en altura con instalación centralizada para ACS y/o calefacción.

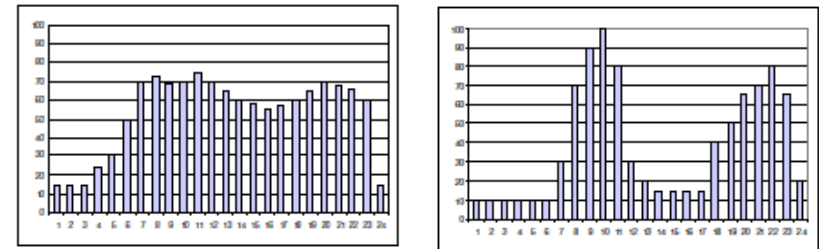
**CARACTERÍSTICAS**

- Reconocido como solución para cumplimiento CTE
- Demanda térmica en función de la zona climática

Distribución del consumo de Energía final en el sector residencial (2004)



Curva horaria demanda tipo: izda. calefacción, dcha. ACS



**Potencial de cogeneración 2020: 7.896 MWe. Penetración actual inexistente**

### *Instalación Centralizada de microcogeneración para producción de ACS en un bloque de 97 viviendas*

#### UBICACIÓN

**BARCELONA** Zona Franca

#### CARACTERÍSTICAS

**Bloque de 97 viviendas** en régimen de alquiler para jóvenes:

- Viviendas **40 m<sup>2</sup>** diáfanos, con cocina y baño
- Zonas comunes: lavandería, salón social, etc

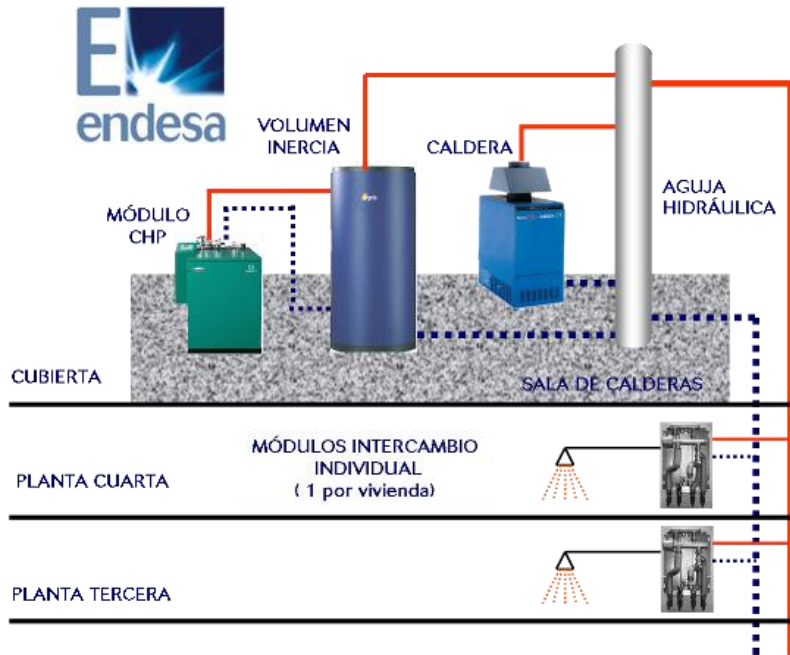
#### INSTALACIÓN TÉRMICA PREVISTA DISEÑO INICIAL

**Instalación centralizada con apoyo distribuido** para producción de ACS

- Proyecto original con **solar térmica** (según Ordenanza Solar Municipal), apoyado con **termos eléctricos** en vivienda. **53 m<sup>2</sup> de captadores previstos** en cubierta
- Sala de acumulación en cubierta



## Componentes principales de la instalación



### UBICACIÓN EQUIPOS

- EQUIPOS INSTALADOS EN SALA DE CALDERAS

### CENTRAL GENERACIÓN TÉRMICA

- MÓDULO MICROCOGENERACIÓN
- CALDERA APOYO

### SISTEMA DISTRIBUCIÓN DE ACS

- ANILLO CERRADO DISTRIBUCIÓN
- MÓDULO PREPARACIÓN INSTANTÁNEA ACS EN VIVIENDA

**ENDESA actúa como Gestor Energética Integral, proporcionando el servicio de ACS a los vecinos mediante una central de micro-cogeneración**

## Ubicación y necesidades de espacio



Sala Calderas



Equipos principales y Auxiliares



Circuitos de Distribución



CUBIERTA LIBRE DE PANELES

REDUCCIÓN 76% ESPACIO OCUPADO

## Equipos principales: Central de producción térmica

### MÓDULO DE MICROCOGENERACIÓN

- Módulo compacto Gas Natural
- Producción simultánea calor y electricidad:
  - 12,5 kWt: Agua caliente (80°C)
  - 5,5 kWe: Venta a red
- Dimensiones (mm): 720 x 1.070 x 1.000
- Encapsulado térmico y acústico (52- 56 dBA)
- Peso: 520 kg



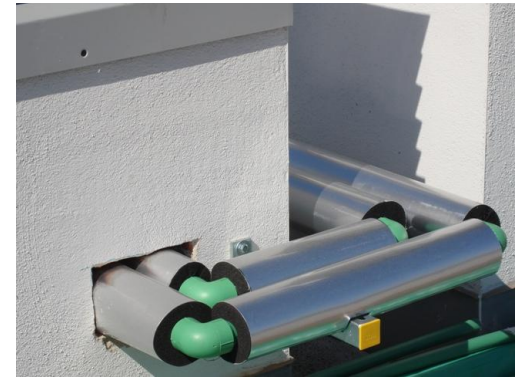
### CALDERA APOYO

- Combustible: Gas Natural
- Tipo: Baja Temperatura, modulante
- Potencia nominal: 180 kW



## Sistema de distribución del ACS

**DISTRIBUCIÓN POR  
PATINES DESDE  
CUBIERTA**



**MÓDULOS  
PRODUCCIÓN  
INSTANTÁNEA  
INDIVIDUAL**



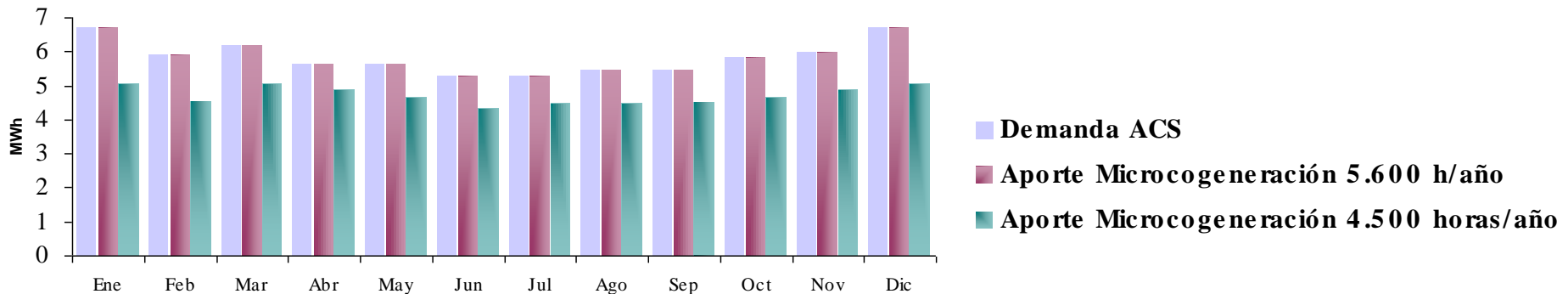
## Prestaciones energéticas de la micro-cogeneración

**FUNCIONAMIENTO COGENERACIÓN: ENTRE 4.500 Y 5.600 horas/año**

**% COBERTURA ACS: ENTRE EL 81 y 100% DE LAS NECESIDADES**

### PRODUCCIÓN TÉRMICA MENSUAL DE LA COGENERACIÓN FRENTE A LA DEMANDA

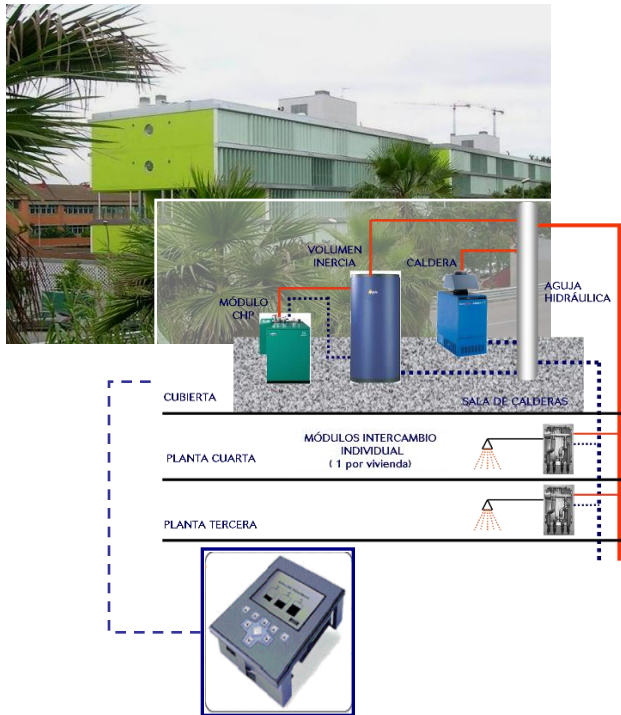
MWh	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
<b>Demanda ACS</b>	<b>6,72</b>	<b>5,91</b>	<b>6,18</b>	<b>5,63</b>	<b>5,63</b>	<b>5,27</b>	<b>5,27</b>	<b>5,45</b>	<b>5,45</b>	<b>5,81</b>	<b>5,98</b>	<b>6,72</b>	<b>70,02</b>
<b>4.500 h/año</b>	<b>6,72</b>	<b>5,91</b>	<b>6,18</b>	<b>5,63</b>	<b>5,63</b>	<b>5,27</b>	<b>5,27</b>	<b>5,45</b>	<b>5,45</b>	<b>5,81</b>	<b>5,98</b>	<b>6,72</b>	<b>70,02</b>
<b>5.600 h/año</b>	<b>5,04</b>	<b>4,55</b>	<b>5,04</b>	<b>4,88</b>	<b>4,65</b>	<b>4,31</b>	<b>4,46</b>	<b>4,46</b>	<b>4,50</b>	<b>4,65</b>	<b>4,88</b>	<b>5,04</b>	<b>56,44</b>



## Monitorización y control remoto de la instalación

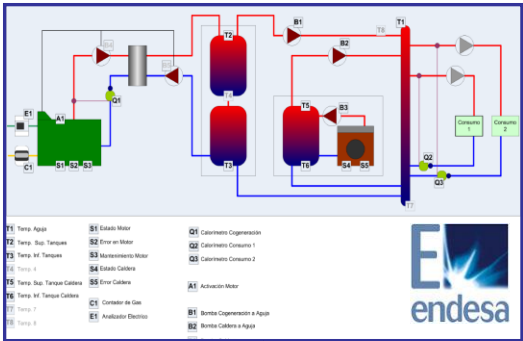


### Monitorización y control remoto de la instalación



- Supervisión continua
- Detección precoz fallos
- Optimización estrategia control
- Máxima garantía prestaciones

**TELEGESTIÓN ENDESA**



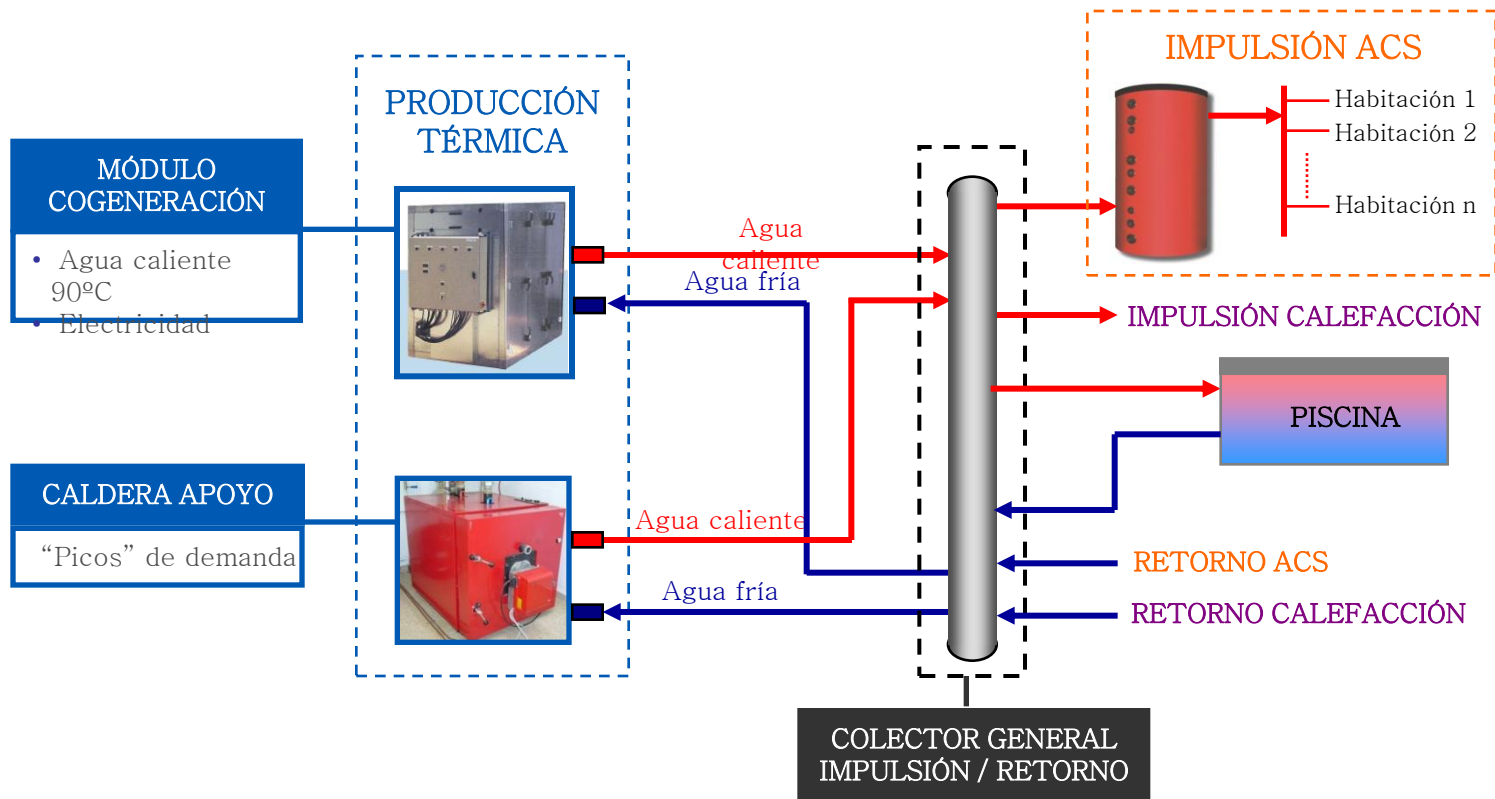
**CONTROLADOR**

**VISUALIZACIÓN TIPO SCADA**

### Instalación de cogeneración en un Hotel – Balneario

	Características del Hotel
<b>Categoría</b>	5 *
<b>Tamaño hotel</b>	80 habitaciones
<b>Antigüedad de las instalaciones</b>	2 años (2007)
<b>Necesidades calor</b> (consumos combustibles)	ACS, calefacción y climatización agua spa y balneario
<b>Consumo térmico anual (MWh/año)</b> (asociado a consumos de combustible)	1.763 MWh/año (PCI)
<b>Combustible disponible</b>	Actualmente Propano, en proceso de cambio a GN
<b>Estacionalidad apertura</b>	Funcionamiento todo el año
<b>Descripción Instalaciones térmicas de partida</b>	<p><b>INSTALACIÓN GENERACIÓN TÉRMICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CENTRALIZADA. Producción agua calentada en anillo</li> <li>• 3 calderas x 690 kW (1.918 kW)</li> <li>• Instalación solar térmica de 70 m2 (colectores vacío)</li> </ul> <p><b>SISTEMA DISTRIBUCIÓN CALOR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calefacción:</b> Agua 4 tubos. Desde los colectores generales de impulsión / retorno a las baterías de fan coils de las habitaciones y climatizadoras de zona.</li> <li>• <b>Piscinas:</b> Agua a 75°C para vasos y deshumectadoras</li> </ul>

## Instalación de cogeneración en un Hotel – Balneario



## Instalación de cogeneración en un Hotel – Balneario

	Características Instalación Cogeneración
Potencia eléctrica (kW)	250 kWe
Potencia térmica recuperable (kW)	204 kWt ( en forma de agua caliente a 90°C)
Combustible	Gas natural
% Cobertura sobre demanda térmica	75% (demanda resultante una vez restado el aporte solar)
Número de horas de funcionamiento anual	~ 6.500 h/año
Ubicación equipos cogeneración	Sala anexa a la sala de calderas actual
Nivel insonorización	40 dBA a 1 metro de distancia de la sala

### Resultados de operación previstos para la planta:

Inversión (€)	412.960 €
Ingresos por venta electricidad (€/año)	230.774 €/año
Coste combustible (€/año)	195.000 €/año
Coste mantenimiento cogeneración (€/año)	28.030 €/año
Ahorro respecto a la situación inicial sin cogeneración (€/año)	89.774 €/año
PAYBACK (Años)	4,6 AÑOS
Emisiones de CO2 evitadas (ton/año)	409,6 ton/año



Grupo de cogeneración a instalar en el hotel, con capacidad para 250 kWe y 360 kWt

**Solución de ahorro y eficiencia energética**

**Reduce** significativamente los **consumos de energía primaria y las emisiones de CO<sub>2</sub>** atribuibles a los suministros energéticos de cualquier edificio

**Alternativa atractiva para instalaciones centralizadas en el sector residencial y servicios**

- Posibilidad de aportar **ACS, calefacción, climatización de piscinas cubiertas y aire acondicionado**
- **Mínimo espacio** ocupado
- **Fácil integración** con cualquier tecnología existente de generación y distribución del calor
- Montaje en la propia **sala de calderas**
- Funcionamiento **automático** y **supervisión remota**

**Económicamente interesante para el promotor y los usuarios finales**

- En nueva construcción la cogeneración permite cumplir con las **obligaciones del CTE**, sin ocupar espacio en la cubierta del edificio.
- Interesantes **ahorros en la factura energética** anual de los usuarios.