



**Dantherm®**

**Dantherm®**  
CONTROL YOUR CLIMATE

## ÍNDICE

1. Breve Introducción a LUMELCO y al Grupo DANTHERM
2. Soluciones para Deshumectación de DANTHERM
  - Deshumidificación
  - Tratamiento para piscinas
  - Ventilación doméstica
  - Telecomunicaciones
3. Soluciones de Aerotermia con sistema QTON para calentar ACS a alta T<sup>a</sup>.

**LUMELCO**

**+ de 50 AÑOS**  
**DE EXPERIENCIA**

## MARCAS COMERCIALIZADAS POR LUMELCO: **PRIMERAS MARCAS**



+



+



+



+



Aire acondicionado



Energía solar Tubos de Vacío



Enfriadoras por absorción



Deshumidificadores, Ventilación doméstica



Quemadores



## Energía y Medio Ambiente



## Aviación comercial y Transportes



## Defensa y aeroespacial

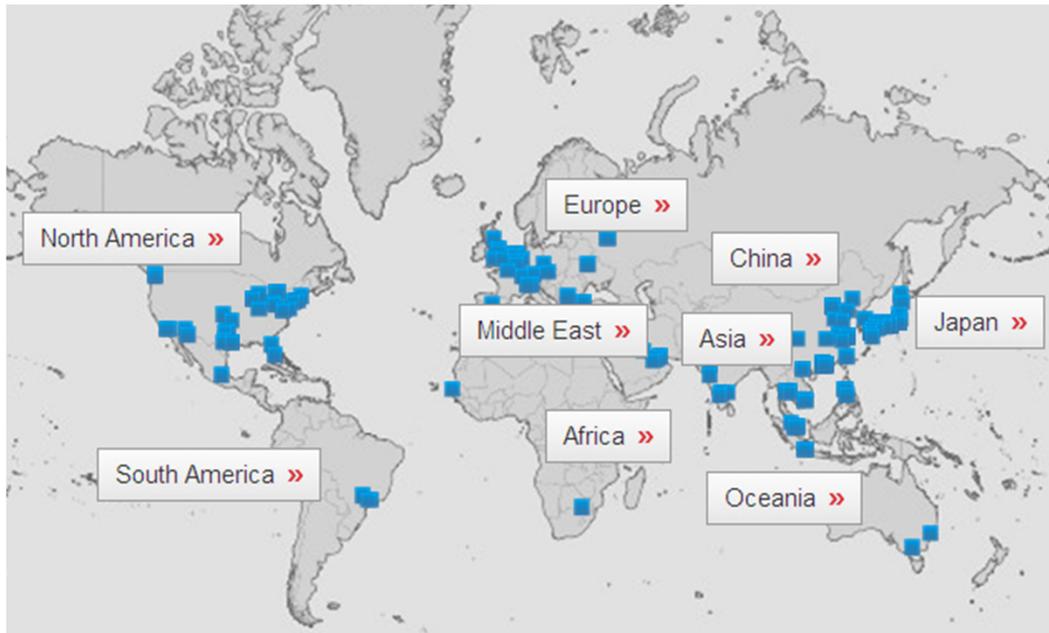


## Maquinaria, Equipamiento e Infraestructura





Our Technologies, Your Tomorrow



Año de fundación: **1884**

**56 fábricas propias**

FACTURACIÓN TOTAL 2013:  
**23,264 billones €**

**AIRE ACONDICIONADO:**  
Ventas Netas: **1,17 billones €**

Trabajadores: **80.583**

# LUMELCO APUESTA POR UN FUTURO SOSTENIBLE



- Mas de 30 años siendo el importador en exclusiva de MHI en España
- Único Partner de MHI con 3 países de actuación: España, Portugal y Marruecos
- Importador nº1 de MHI en Europa
- Área negocio climatización centralizado en MHI Europa en Londres
- Almacén europeo en Rotterdam

# LUMELCO APUESTA POR UN FUTURO SOSTENIBLE



- 10 años siendo el importador en exclusiva de Kingspan Solar
  - Líder Mundial en la fabricación y desarrollo de colectores solares térmicos de Tubo de vacío
  - Primer fabricante del mundo en obtener el prestigioso certificado SolarKeyMark

Año de fundación: **1965**

FACTURACIÓN TOTAL 2013:  
**1.790 millones €**

ENERGIAS RENOVABLES  
Ventas Netas: **150 millones €**

# LUMELCO APUESTA POR UN FUTURO SOSTENIBLE



- Desde enero del 2012 Lumelco es el importador de Broad en España
- Broad es el fabricante líder mundial en enfriadoras por absorción de Bromuro de Litio. Posee las mas altas certificaciones de calidad



- Fabricante Alemán de quemadores con implantación a nivel mundial
- Empresa fundada en 1951 perteneciente al prestigioso Grupo Enertech Limited

# LUMELCO

## Responsabilidad de Lumelco como **Importador** de estos fabricantes:

- **Comercial:** Fuerza de Ventas/ Prescripción con implantación a nivel nacional
- **Técnico:**
  - Oficina Técnica
  - Servicio de Asistencia Técnica
  - Repuestos
- **Logística**
  - Sedes de Lumelco: Madrid, Barcelona, Sevilla y Oporto



# LUMELCO

## 50 años de experiencia

Más de **1.000 referencias emblemáticas**  
en España, Portugal, Marruecos y África



### España

- El Corte Ingles, Salamanca y Zaragoza
- La Sagrada Familia, Barcelona
- Oficinas Centrales de Ikea, Madrid
- Oficinas del BBVA, España
- Oficinas del Banco Santander, Sevilla
- Hospital de la Cruz Roja, Melilla
- Hotel Posada Real Fuerte de Concepción, Aldea del Obispo, Salamanca
- CIEMAT: Centro de Invest. Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Madrid
- Sede Central de la Guardia Urbana, L'hospitalet de Llobregat, Barcelona

### Portugal

- Hotel GAT-Rooms, Lisboa
- Complejo turístico Dunas Douradas, Algarve
- Hospital Paredes
- Oficinas del Banco de Portugal, Lisboa
- Hotel Vila Guimarães
- Hotel Baía Cascais
- Oficinas de BBVA, Santander Totta, CGD, BCP, BPI
- Edificio Cámara Municipal de Lagoa
- Tribunal de Oeiras

Nuestro objetivo es siempre ofrecer propuestas y soluciones innovadoras para adaptarse a las necesidades del mercado.



### Marruecos

- Tiendas de Zara, Newlook del Morocco Mall, Casablanca
- Hotel Be Live Grand Saadia, Saida
- Edificio Grupo AKSAL Boulevard Al Massira, Casablanca
- Hangar DHL del Aeropuerto Mohammed V, Casablanca
- Banco Credit du Maroc, Casablanca
- Atlantic Free Zone, Kenitra
- Centro Oncológico, Meknes
- Edificio Zurich del Boulevard Zerktouni, Casablanca
- Oficinas de 3M del centro de negocios Zenith en Sidi Maarouf, Casablanca
- Oficinas de Maroc Factoring situadas en el Boulevard Moulay Youssef, Casablanca

### África

- Instituto Nacional de Estadística, Cabo Verde
- Aeropuerto, Sao Tomé-et-Príncipe
- Complejo residencial en Malabo, Guinea Ecuatorial
- Edificio residencial en Bata, Guinea Ecuatorial

## DANTHERM: LA EMPRESA

- ✓ *Empresa con sede en Dinamarca*
- ✓ *Fabricación de todas las gamas (salvo Telcom) en Dinamarca*
- ✓ *Empresa reconocida mundialmente por alta tecnología y calidad*
- ✓ *Dos grandes áreas de negocio:*
  - *Telecom (tratamiento de aire en cabina de telecomunicaciones)*
  - *HVAC (deshumidificación, ventilación y aire acondicionado)*
- ✓ *500 empleados*
- ✓ *Trabaja en Dinamarca, China, USA, Noruega, Suecia, Inglaterra, Russia, Polonia*
- ✓ *Cotiza en mercado bursatil danes*
- ✓ <https://www.dantherm.com/>

## Dantherm: presencia mundial



### Distribuidores en siguientes paises:

Argentina – Austria – Bielorrusia – Bélgica – Bulgaria – Canadá – Croacia – Chipre – República Checa – Estonia – Islas Faroé – Finlandia – Francia – Grecia – Hungría – Islandia – Irlanda – Italia – Letonia – Lituania – Holanda – Irlanda del Norte – Panamá – Polonia – **Portugal** – Rumania – Escocia – Serbia – Singapur – Eslovaquia – Eslovenia – **España** – Suiza – Tailandia – Turquia – Ucrania – Emirados Árabes Unidos

## DANTHERM Y LUMELCO

- ✓ *Fiel a nuestra filosofía, LUMELCO incorpora una nueva marca, líder en su segmento; con equipos de alta calidad y fiabilidad*
- ✓ *LUMELCO PORTUGAL comercializa DANTHERM desde hace más de 30 años;*
- ✓ *LUMELCO S.A. comercializa DANTHERM en España desde 1/08/15 en sus ramas de:*
  - *Deshumidificación*
  - *Tratamiento de Piscina*
  - *Telcom AC*
  - *Ventilación Doméstica*



VENTILACIÓN/  
DESHUMIDIFICACIÓN

TRATAMIENTO DE  
PISCINAS



**Dantherm**<sup>®</sup>



VENTILACIÓN DOMÉSTICA



~~DEFENSA~~



TELECOMUNICACIONES



## DESHUMIDIFICADORES

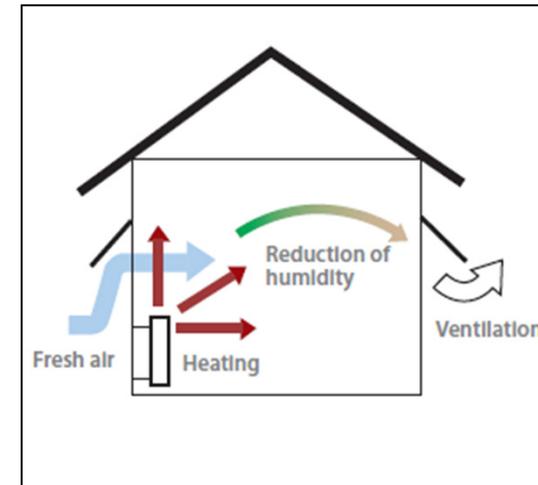


# ¿CÓMO REDUCIMOS LA HUMEDAD?

## ➔ DESHUMIDIFICACIÓN

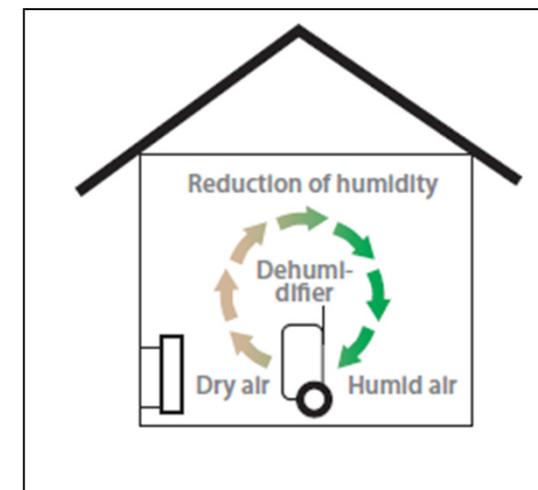
### • VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN

- Ventilamos la humedad e introducimos y calentamos aire exterior
- El aire exterior contiene humedad por lo que el proceso de secado requiere mucho tiempo y un alto consumo de energía

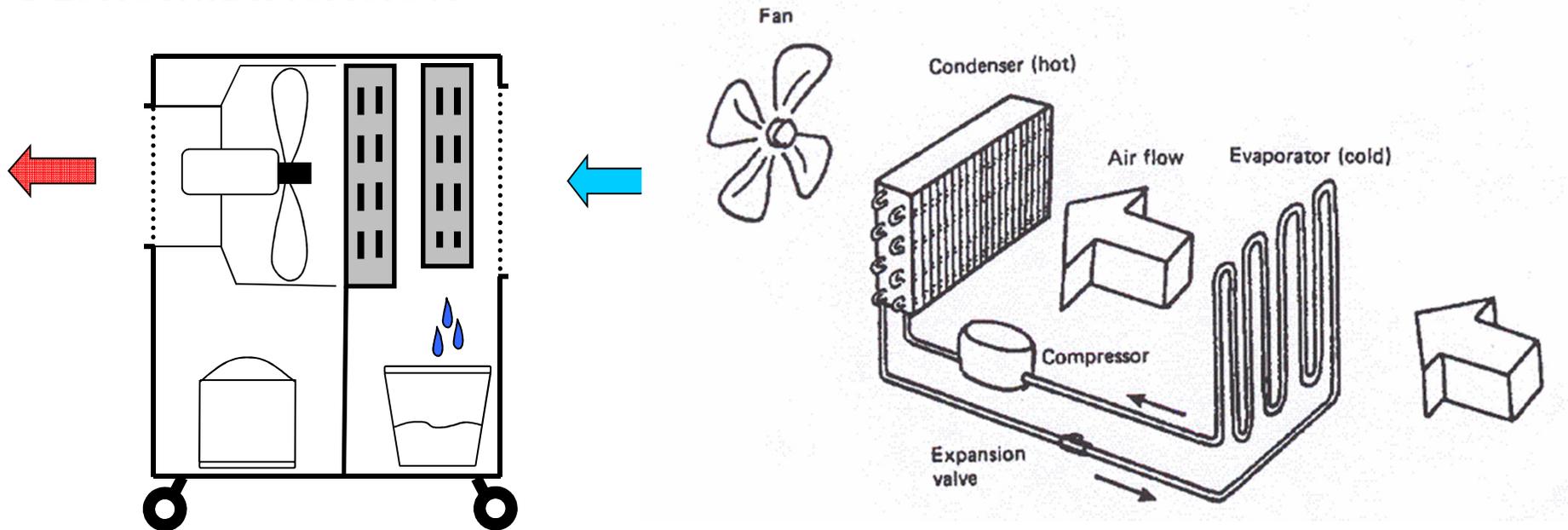


### • DESHUMIDIFICACIÓN

- Extraemos la humedad del ambiente
- Consumo de energía reducido: aprox. -80%
- Sin pérdidas de energía
- Se puede controlar el proceso pues la sala está cerrada

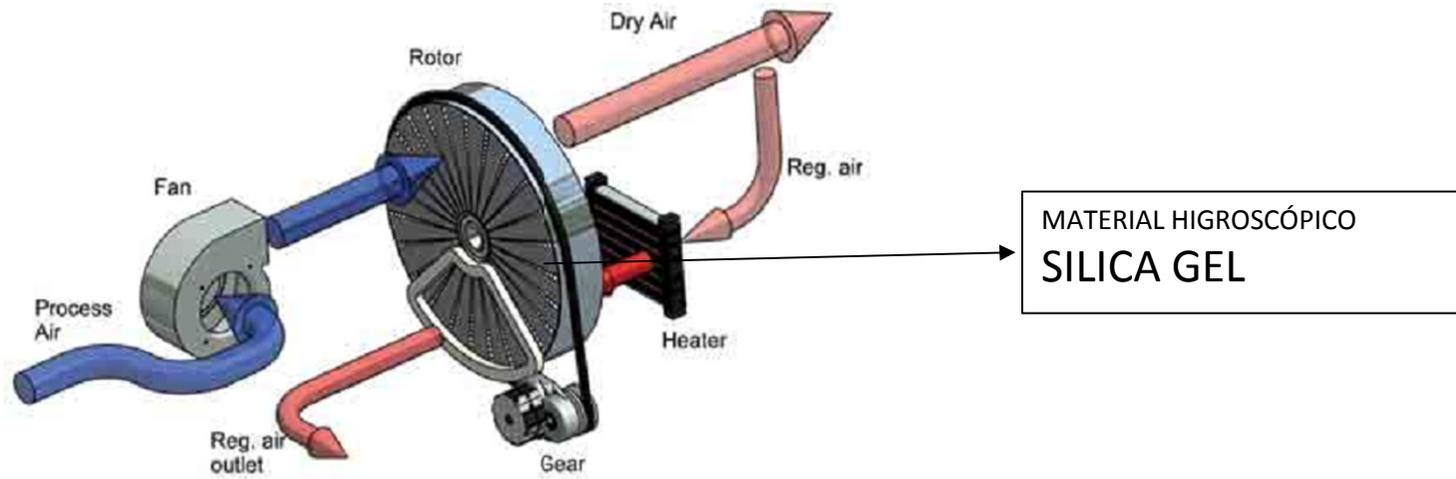


## PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DE DESHUMIDIFICACIÓN



- 1º. Aire húmedo es transportado (ayuda de ventilador) al interior de la unidad pasando por el evaporador.
- 2º. Al pasar por el evaporador se enfría a una  $T^a$  por debajo del Punto de Rocío condensando el agua existente. Esta agua es drenada mediante un desagüe para sacarla al exterior.
- 3º. El aire FRIO y SECO pasa al condensador donde es recalentado.
- 4º. Sale de la unidad a unos  $2^o-5^o$  mas, que cuando entró.

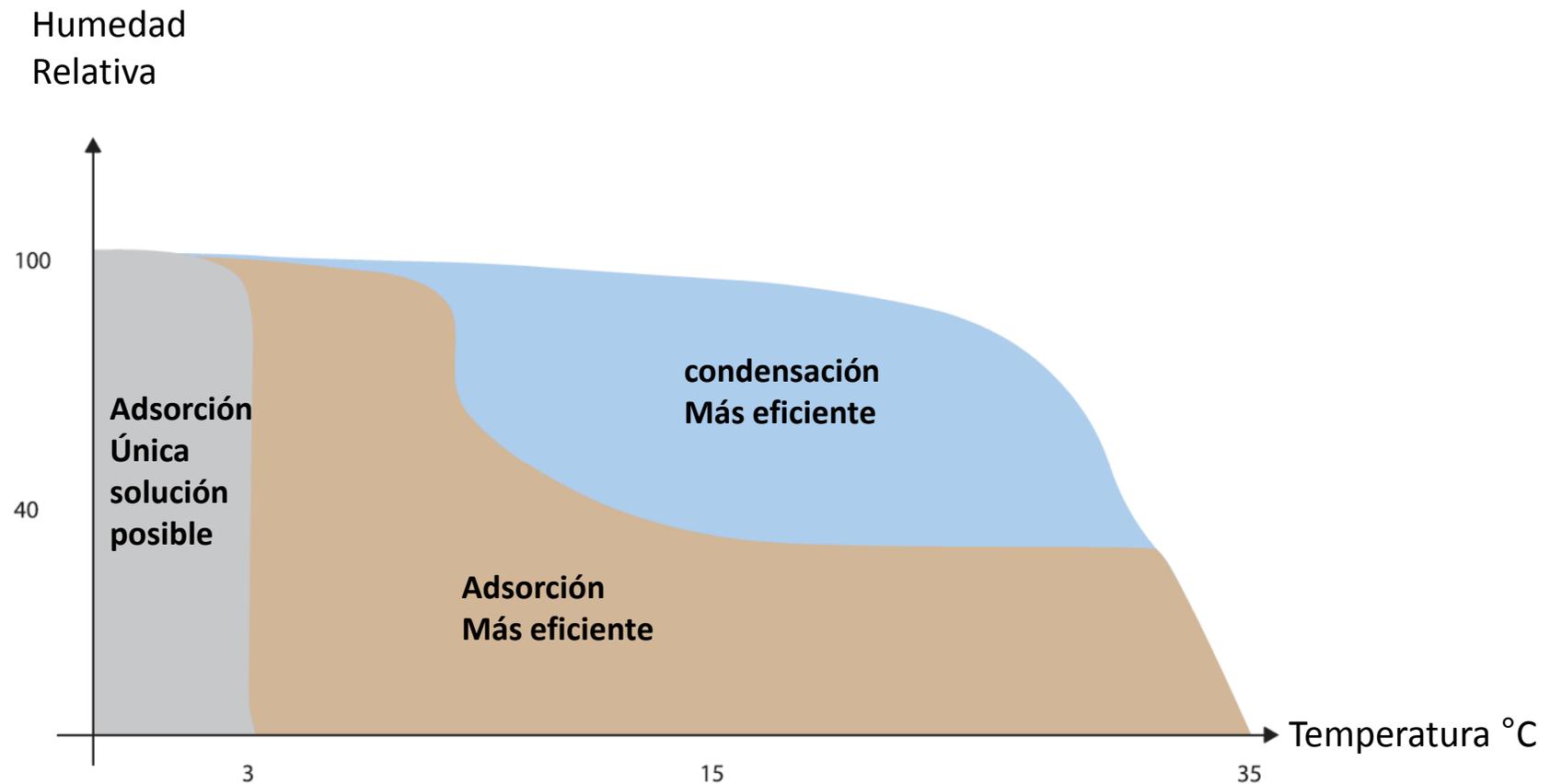
# PRINCIPIO DE ADSORCIÓN



- 1º. Aire húmedo es transportado (ayuda de ventilador) al interior de la unidad llegando aun rotor. (En este proceso NO hay compresor)
- 2º. Al pasar por la rueda que lleva el material higroscópico, adsorbe la humedad.
- 3º. El aire SECO vuelve a la habitación a la misma temperatura que entró.

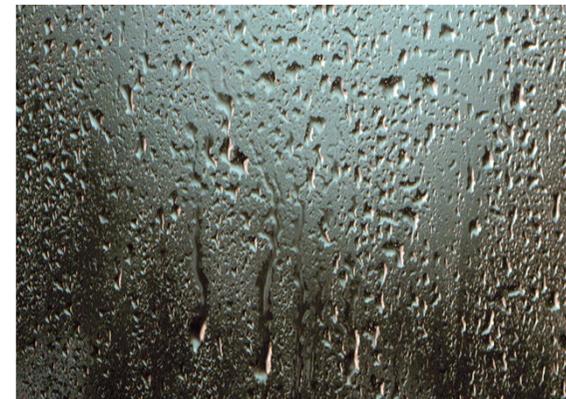
\* Una pequeña cantidad del aire seco se calienta y se usa para quitar la humedad de la rueda. El aire húmedo y caliente se tiene que expulsar a la calle. NO hay condensados.

## DESHUMIDIFICACIÓN POR CONDENSACIÓN vs ADSORCIÓN



## OFRECEMOS SOLUCIONES

- ✓ **Conservación y Protección** contra hongos, corrosión, moho y humedad
  
- ✓ **Confort**
  - Climatización interior
  - Ambiente en piscinas cubiertas
  
- ✓ **Trabajos de Drenaje:** inundaciones, incendios, rotura de tuberías, obras de construcción
  
- ✓ **Procesos de Secado:** textil, pieles, madera, alimentos



## ÍNDICE DE GAMA

### SOLUCION DOMESTICA / TERCIARIA

- Rango HR: 40-100%
- Rango Tª: **3-30°C**



### SOLUCIONES INDUSTRIALES

- Rango HR: 0 -100%
- Rango Tª: **-15 -35°C**



### SOLUCION PISCINAS

- Rango HR: 40-100%
- Rango Tª: **10-36°C**



## DESHUMIDIFICADORES FIJOS GAMA CDF



## DESHUMIDIFICADORES FIJOS GAMA CDF

### ▷ CDF 10

### CDF 10 CON DEPÓSITO



### ▷ CDF 35 - 45



- Higrostato interno de serie
- Opcional Higrostato exterior

## DESHUMIDIFICADORES FIJOS GAMA CDF

	Dehumidification capacity at 30°C/80% RH	Air flow	Operating range humidity	Operating range temperature	Height	Width	Depth	Weight
	l/24h	m <sup>3</sup> /h	%RH	°C	mm	mm	mm	kg
CDF 10	10	220	40 – 100	3 – 30	600	535	240	28
CDF 10 with water tank	10	220	40 – 100	3 – 30	833	535	240	34
CDF 35	32	250	40 – 100	3 – 30	800	950	315	60
CDF 45	60	500	40 – 100	3 – 30	800	1260	315	74



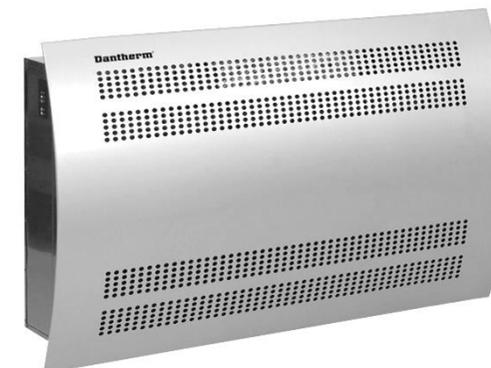
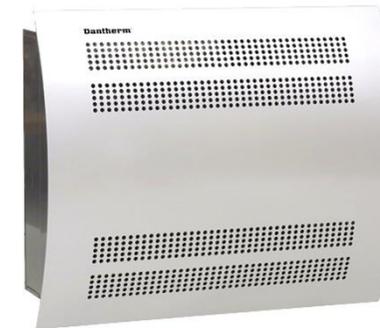
## CDF – CARACTERÍSTICAS

- **Chapa de acero galvanizado con lacado epoxi**
- Filtro G4
- Soporte de pared incluido
- Salida de drenaje en la base – Tubo de unión para drenaje de ½”
- Higrostató interno
- ON/OFF interruptor lateral
- Control de descongelación activa
- Sensor de temperatura de aire para seguridad. El equipo se apaga automáticamente cuando la temperatura está fuera del rango de funcionamiento de 3 – 30°



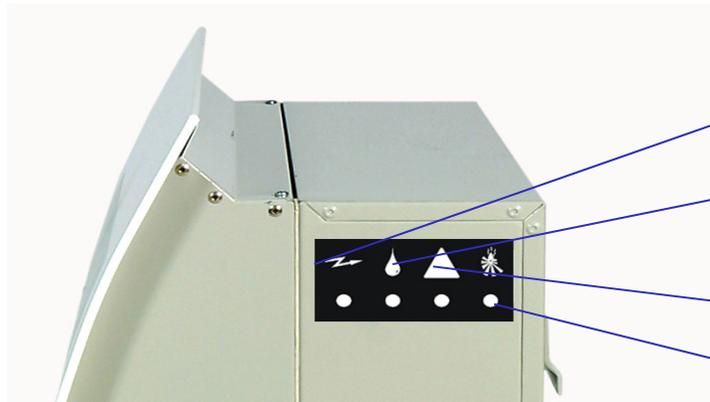
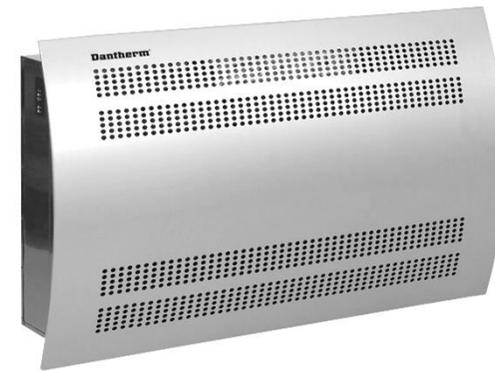
## CFD – CARACTERÍSTICAS

- Chapa de acero galvanizado con lacado epoxi
- **Condensador y evaporador con protección epoxi**
- **Aislamiento de la caja trasera de 20 mm, lo que permite obtener niveles de ruido muy bajos**
- Compresor, ventilador y evaporador contenidos en una cabina con aislamiento extra de 10 mm



## CFD – CARACTERÍSTICAS

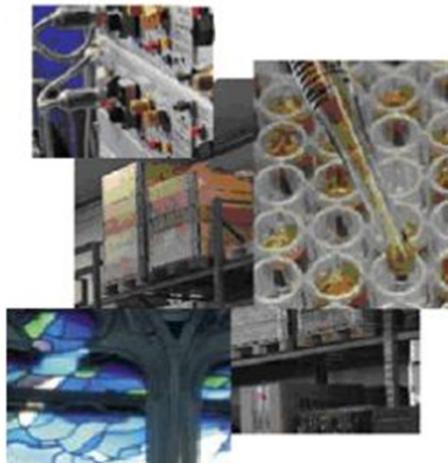
### Display con indicaciones de funcionamiento



- Alimentación conectada: Verde constante cuando está en ON
- Deshumidificación: Verde constante cuando el compresor está funcionando
- Triángulo: Parpadea en rojo cuando hay una avería
- Calentamiento: Desactivado

## APLICACIONES – CDF

- Bibliotecas, archivos
- Edificios antiguos, museos, iglesias
- Baños, pasillos
- Pequeños almacenes
- Salas de informática, centrales telefónicas



- Residencias vacacionales
- Bodegas
- Lavanderías
- Salas de secado
- ...

## DESHUMIDIFICADORES PORTÁTILES GAMA CDT

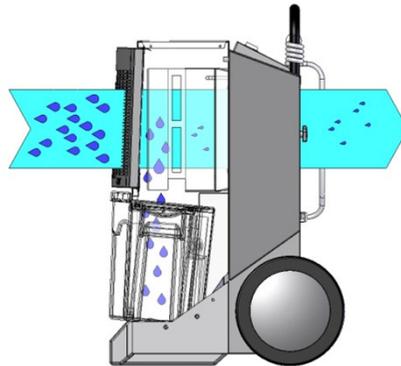


## DESHUMIDIFICADORES PORTÁTILES GAMA CDT

### ▶ CDT 30, 40, 60 y 90

### CONTROL DIGITAL DE SERIE

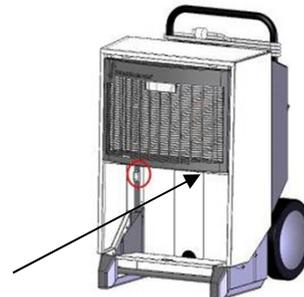
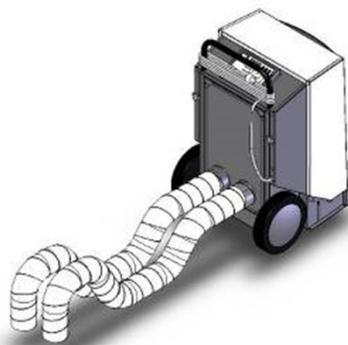
Aspiración aire húmedo del local



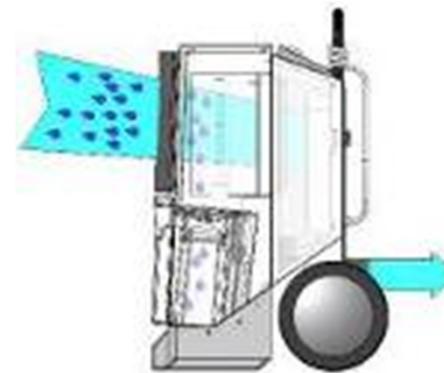
Descarga aire seco al local



### ▶ CDT 30S-40S (DESCARGA DE AIRE SECO POR CONDUCTOS AL LOCAL)



Incluyen de serie resistencia 1 Kw



CDT30S

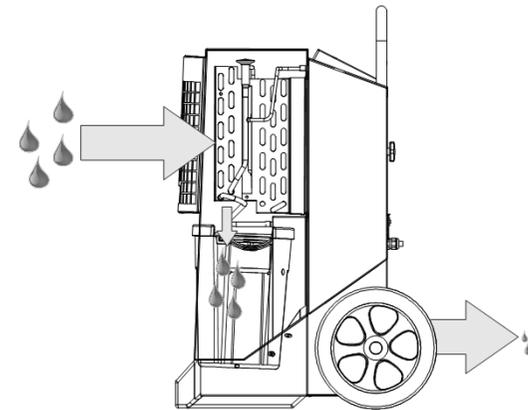
## MODELOS S – CARACTERÍSTICAS ESPECIALES



- Salida por 2 conductos de 100 mm
- Resistencia eléctrica 1 kW

CDT 30 S

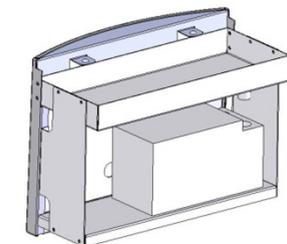
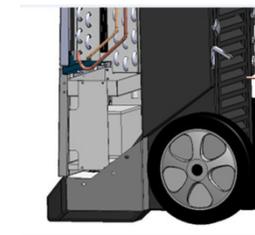
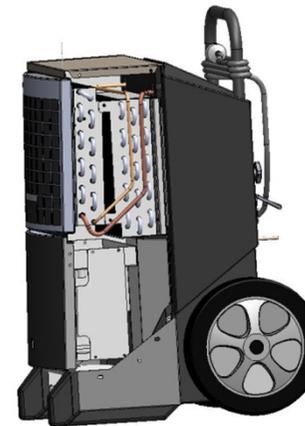
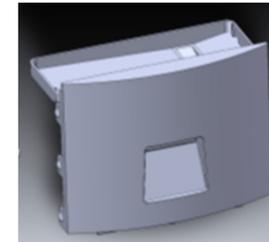
CDT 40 S



## CDT – ACCESORIOS

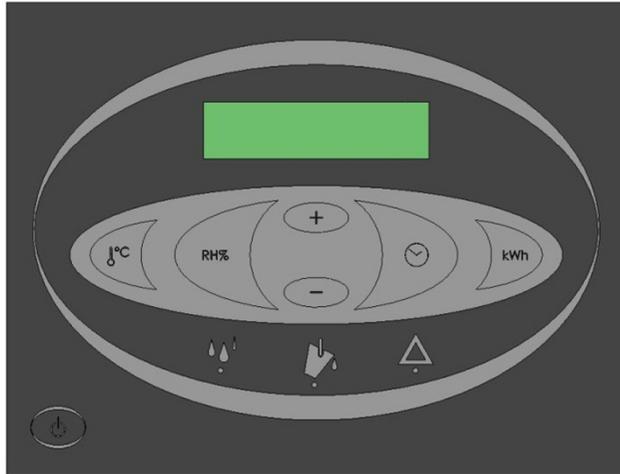
### Bomba de condensados - opcional

- Depósito con bomba de condensados incluida.
- Este depósito sustituye al depósito suministrado con la unidad.
- Alarma cuando la bomba no está funcionando
- Junto con este depósito se suministra una tubería de condensado 10 m



## CDT – ACCESORIOS

### Control digital



- Display digital
- Lectura de: horas, kWh, temperatura y HR
- Bateria permite leer valores de horas y kWh
- Valor de HR puede ser alterado (presionando durante 3 s para HR%)
- Fácil encontrar códigos error

- LEDs: Verde, amarillo y rojo



## CDT – APLICACIONES

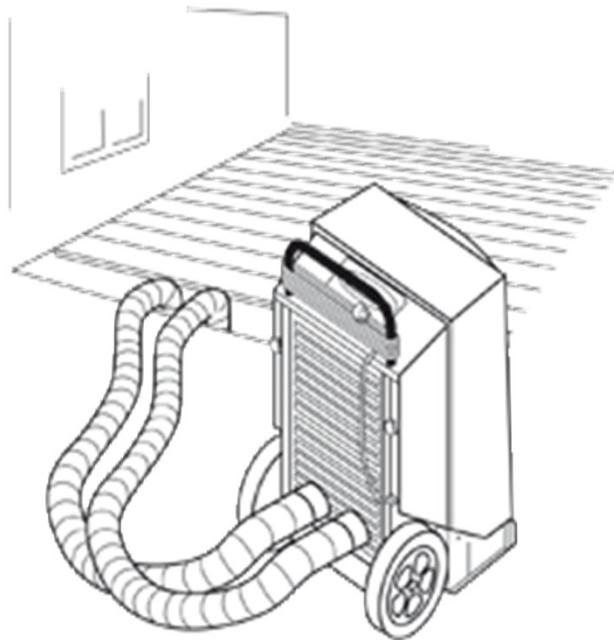


- Construcción civil
- Habitaciones
- Bodegas
- Archivos y bibliotecas
- Lavanderías
- Centrales de bombeo
- Trabajos con agua
- Industria del corcho
- ...



## CDT - APLICACIONES

## CDT-S - Aplicaciones



**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



## DESHUMIDIFICADORES DE ADSORCIÓN GAMA AD



AD120B



AD240B



AD290B



AD400B



## CARACTERÍSTICAS DE LA ADSORCIÓN

### Capacidades

- Amplio rango de temperatura de funcionamiento (-15 / +35 °C)
- Amplio rango de HR de funcionamiento (0-100 %)
- Necesidad de aire exterior
- No existe compresor
- No existen condensados
- Elevado consumo de energía
- Desperdicio de calor



Modelo	Capacidad a 20 °C/RH 60
AD 120 B	0,45 kg/h (10 L/día)
AD 240 B	0,90 kg/h (21 L/día)
AD 290 B	1,10 kg/h (26 L/día)
AD 400 B	1,40 kg/h (35 L/día)

## ACCESORIOS OPCIONALES Y CONTROLES

- **Controlador de punto de rocío DH24**
- Higrostató ambiente
- Placa trasera para evitar las subpresiones en ambientes estancos



## APLICACIONES

- Deshumidificación rápida después de inundaciones
- Trabajos donde el agua está presente
- Cámaras frigoríficas, cámaras de secado...
- Estaciones de bombeo

# PISCINAS

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



# ¿POR QUE DEBEMOS VENTILAR LAS PISCINAS?



# ¿POR QUE CONTROLAR LA HUMEDAD?



**Protección del propio recinto de la piscina  
(normal entre 50 – 65% HR)**

**Asegurar el bienestar de las personas  
(normal por debajo de 55% HR)**



# ¿POR QUE DEBEMOS INTRODUCIR AIRE EXTERIOR?



**La legislación nos obliga a introducir aire fresco en edificios públicos (España 10m<sup>3</sup>/h por m<sup>2</sup> piscina)**

**Asegurar el confort de los bañistas para eliminar el olor a cloro**



## Deshumidificacion

En general hay dos tipos de sistemas de deshumidificación para piscinas:

- **Deshumidificación con aire fresco:**

Deshumecta intercambiando el aire de retorno húmedo por aire exterior seco.

Para evitar pérdidas en la ventilación los equipos suelen estar equipados con uno o dos intercambiadores de flujo cruzado.

- **Dehumidificación con circuito de refrigeración:**

Deshumecta el aire de retorno mecánicamente por medio de un Sistema de refrigeración.

Es posible que entre aire fresco pero normalmente no el 100%.

## Recuperación

Hay tres tipos de Sistema de recuperacion cuando deshumidificamos con aire exterior:

- **Flujos cruzados**

El mas común. Tiene una alta eficiencia.

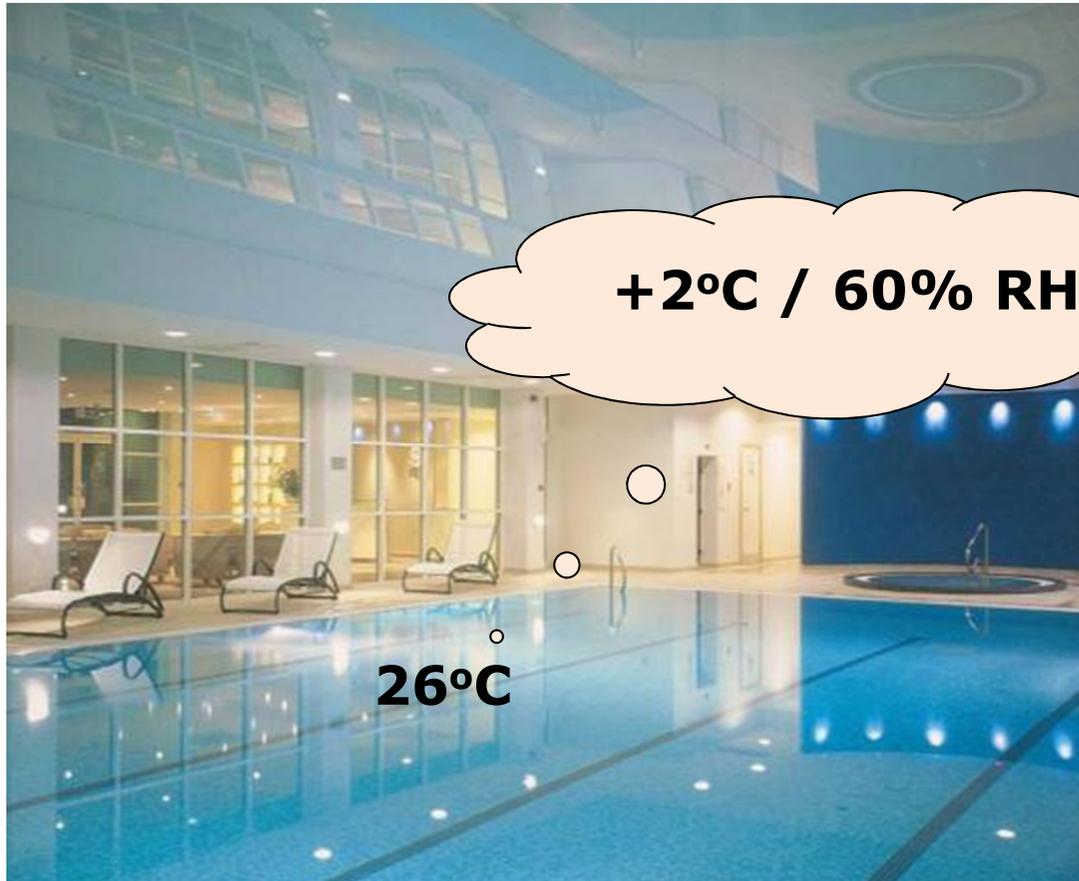
- **Heat pipe:**

Usado en piscinas mas pequeñas pero tiene una eficiencia mucho menor que los recuperadores de flujo cruzados.

- **Bomba de calor**

Normalmente usado como un segundo sistema de recuperación de calor para traer eficacia hasta el 100 % y funciona como deshumidificador por la noche.

# CONDICIONES PISCINAS



La temperatura del aire interior y la humedad relativa dependen de la temperatura del agua y del tipo de edificación donde tengamos la piscina.

Normalmente la temperatura del aire interior para alcanzar un nivel de confort adecuado es **de 2º C por encima** de la temperatura del agua y una humedad relativa entre el 50-65%.

Cuanto mayor sea la temperatura del aire y la humedad , menor es la tasa de evaporación!

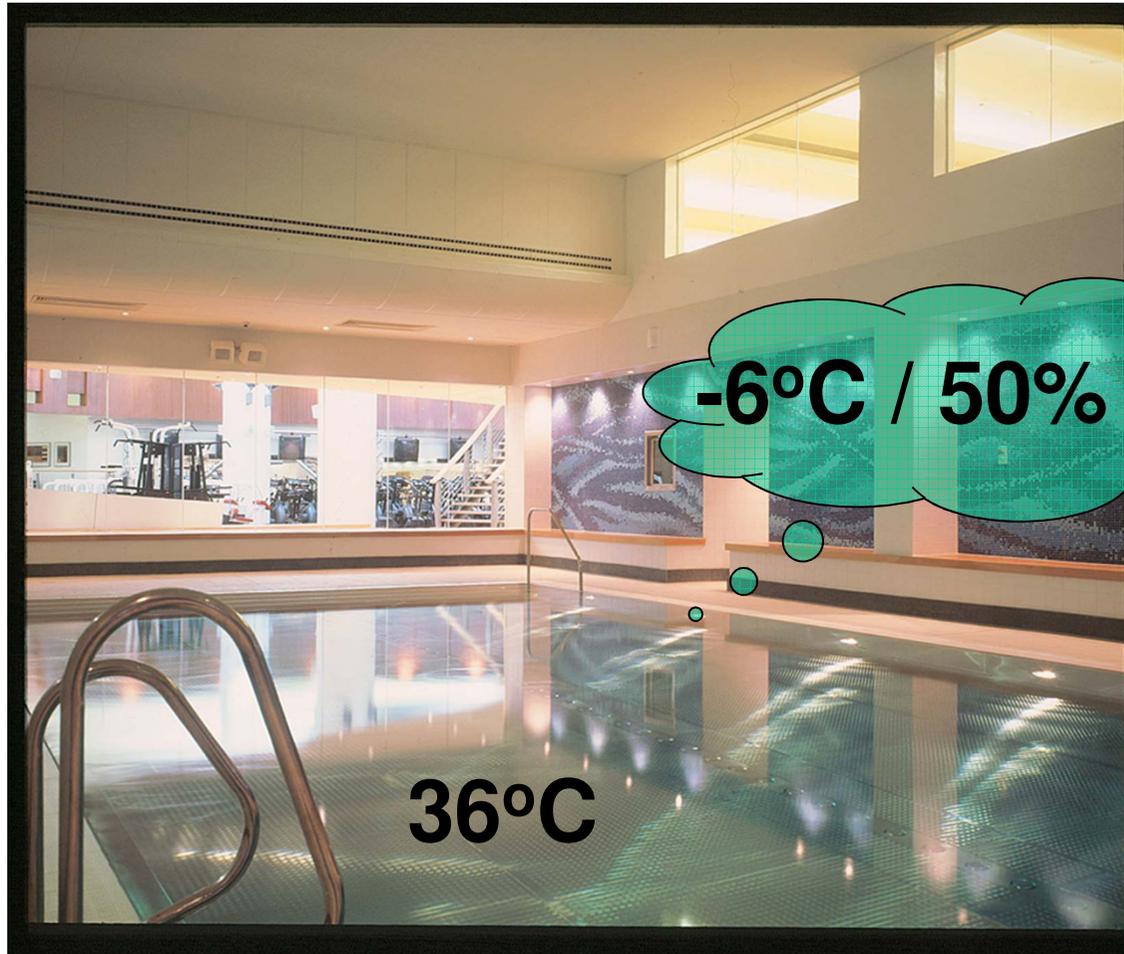
# CONDICIONES PISCINAS



Aumentar la temperatura del agua implica aumentar la temperatura del aire, luego tenemos que bajar el valor de la humedad para conseguir un nivel de confort razonable.

Valor Legal de temperatura agua piscinas domésticas

# CONDICIONES PISCINAS



**-6°C / 50% RH**

**36°C**

Las piscina terapéuticas son especiales puesto que pueden llegar a una temperatura de 36°C.

En estos casos la temperatura del aire no puede ser superior la temperatura del agua.

# TEMPERATURAS PISCINAS

<u>TIPO DE PISCINA</u>	<u>TEMPERATURAS REQUERIDAS</u>
Piscina doméstica	26-29°C
Piscina de competición	26-27°C
Piscina pública	28-34°C
Spa's, Wellness	37-40°C
Piscinas terapéuticas	30-34°C

# DIMENSIONAMIENTO DESHUMIDIFICADOR

## Parámetros decisivos

- Temperatura del agua y del aire
- Superficie de la piscina
- Dimensión sala de la piscina
- % Aire exterior
- Utilización

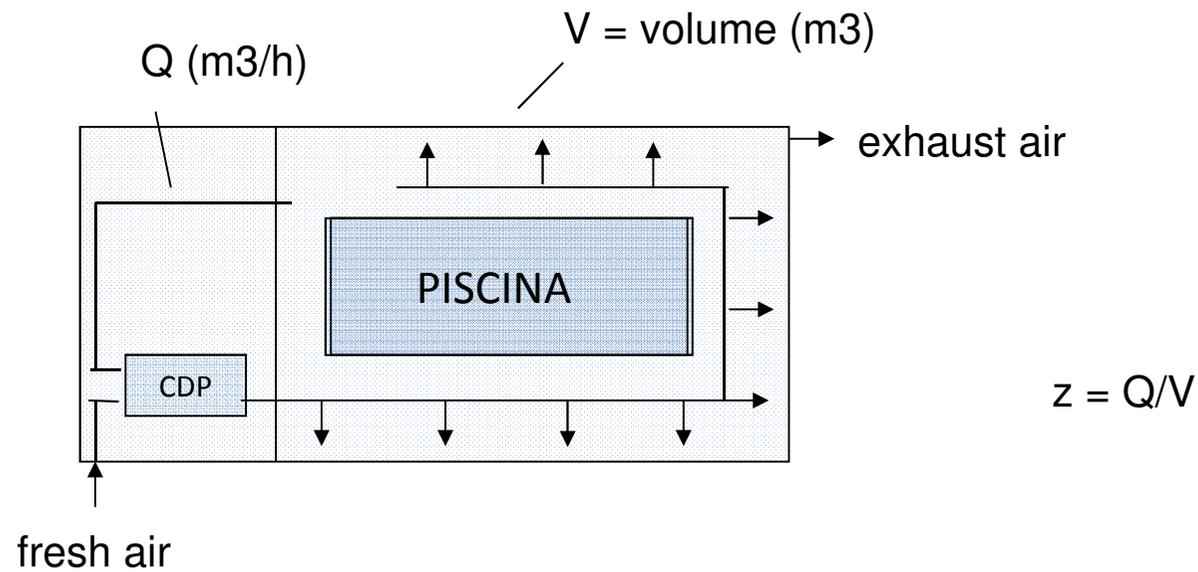


DATOS FUNDAMENTALES  
PARA REALIZAR EL CALCULO  
DEL DESHUMIDIFICADOR

# DIMENSIONAMIENTO DESHUMIDIFICADOR

## RENOVACIONES

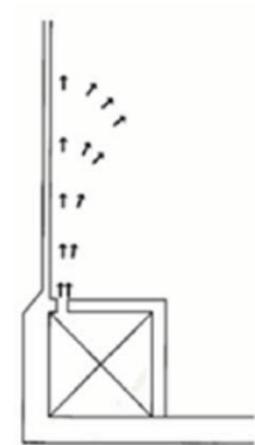
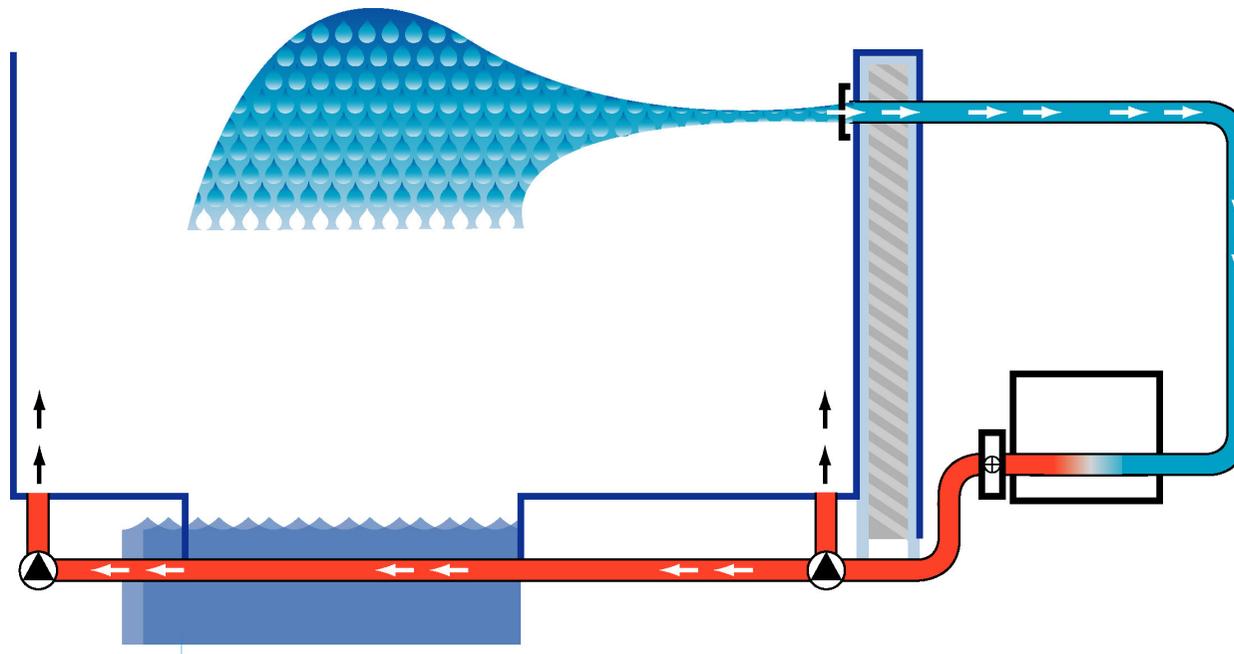
A modo de garantizar la total distribución del aire seco en el espacio, la tasa de renovación para la deshumidificación de la piscina debe ser de 3 a 5.



# DIMENSIONAMIENTO DESHUMIDIFICADOR

## DISTRIBUCIÓN DEL AIRE

La distribución del aire es muy importante para que no haya condensaciones y para que no moleste a los usuarios.



Air supply for window

## DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS



# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## Gama de producto

**CDP 35-45-65**  
Montaje sobre muro



**CDP 35-45-65 T**  
Encastradas



**CDP 75-125-165**  
Conductos



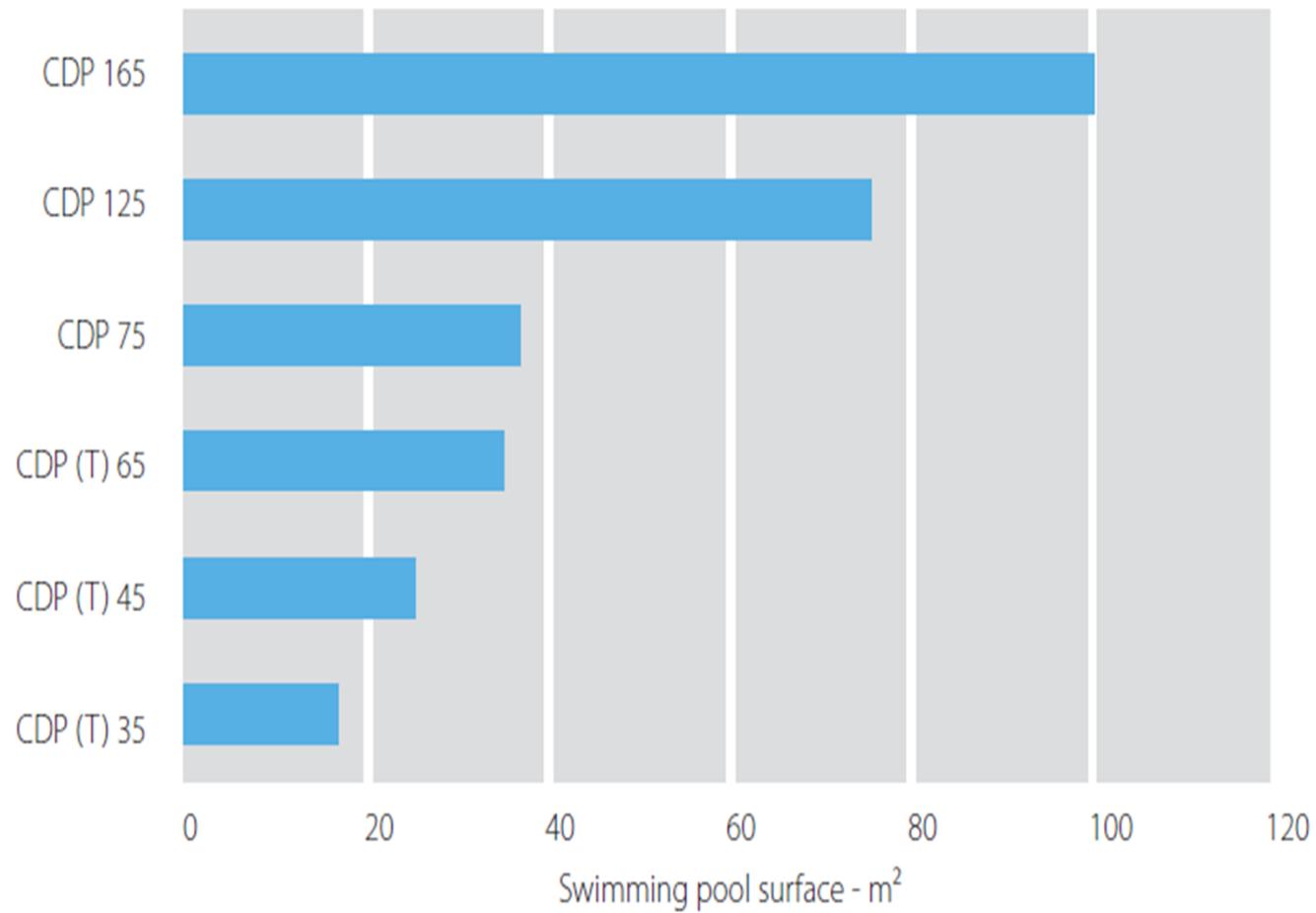
Modelo		PARED		
		CDP35	CDP45	CDP65
Capacidad de Deshumidificación a 28°C/60% RH	l/24h	29	42	66
Caudal de aire	m³/h	250	500	750
Rango de funcionamiento - Humedad Relativa	%	40-100	40-100	40-100
Rango de funcionamiento - Temperatura	°C	10-36	10-36	10-36

Modelo		CONDUCTOS		
		CDP35T	CDP45T	CDP65T
Capacidad de Deshumidificación a 28°C/60% RH	l/24h	29	42	66
Caudal de aire	m³/h	250	500	750
Rango de funcionamiento - Humedad Relativa	%	40-100	40-100	40-100
Rango de funcionamiento - Temperatura	°C	10-36	10-36	10-36

Modelo		CONDUCTOS		
		CDP75	CDP125	CDP165
Capacidad de Deshumidificación a 28°C/60% RH	l/24h	65	124	162
Caudal de aire	m³/h	1.500	2.500	3.600
Rango de funcionamiento - Humedad Relativa	%	40-100	40-100	40-100
Rango de funcionamiento - Temperatura	°C	20-38	20-38	20-38

# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

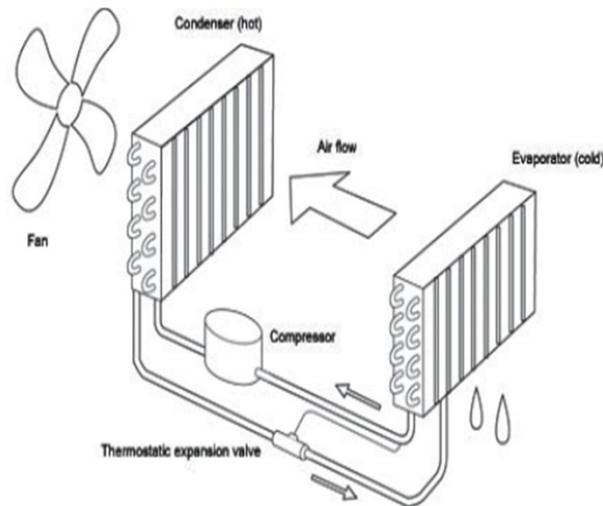
Tabla de selección de equipos en función de la superficie de la piscina



# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## *Características principales*

Estos deshumidificadores funcionan según el **principio de condensación**



Las características principales de estos deshumidificadores son:

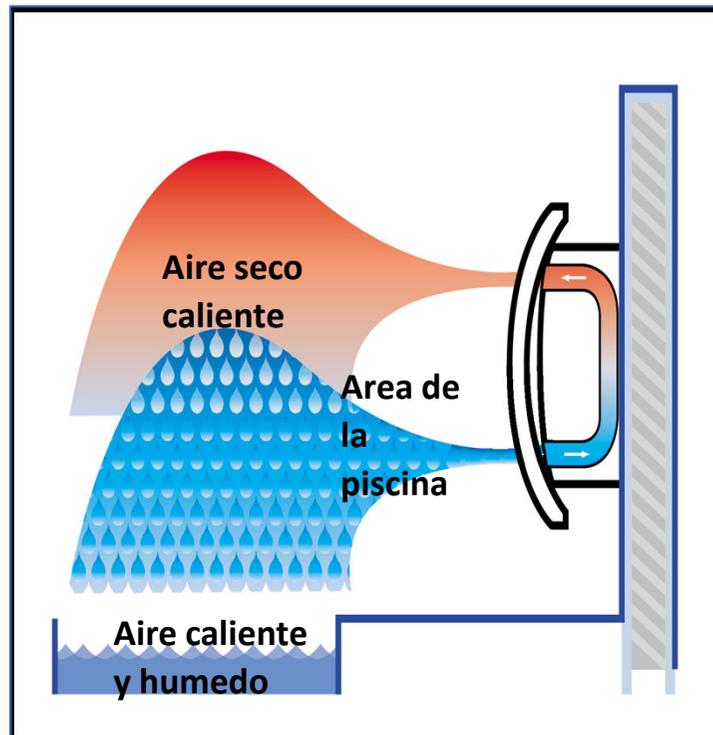
- Alta calidad y diseño
- Bajo nivel sonoro
- Protección anticorrosión para garantizar la vida útil del equipo
- Alta eficiencia energética

Principales aplicaciones para la instalación de estos equipos:

- Piscinas
- Balnearios/ Spas
- Gimnasios
- Vestuarios

# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## CDP 35-45-65 (MURO)



### Características principales:

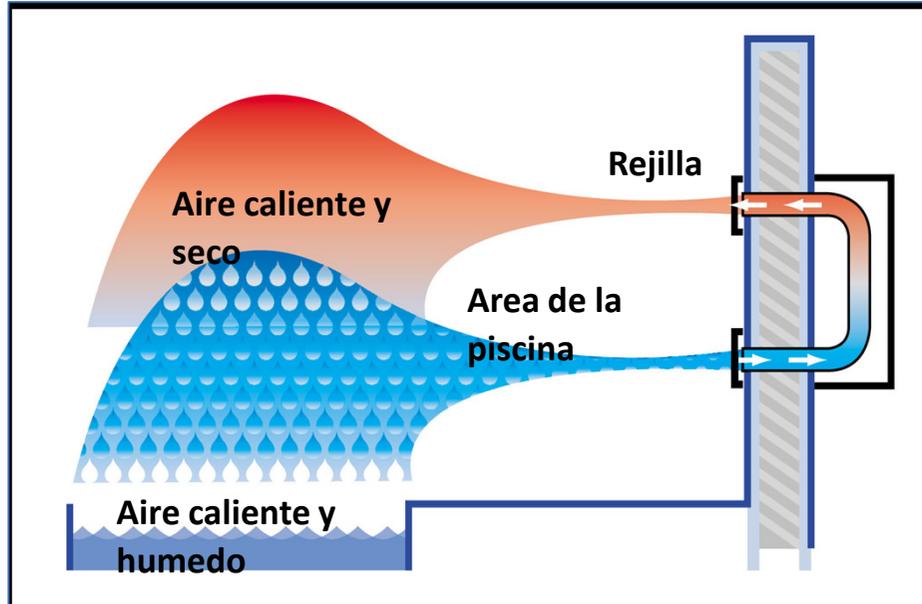
- Condensador y evaporador con revestimiento epoxi
- Salida de condensados ½
- Compresor rotativo y ventilador axial

### Accesorios:

- Higrostató ambiente
- Bateria de calentamiento
- Kit montaje suelo
- Kit monitorización de errores

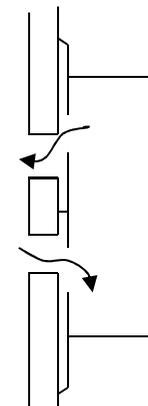
# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## CDP 35-45-65 T (SALA TÉCNICA)



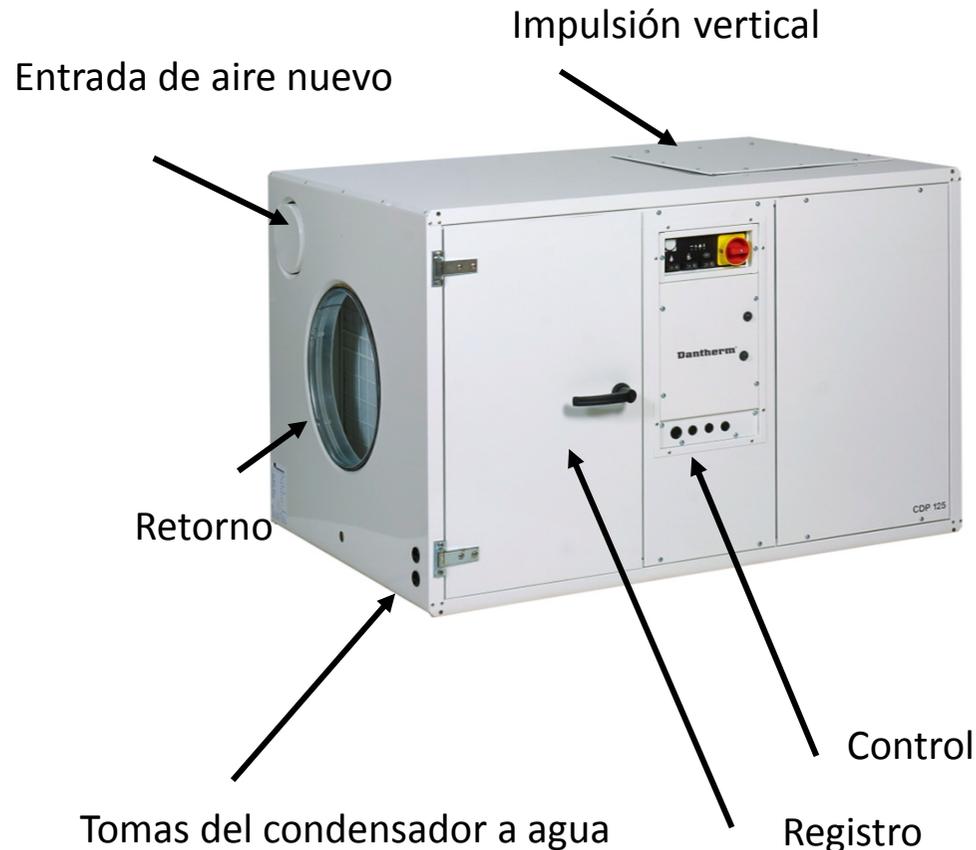
### Accesorios:

- Higrostató ambiente
- Batería de calentamiento
- Conducto conexión intermedio
- Kit de conductos 35T con filtro y rejilla de aluminio
- Kit de monitorización de errores



# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## CDP 75-125-165 CONDUCTOS



### Características principales:

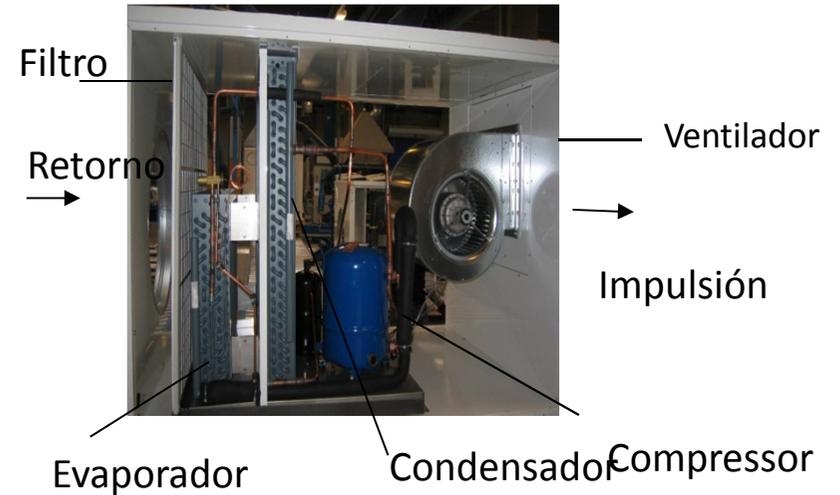
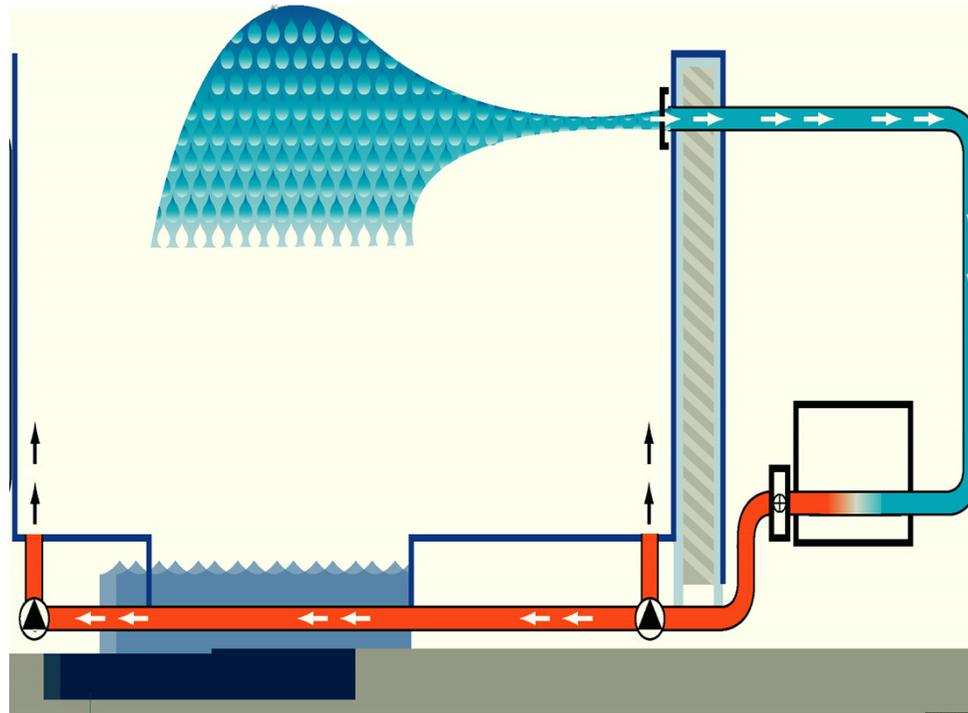
- Posibilidad de instalar un condensador refrigerado por agua (Modelos con W)



- Toma de aire horizontal o vertical
- Compresor rotativo y ventilador radial
- Acceso de mantenimiento con opción de modificarlo al lado opuesto

# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

CDP 75-125-165



## Accesorios:

- Higrostatos ambiente o conductos
- Termostatos ambiente o conductos
- Batería de calentamiento D400
- Apoyos antivibración
- Soporte montaje pared
- Kit descongelación
- Kit de monitorización de errores

# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## CONTROL

CDP 35-45-65 (Muro/ Encastrado)    CDP 75-125-165 Conductos



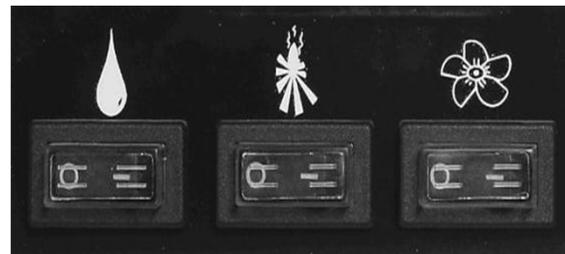
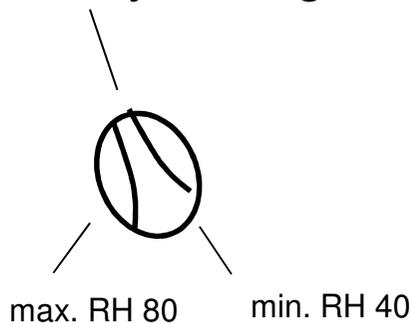
### Control Electrónico (CDP/ CDP-T)

Display:

- Alimentación conectada
- Deshumidificación:  
Compresor funcionando
- Fallo circuito Frig. Se apaga el equipo
- Batería de calentamiento activada
- Incluye un sistema de desescarche pasivo (35-45-60) y activo (75-125-165)

factory setting RH 60

ON/OFF    ON /OFF bateria    ON/OFF Ventilación



# DESHUMIDIFICADORES PARA PISCINAS

## INSTALACIONES



# VENTILACIÓN/DESHUMIDIFICACIÓN



## GAMA DANX

# DANX PARA PISCINAS

Son unidades modulares o compactas con o sin bomba de calor y con recuperación de flujos cruzados para la deshumidificación de las piscinas.



# DANX

- Solución mas eficiente del Mercado
- 30 años de experiencia. Diseñada especialmente para resistir ambientes corrosivos
- Todas las partes son tratadas antes de ser montadas.
- Baterías e intercambiador con protección epoxy
- Bomba de calor con elevado COP
- Control preciso



# DANX

- Chapa de acero galvanizada con aislamiento de 50 mm de acuerdo con EN 1886
- Resistencia a la corrosión
- Todos los pernos, tuercas y fijadores son de acero inoxidable con material especialmente protegido.
- Todas las baterías incluyen base y aletas de aluminio con pintura especial.
- Evaporador y condensador incluyen protección epoxi especial.
- Motor Damper IP 66 especialmente concebido para ambientes de piscina.
- Separador de gotas para el nivel aire > 4 m/s



# GAMA DANX

## DanX XWPS

- Deshumidificación: Recuperación aire nuevo + Bomba de Calor
- Recuperador de calor de flujos cruzados. Eficiencia >75%
- Bomba de calor con compresor Scroll y COP > 4,5
- Condensador de agua (opcional) para recuperar excesos de calor del aire (bomba de calor) al agua.
- Caudales de aire desde 3.000 – 32.000 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas para mas de 80 m<sup>2</sup>
- Diseño compacto con pequeña longitud ,construido en 3 módulos separados y el panel de control independiente



DanX XWPS	2/4	3/6	5/10	7/14	9/18	12/24	16/32
Air volume nominal [m <sup>3</sup> ]	3350	4500	8400	12500	15500	21500	25500
Dehumidification [L/H]*	17	26	45	65	81	122	137

## GAMA DANX

### DanX XWPRS

- Deshumidificación: Recuperación aire Nuevo + Bomba de Calor
- Recuperador de calor de flujos cruzados. Eficiencia >75%
- Bomba de calor con compresor Scroll y COP > 4,5
- **Bomba de calor reversible y por tanto con capacidad de dar frio en verano (opcional)**
- Condensador de agua (opcional) para recuperar excesos de calor del aire (bomba de calor) al agua.
- Caudales de aire desde 3.000 – 32.000 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas para mas de 80 m<sup>2</sup>
- Más grande que XWPS gama , construido en 4-5 módulos separados y con panel de control en el armario apartado.

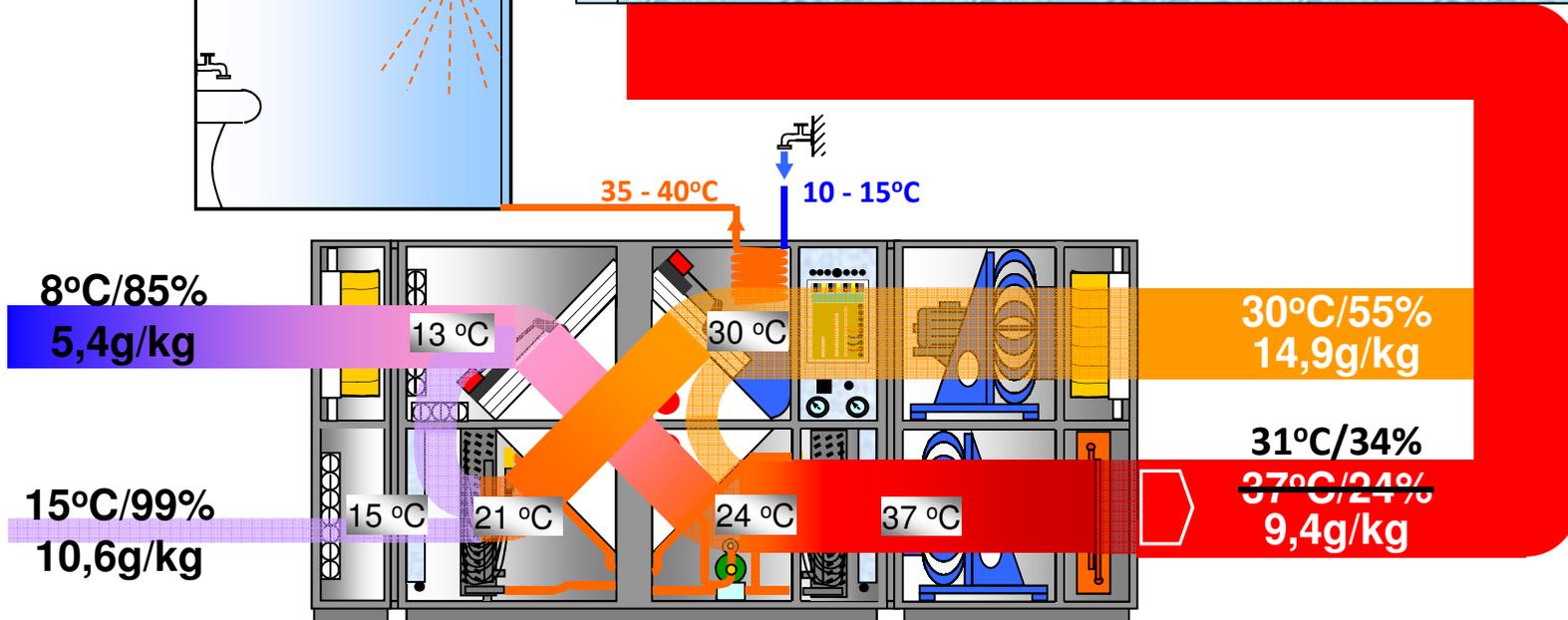
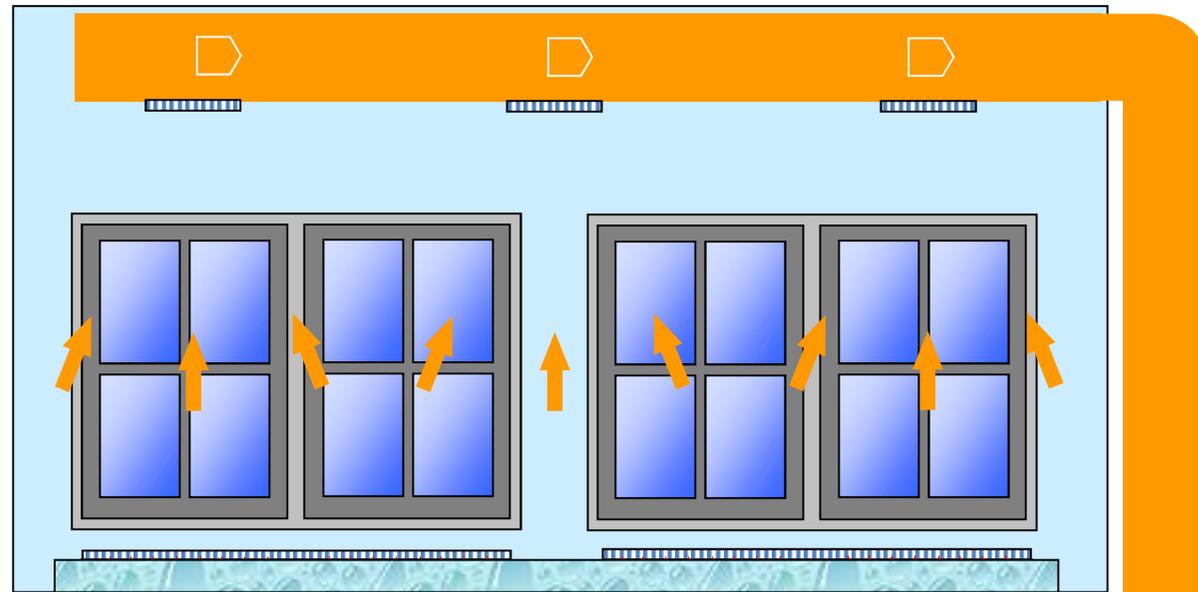
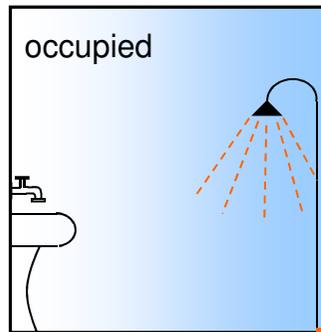


DanX XWP	2/4	3/6	5/10	7/14	9/18	12/24	16/32
Air volume nominal [m <sup>3</sup> ]	3350	4500	8400	12500	15500	21500	25500
Dehumidification [L/H]*	17	26	45	65	81	122	137

**Swimming Pool**  
*Winter time (Heating mode)*

**The conditions :**

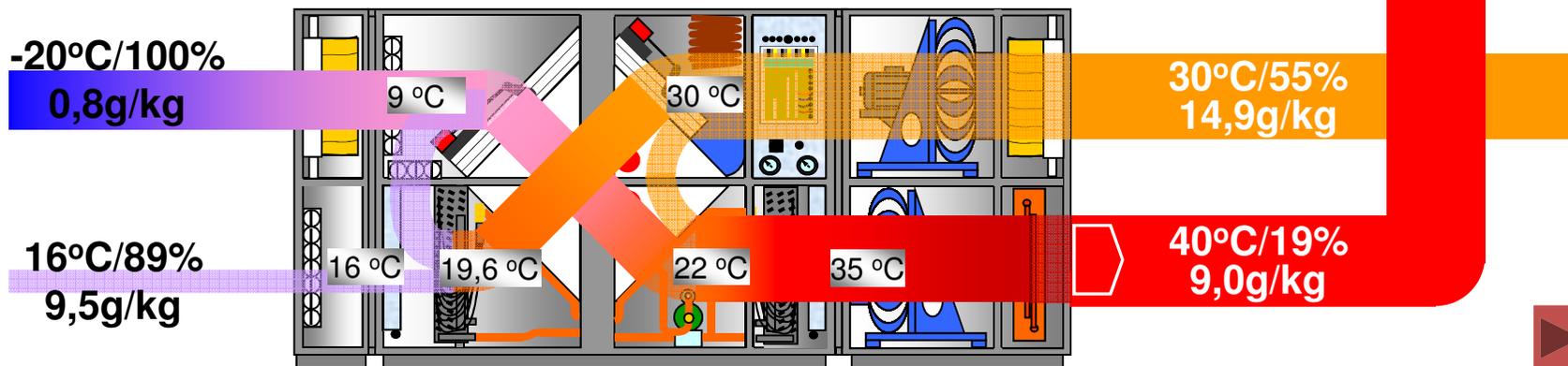
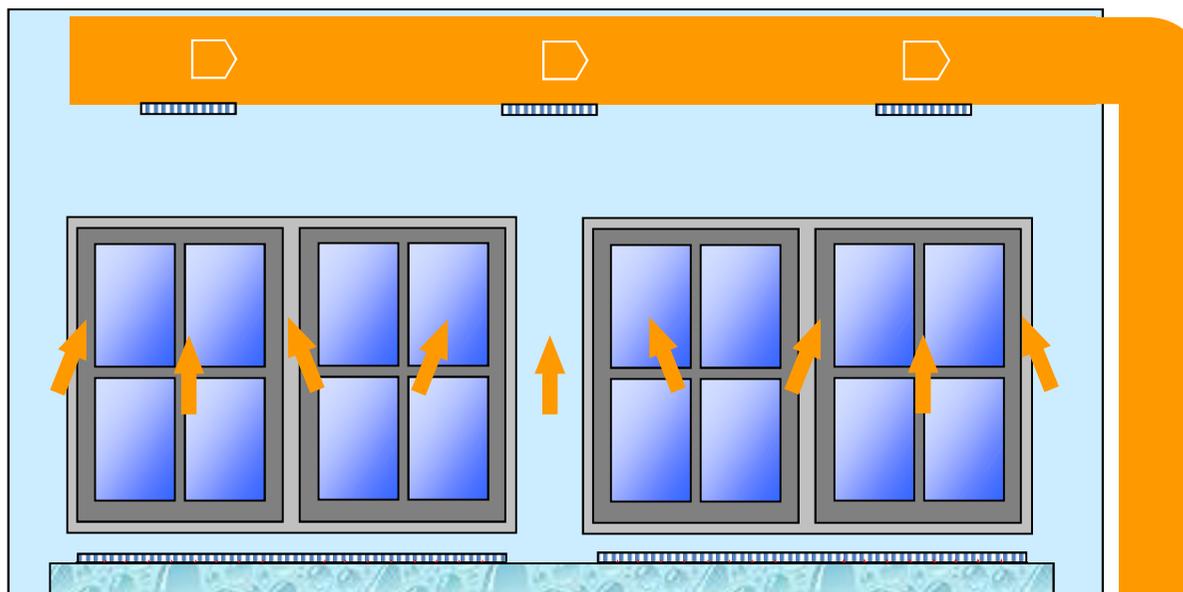
Indoor	Outdoor
30°C / 55%	8°C / 85%
14,9g/kg	5,4g/kg



**Swimming Pool**  
*Winter time (Heating mode)*

**The conditions :**

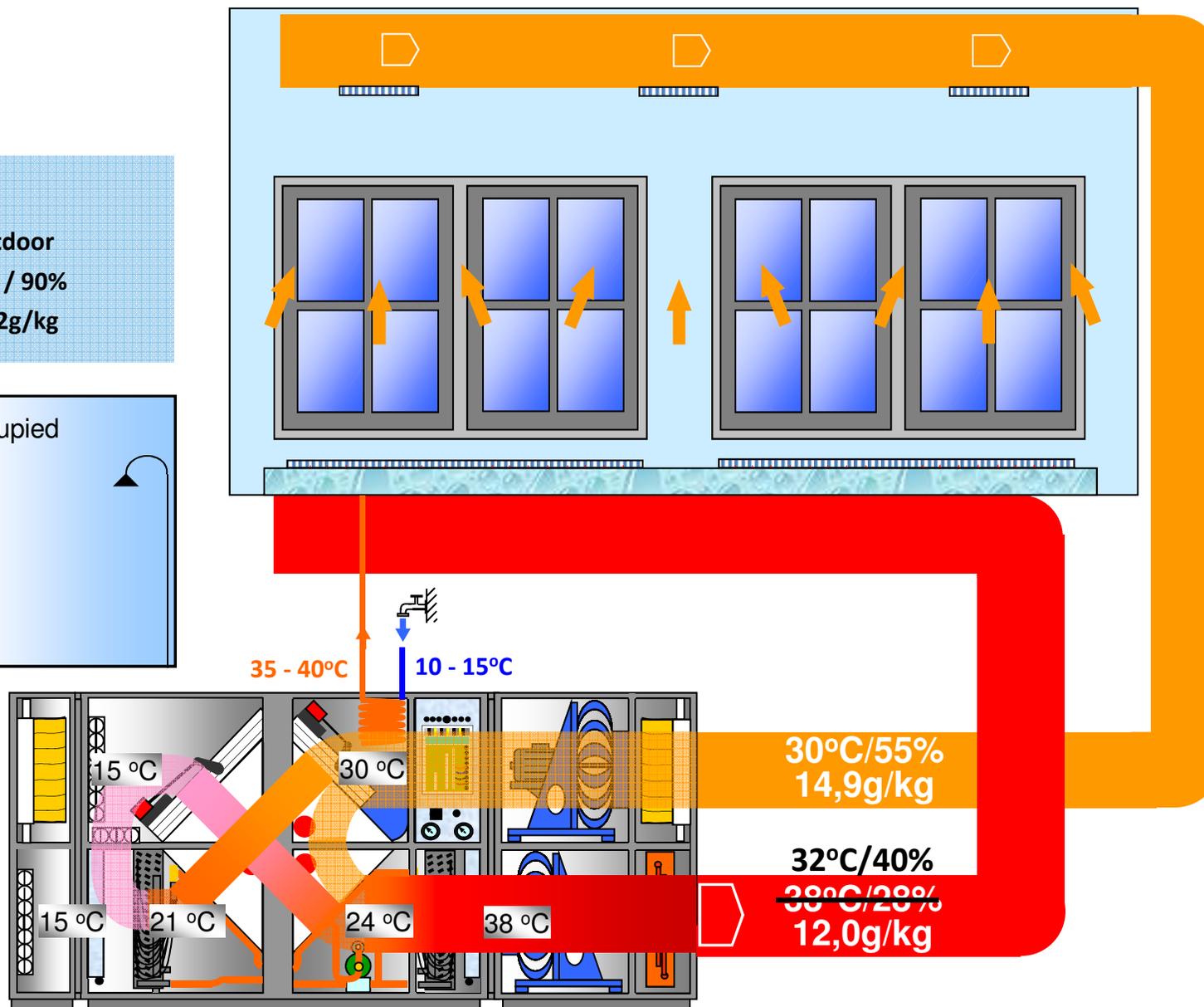
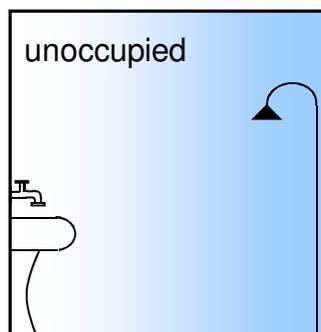
Indoor	Outdoor
30°C / 55%	-20°C / 100%
14,9g/kg	0,8g/kg



**Swimming Pool  
(Night time)**

**The conditions :**

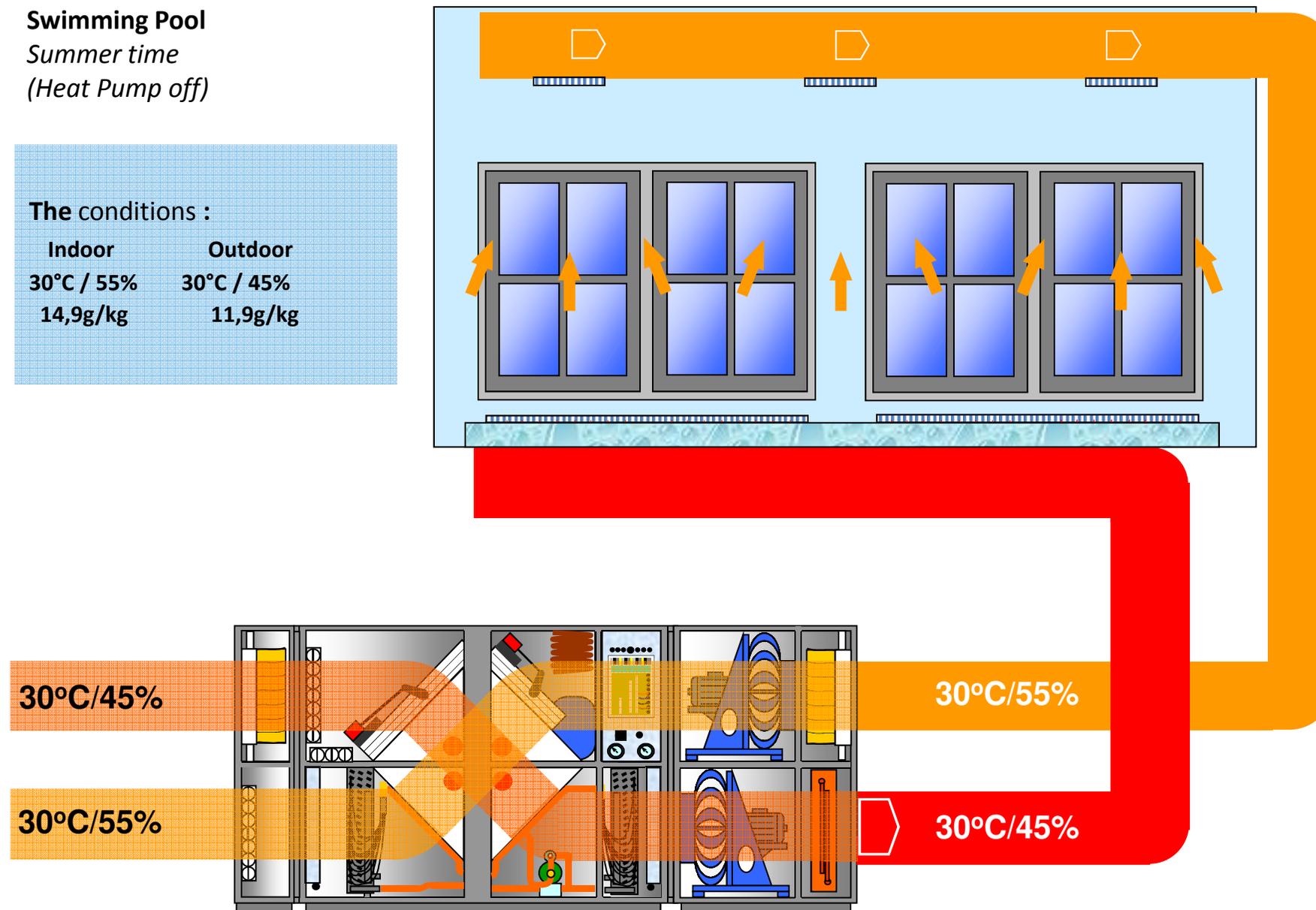
Indoor	Outdoor
30°C / 55%	0°C / 90%
14,9g/kg	3,2g/kg



**Swimming Pool**  
Summer time  
(Heat Pump off)

**The conditions :**

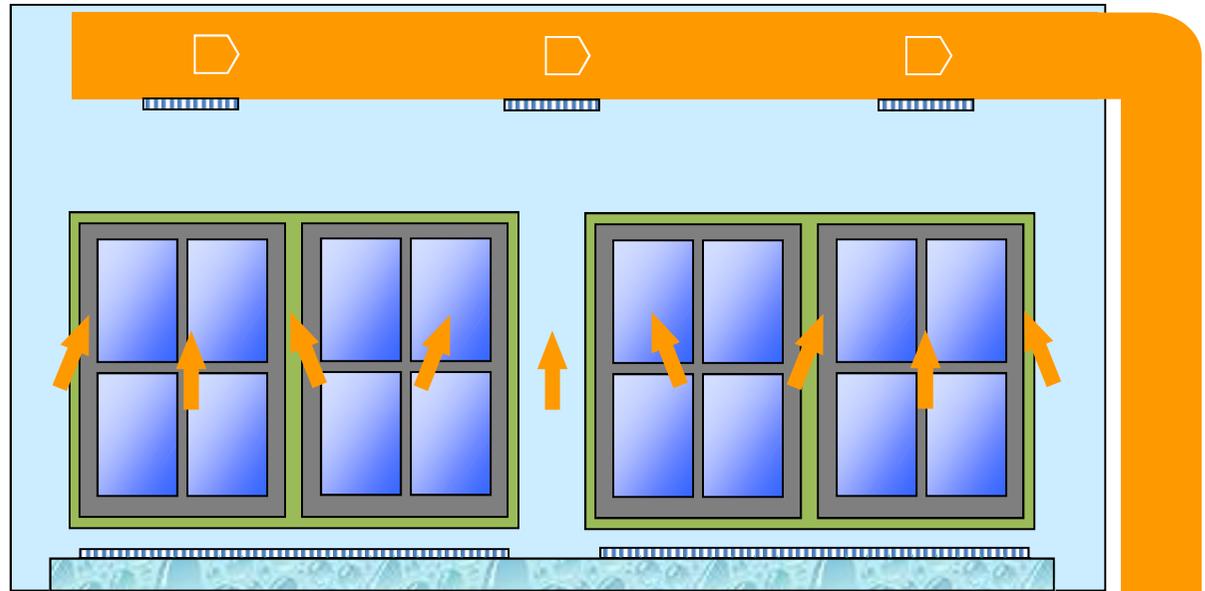
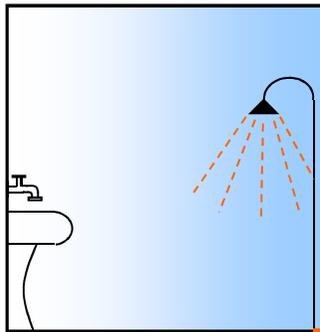
Indoor	Outdoor
30°C / 55%	30°C / 45%
14,9g/kg	11,9g/kg



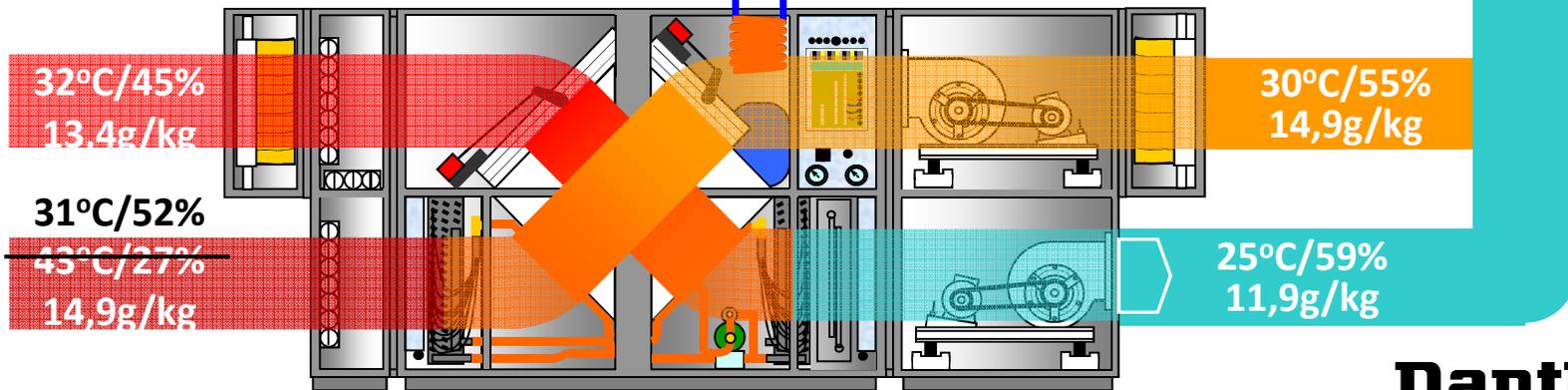
Swimming Pool  
(Cooling mode) XWPRS

The conditions :

Indoor	Outdoor
30°C/55%	32°C/45%
14,9g/kg	13,4g/kg



40°C    20°C  
Water-cooled condenser



32°C/45%  
13,4g/kg

31°C/52%  
~~43°C/27%~~  
14,9g/kg

30°C/55%  
14,9g/kg

25°C/59%  
11,9g/kg

# GAMA DANX

## DanX XKS

- Deshumidificación: Recuperación aire nuevo
- Recuperador de calor de flujos cruzados. Eficiencia >75%
- Caudales de aire desde 3.000 – 32.000 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas para mas de 80 m<sup>2</sup>
- Diseño compacto con longitud corta , construida en 2 módulos separados y el panel de control separado para el montaje en la pared.



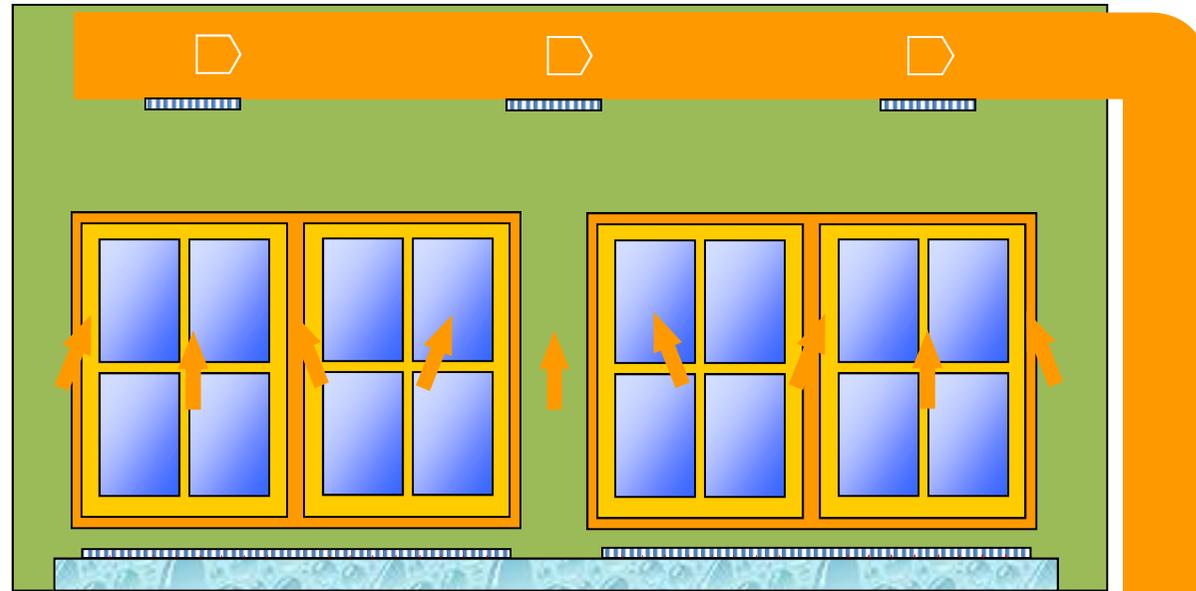
DanX XKS	2/4	3/6	5/10	7/14	9/18	12/24	16/32
Air volume nominal [m <sup>3</sup> ]	3350	4500	8400	12500	15500	21500	25500
Dehumidification [L/H]*	12	16	30	44	55	76	90

\* Return air 30°C / 54% / Outdoor air 30% at 5°C / 85%

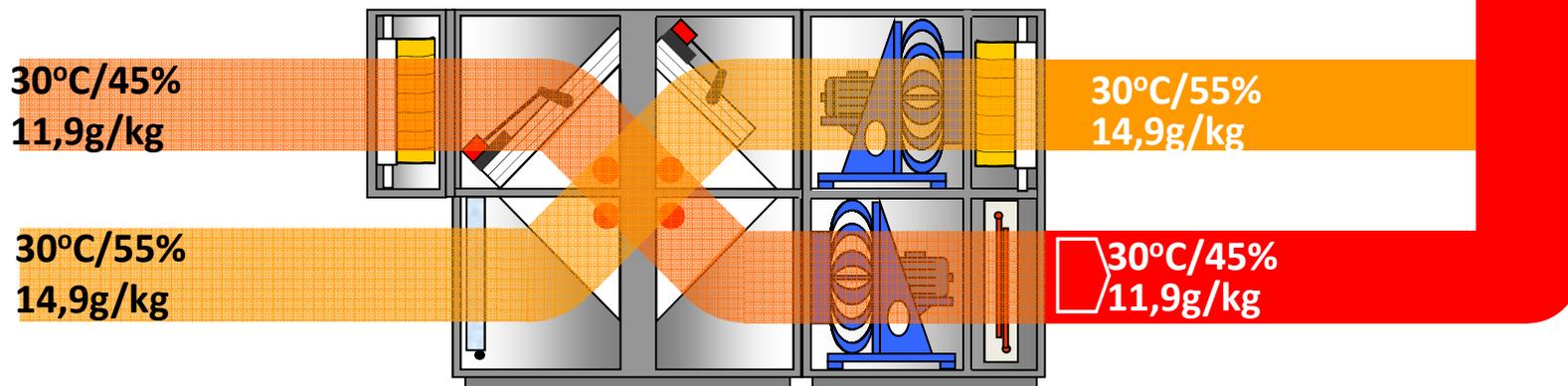
**SWIMMING POOL  
DAYTIME SUMMER  
FREE COOLING**

The conditions :

Indoor	Outdoor
30°C/55%	30°C/45%
14,9g/kg	11,9g/kg



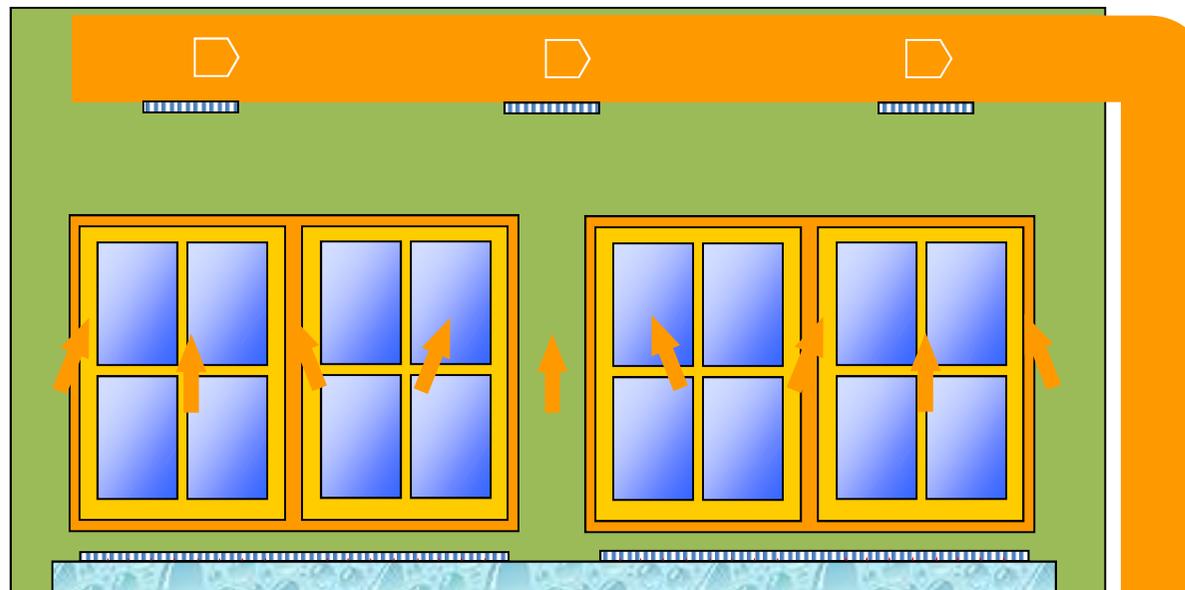
*Heat exchanger - off  
By-pass - open  
Water heating coil - off*



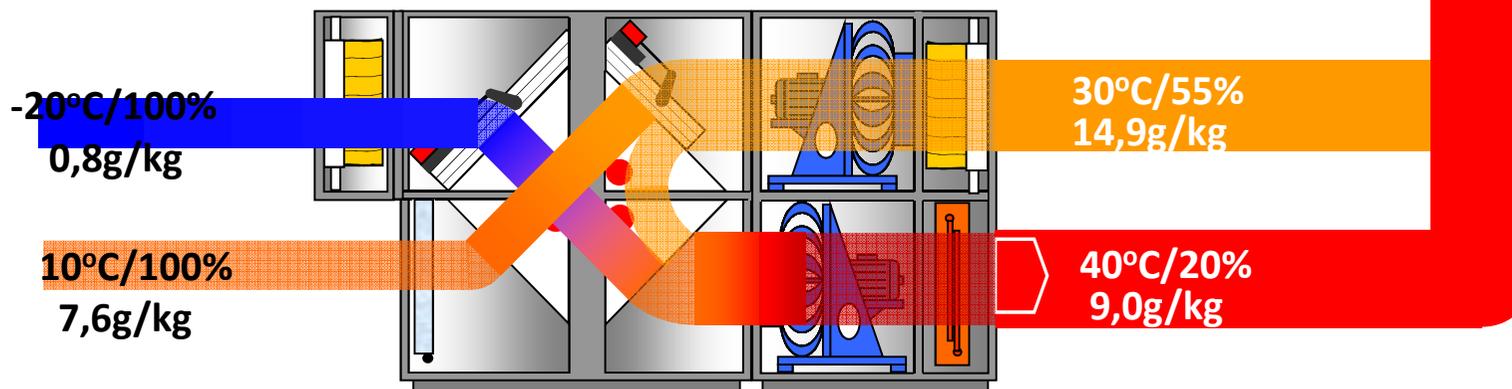
**SWIMMING POOL  
DAYTIME WINTER  
HEAT RECOVER,  
DEHUMIDIFICATION**

The conditions :

Indoor	Outdoor
30°C/55%	-20°C/100%
14,9g/kg	0,8g/kg



Heat exchanger - on  
Recirculation - open  
Water heating coil - on

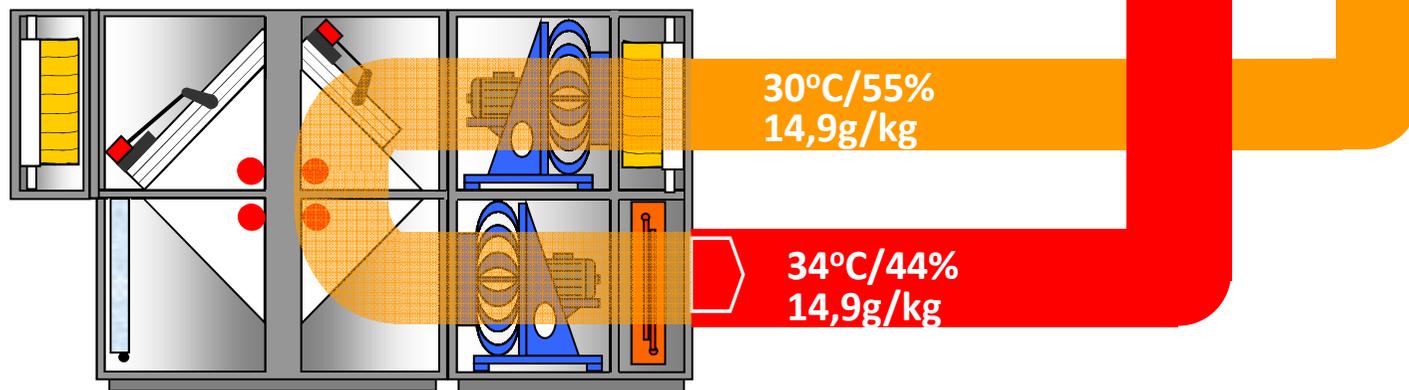


# SWIMMING POOL NIGHT TIME HEATING

The conditions :

Indoor	Outdoor
30°C/55%	0°C/90%
14,9g/kg	3,2g/kg

Heat exchanger - off  
Recirculation - open  
Water heating coil - on



## GAMA DANX

### DanX AF

- Deshumidificación con Bomba de Calor
- Bomba de calor con 1 compresor Scroll y COP >4
- Condensador de agua (opcional) para recuperar excesos de calor del aire (bomba de calor) al agua.
- Las dimensiones estándar de los filtros con baja presión estática y el costo de reemplazo económico
- Módulos ligeros en 2-3 módulos separados
- Caudales de aire desde 5.000 – 24.000 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas de 40 a 140 m<sup>2</sup>

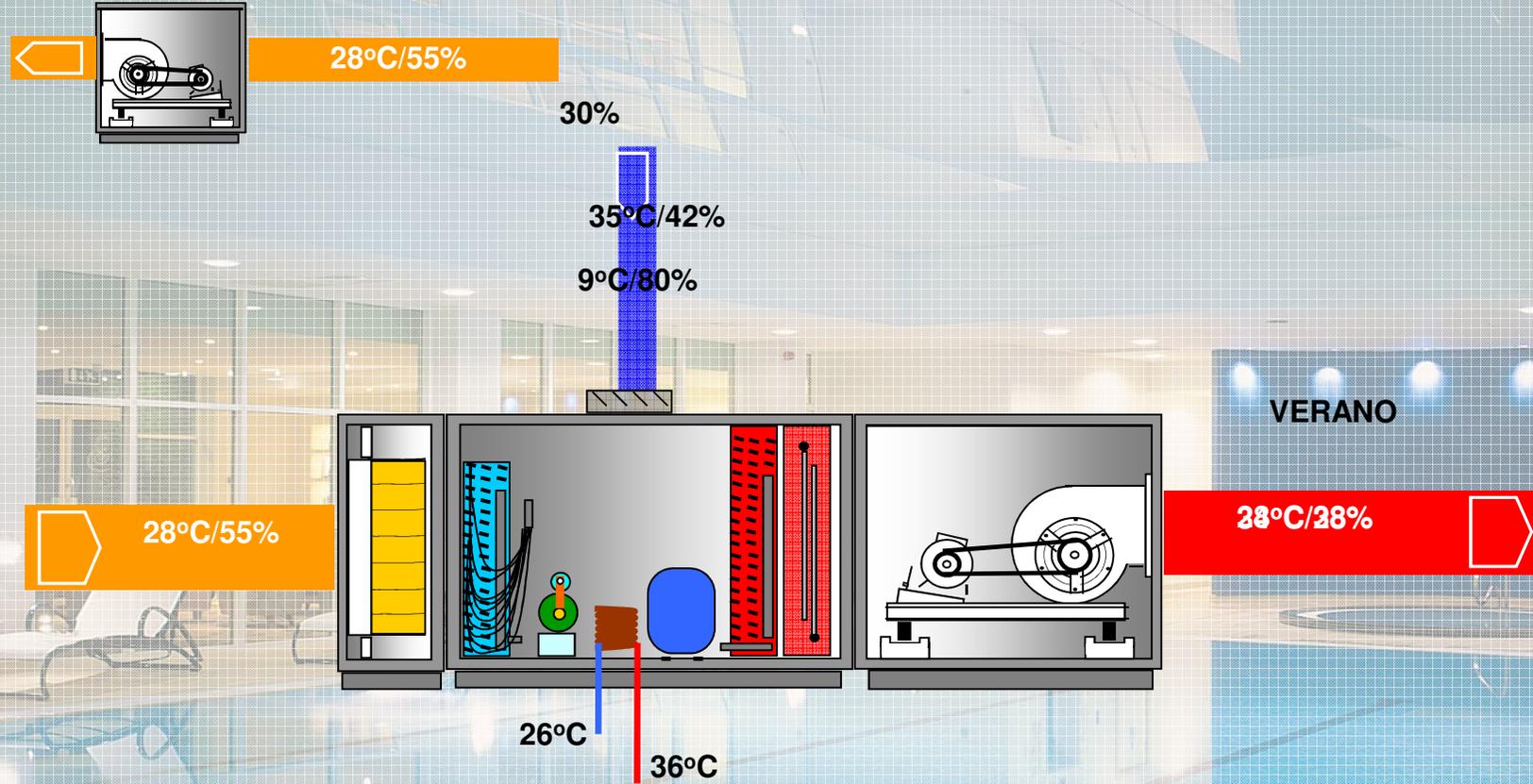


DanX AF	3/6	5/10	5/10s	7/14	7/14s	12/24	12/24s
Air volume [m <sup>3</sup> ]	4850	7300	9500	12000	14000	19000	24000
Dehumidification [L/H]*	30	47	59	76	90	120	148

\* Return air 30°C / 54% / Outdoor air 30% at 5°C / 85%

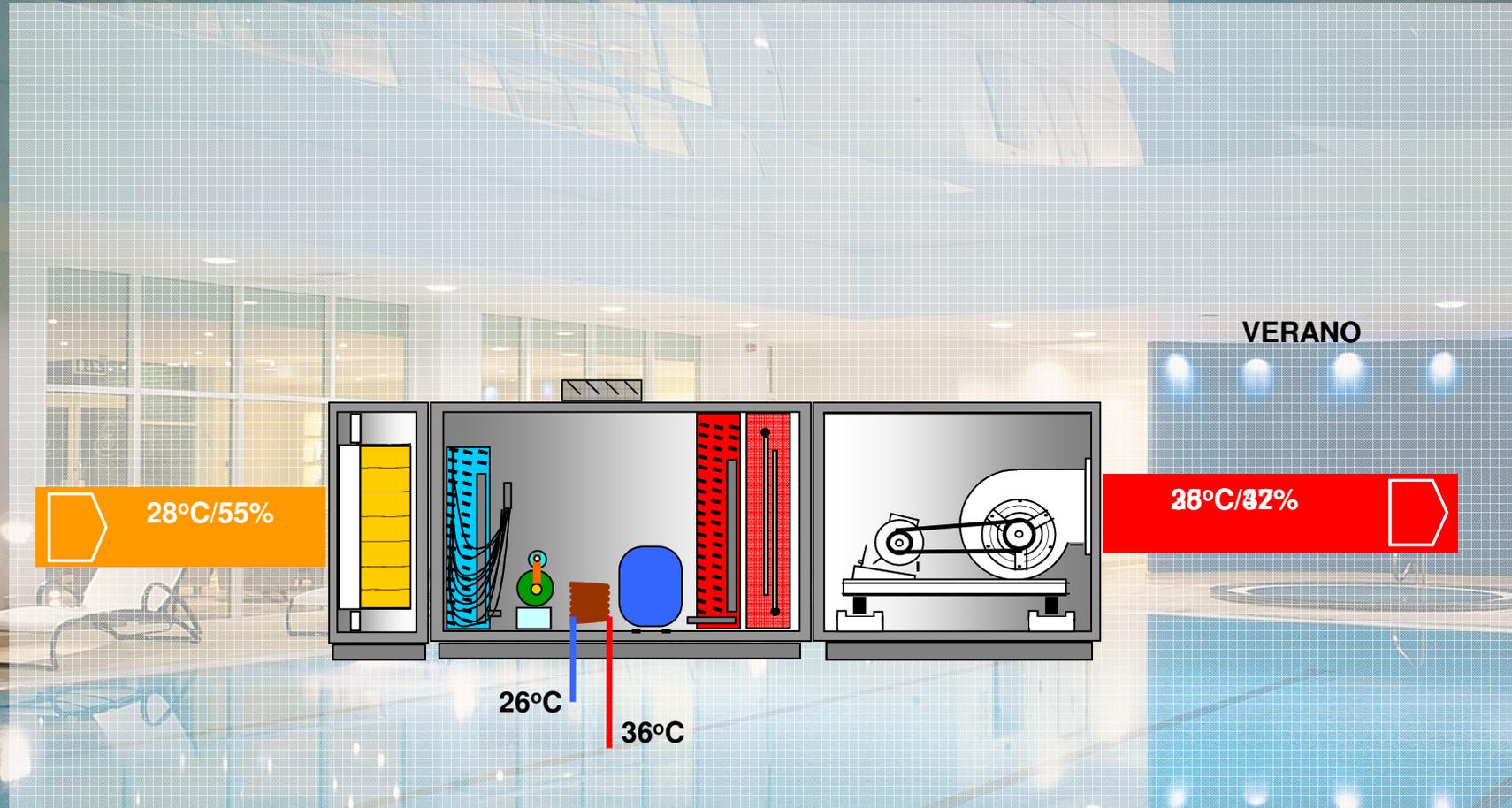
# DANX - AF

## FUNCIONAMENTO DIURNO



# DANX - AF

FUNCIONAMENTO NOTURNO



## GAMA DANX

### DanX XD

- Deshumidificación: Recuperación aire Nuevo
- Recuperador de calor doble flujo eficiencia superior al 90%
- Caudales de aire desde 1.000 – 3.500 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas de 40 a 140m<sup>2</sup>
- Diseño compacto con 1 solo módulo y el panel de control.

DanX XD	2	3
Air volume nominal [m <sup>3</sup> ]	1750	2750
Dehumidification [L/H]*	6	10

\* Return air 30°C / 54% / Fresh air 30% at 5°C / 85%

## GAMA DANX

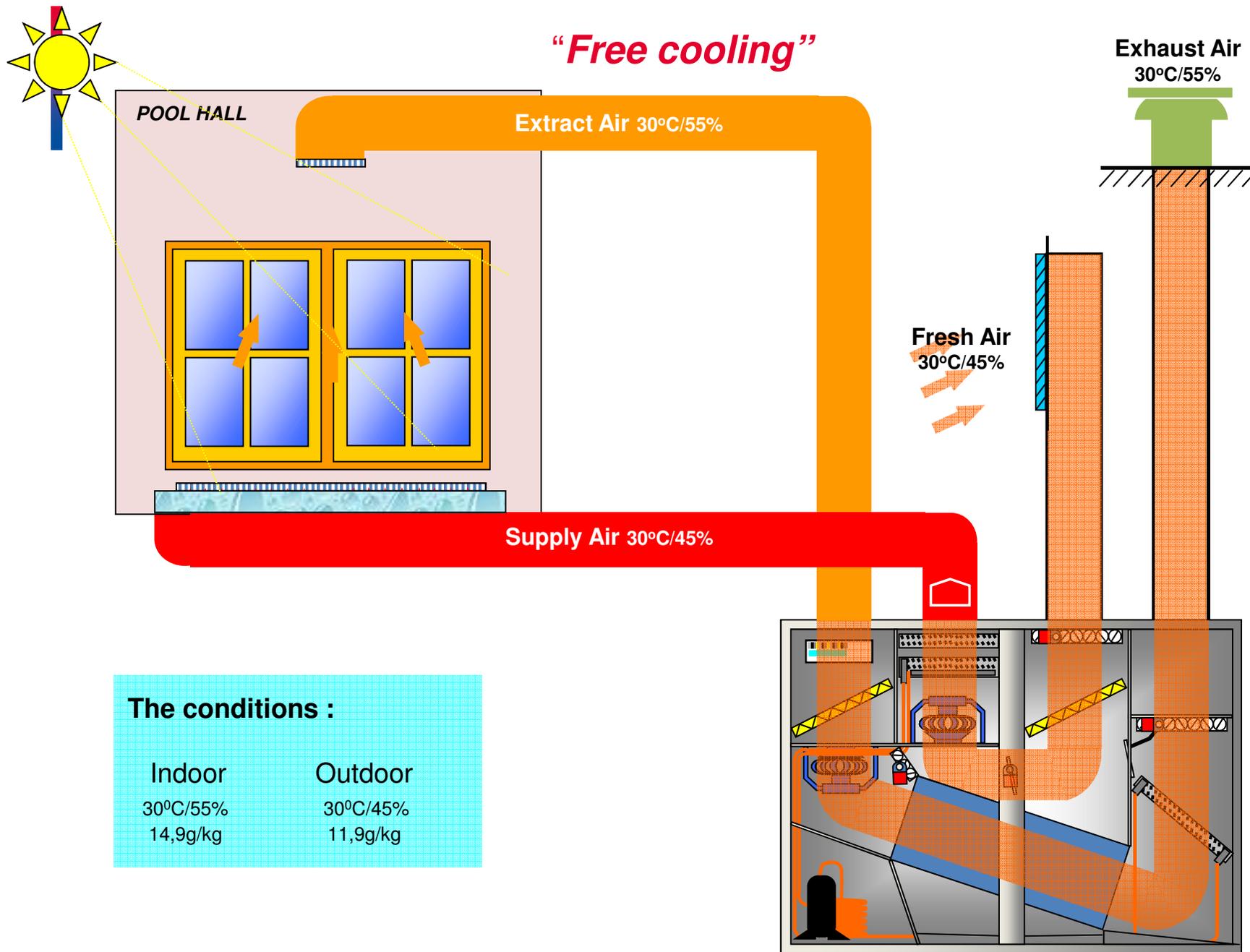
### DanX HP

- Deshumidificación: Recuperación aire Nuevo + Bomba de Calor
- 2 Etapas Recuperación de calor. Eficiencia 100%
- Recuperador de calor doble flujo eficiencia superior al 90%
- Bomba de calor con compresor Scroll y COP > 4,5
- Condensador de agua (opcional) para recuperar excesos de calor del aire (bomba de calor) al agua.
- Caudales de aire desde 1.000 – 3.500 m<sup>3</sup>/h
- Piscinas de 40 a 140m<sup>2</sup>
- Diseño compacto con 1 solo módulo y el panel de control.

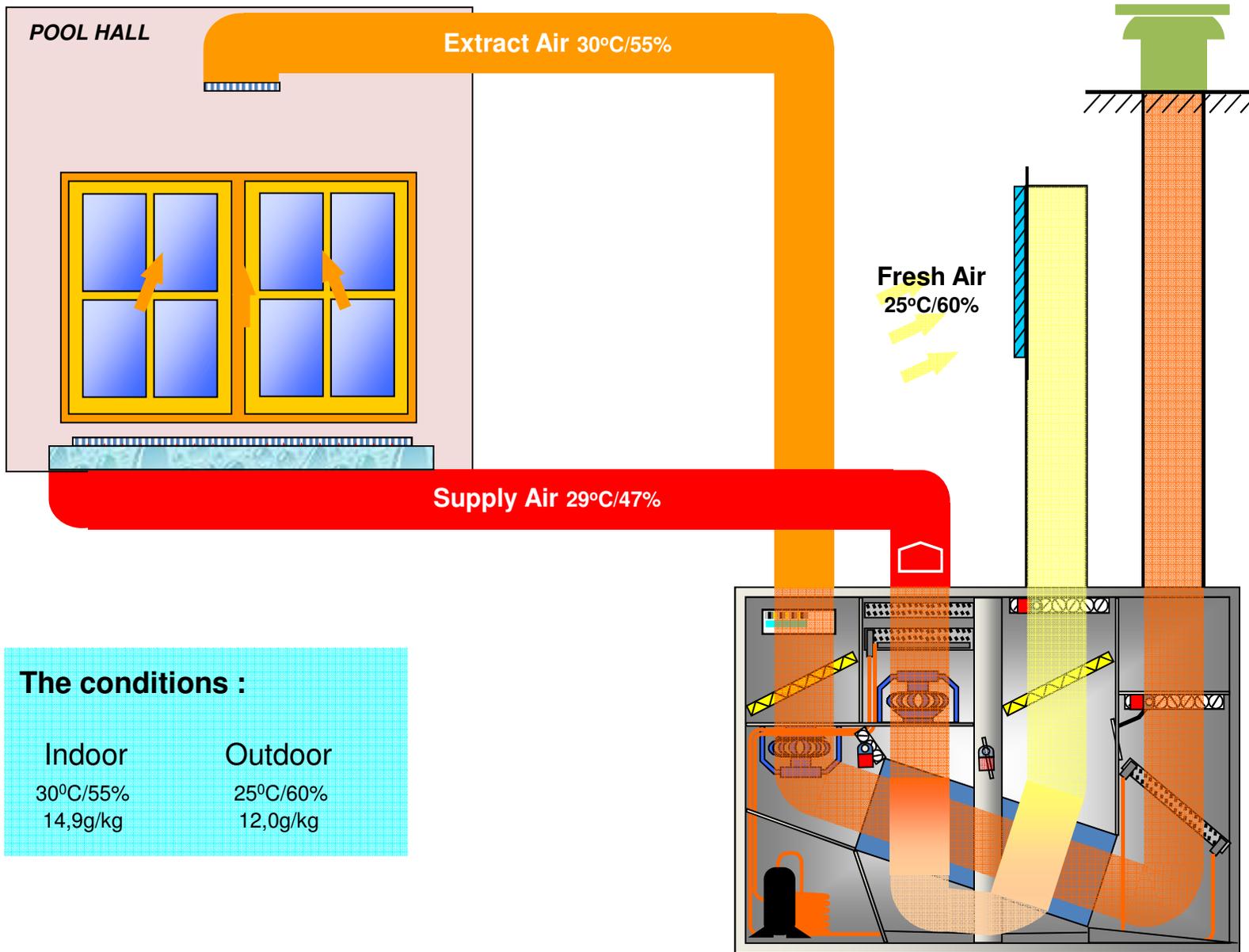


DanX HP	2	3
Air volume nominal [m <sup>3</sup> /h]	1750	2750
Dehumidification [L/H]*	9	15

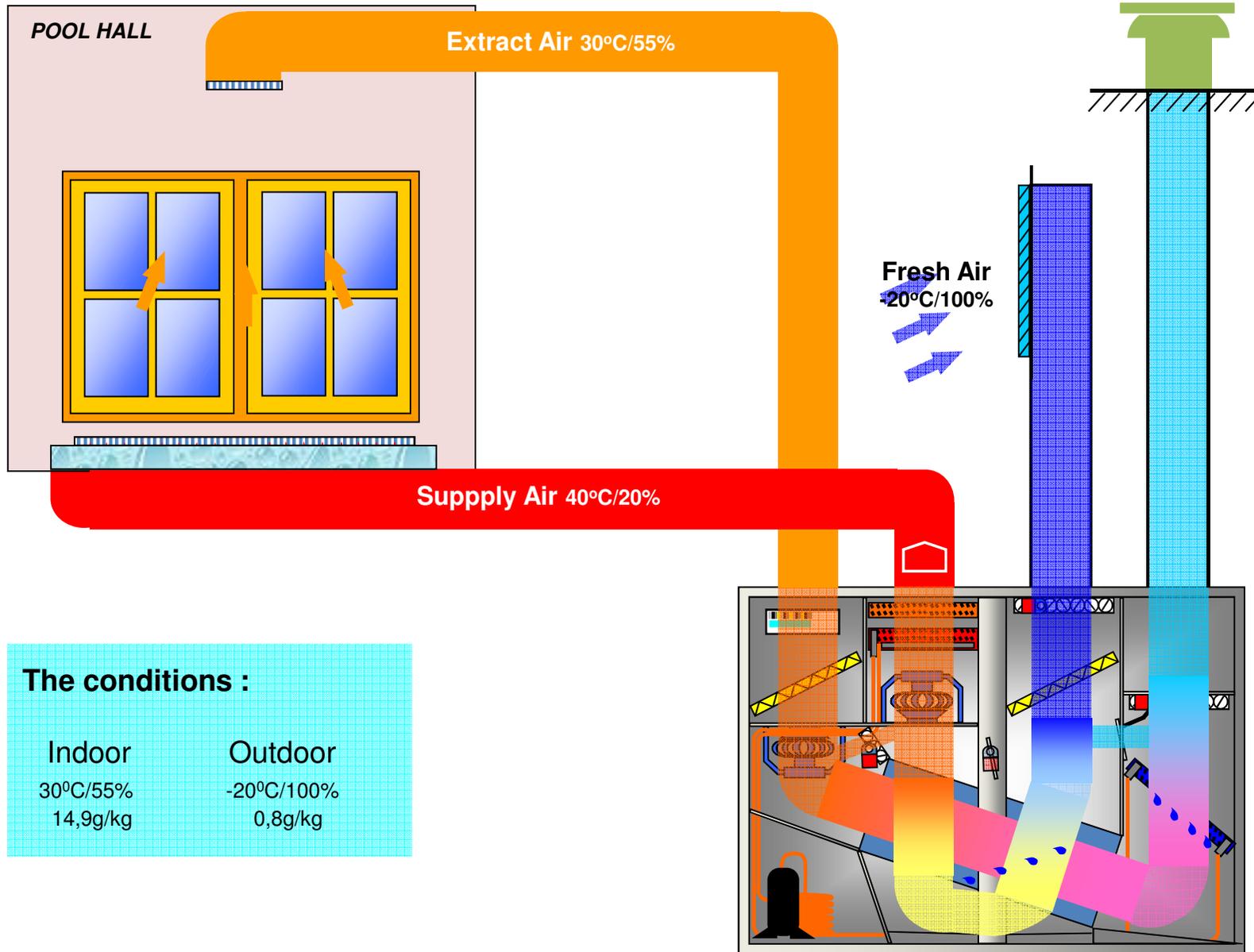
\* Return air 30°C / 54% / Fresh air 30% at 5°C / 85%



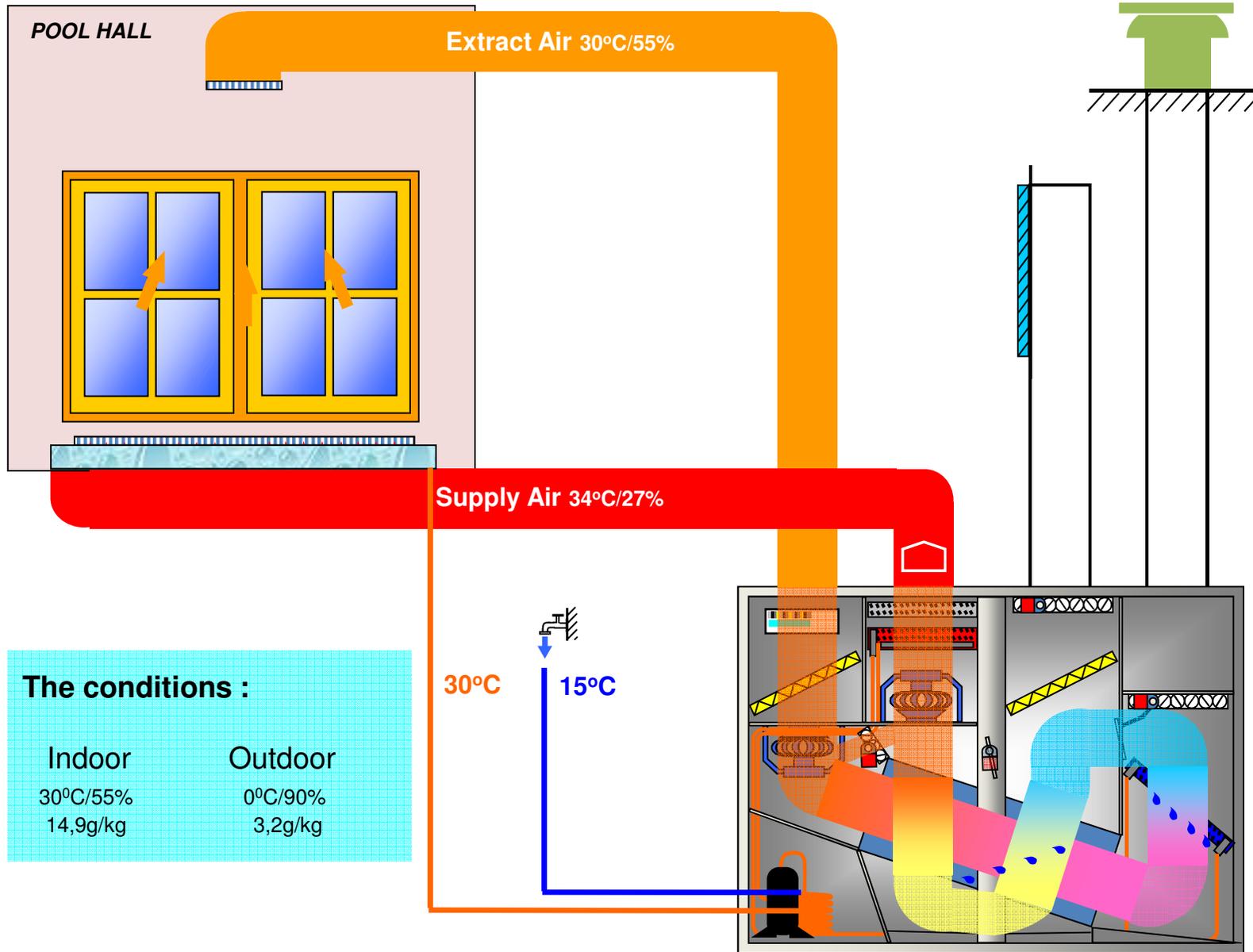
# "Heat recovery"



# "2 step heat recovery"



# “Dehumidification”



## CONTROL

### PANEL CONTROL

**DanX Modular**



Panel de control de pared

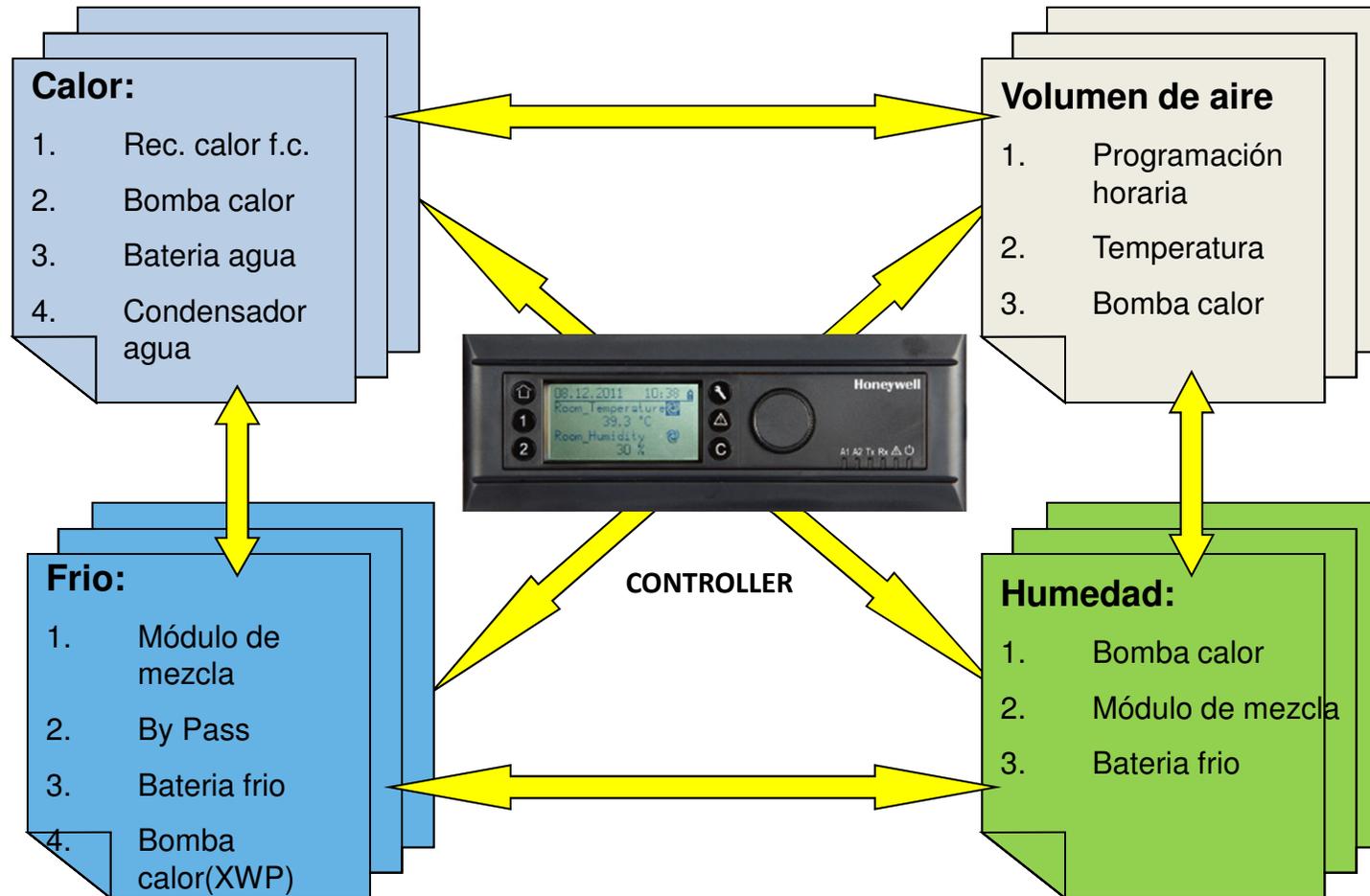
Se puede suministrar con cables y enchufes para facilitar la instalación

**DanX HP / XD**



Integrado en una unidad

## GENERAL - MVC 80 CONTROLLER



## COMUNICACIÓN GAMA DANX

- C-BUS
- MOD-BUS (de serie)
- TCP/IP – Q1 2013
- BacNet – Q1 2013



# PISCINA MUNICIPAL SINES

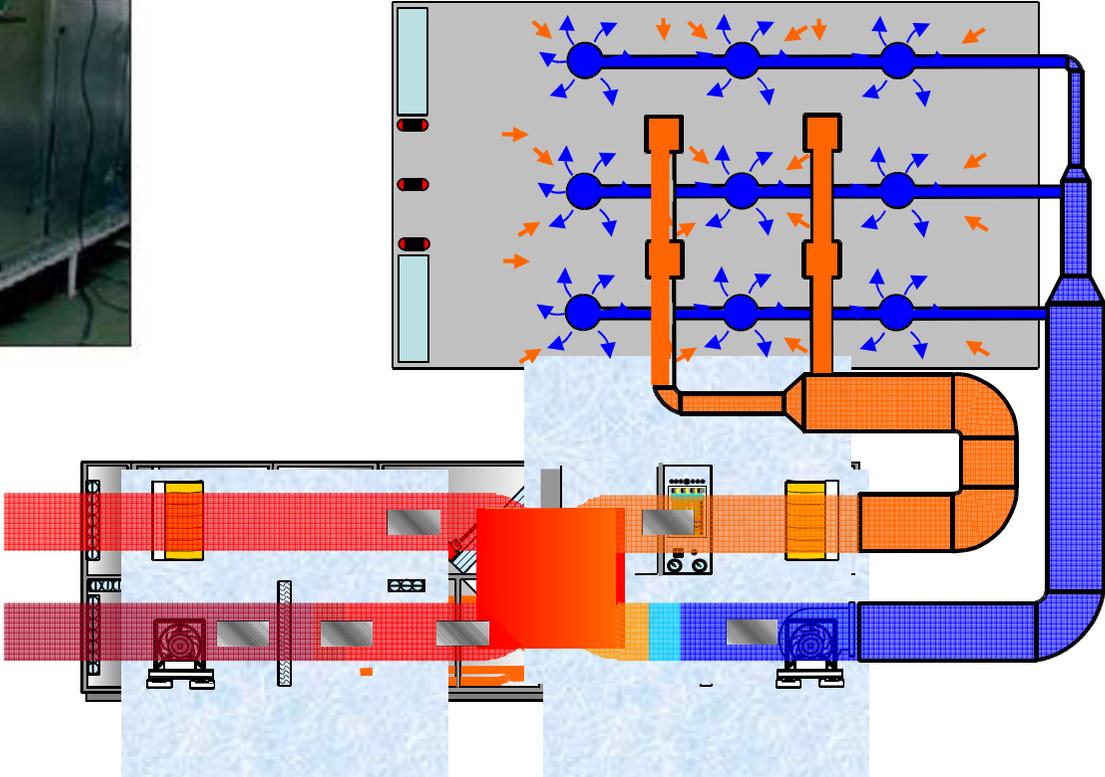
**DANX 7/14 XWPS**



# ARCHIVO MUNICIPAL VIDIGUEIRA

DANX 7/14 XWPRS

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



# PISCINA ASOCIACION BOMBEROS

2 X DANX 2/4 XWPS

DANX 5/10 XWPS

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



# PISCINA HOSPITAL

DANX 2/4 XWPS

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



# PISCINA MUNICIPAL\_BORBA

DANX 12/24 AF

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE

## PISCINA TERMAS



# TERMAS DAS TAIPAS

2 X DANX 7/14 XWPS

**Dantherm**<sup>®</sup>  
CONTROL YOUR CLIMATE



# CLINICA VISEU

## DANX 2 HP



# VENTILACIÓN DOMÉSTICA

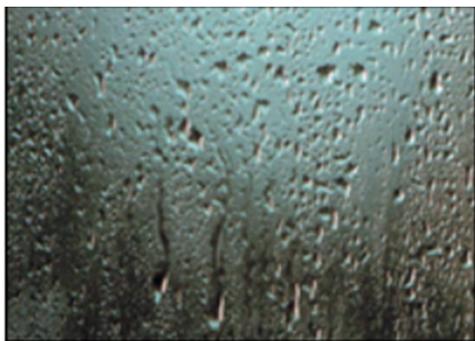


## GAMA Y APLICACIÓN

## NECESIDAD DE VENTILACIÓN



Ahorro energético



Evitar condensaciones vertiendo un Aire limpio

## CAUSAS DE LA NO VENTILACIÓN



Evitar moho y hongos en habitaciones húmedas



Sin ventilación los ácaros del polvo doméstico se reproducen muy bien con riesgo de reacciones alérgicas



Fuente de enfermedades, dolor de cabeza, concentraciones de CO<sub>2</sub> muy perjudicial para niños y ancianos

# NORMATIVA DE VENTILACIÓN



## DOCUMENTO BASICO HS 3 Calidad del aire interior

### 1 Generalidades

#### 1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.
- 2 Para *locales* de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

## DOCUMENTO BASICO HS 3 Calidad del aire interior

Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

- a) para cada tipo de *local*, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;
- b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
  - i) aberturas y bocas de ventilación;
  - ii) *conductos de admisión*;
  - iii) *conductos de extracción para ventilación híbrida*;
  - iv) *conductos de extracción para ventilación mecánica*;
  - v) *aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores*;
  - vi) ventanas y puertas exteriores.



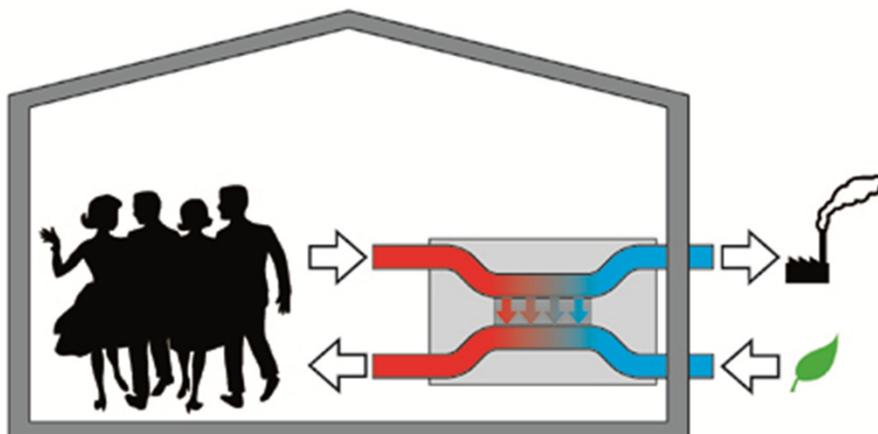
Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por m <sup>2</sup> útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por <i>local</i>
	Cocinas		2	50 por <i>local</i> <sup>(1)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

<sup>(1)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

# GAMA HCV / HCH

Model	HCV 3	HCV 4	HCV 5	HCH 5	HCH 8
Caudal de ar máximo a 100 Pa (m³/h)	230	275	375	375	530
Recuperador de calor (Tipo)	Contra-fluxo				
Eficiência (%)	superior a 95				
Altura (mm)	1005	1005	1055	600	600
Comprimento (mm)	530	530	590	1180	1180
Profundidade (mm)	419	416	566	580	780
Peso (kg)	33	33	45	52	70
Ligação conduta (mm)	Ø125	Ø125	Ø160	Ø160	Ø250
Modulo By-pass	Não	Não	Sim	Sim	Sim



# GAMA VENTILACIÓN DOMÉSTICA

Modelos	Tipo	Recomendado para las siguientes superficies de viviendas	
		Superficie (m <sup>2</sup> )	Flujo (m <sup>3</sup> /h)
Condición: 0,35 l/sec. pr m <sup>2</sup> , ejemplo Danés			
Consumo de energía máx. 1200 j/m <sup>3</sup>			
Presión externa 80 Pa para: HCV 3, HCV 5 y HCH 5			
Presión externa 100 Pa para HCH 8			
<b>HCC 2</b>	Horizontal o Vertical	60-120 m <sup>2</sup>	→ 240 m <sup>3</sup> /h
<b>HCV 3</b>	Vertical	0 -140 m <sup>2</sup>	→ 180 m <sup>3</sup> /h
<b>HCV 4</b>	Vertical	0 -180 m <sup>2</sup>	→ 240 m <sup>3</sup> /h
<b>HCV 5</b>	Vertical	100-260 m <sup>2</sup>	→ 330 m <sup>3</sup> /h
<b>HCH 5</b>	Horizontal	0-280 m <sup>2</sup>	→ 350 m <sup>3</sup> /h
<b>HCH 8</b>	Horizontal	200-475 m <sup>2</sup>	→ 600 m <sup>3</sup> /h



HCV 3/HCV 4/HCV 5 - vertical

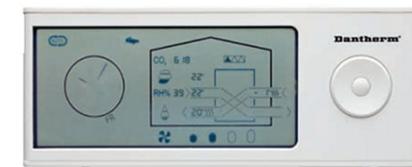


HCH 5/HCH 8 - horizontal



HCC 2 – horizontal o vertical

Controlo remoto por infra-rojos (accessório) (opcional)



Utilização fácil com painel de controlo de fácil leitura



# HCC2



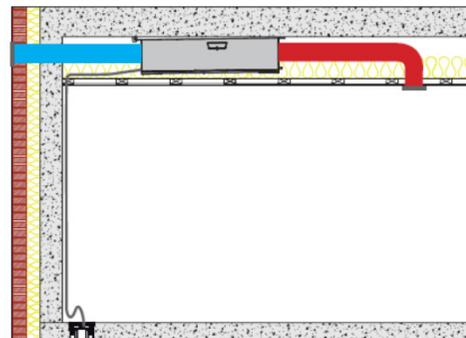
Initial fan calibration with laptop



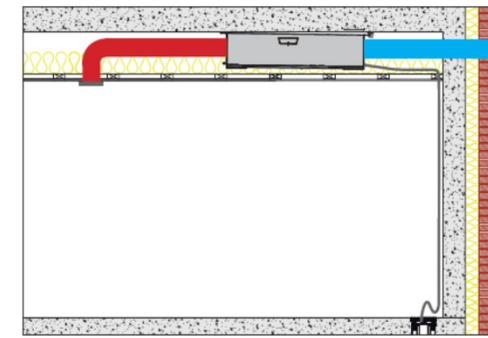
Specifications	HCC 2
Max. air volume at 100 Pa	260 (m3/h)
Heat exchanger	Counter flow plastic
Efficiency (DIBt)	93,8%
Efficiency (PHI)	93%
Efficiency (EN 13141-7 dry)	94,1%
Height	279 (mm)
Width	600 (mm)
Depth	1122 (mm)
Weight	36 (kg)
Duct connection	ø125 (mm)
Filters	G4 (F7*)

**LUMELCO**

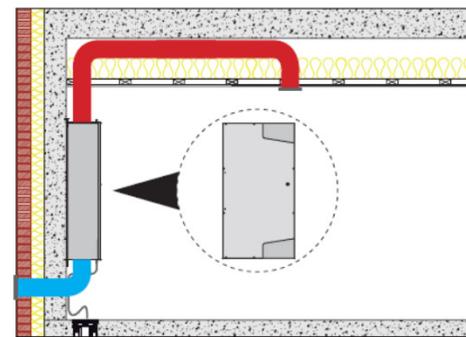
## INSTALACIÓN



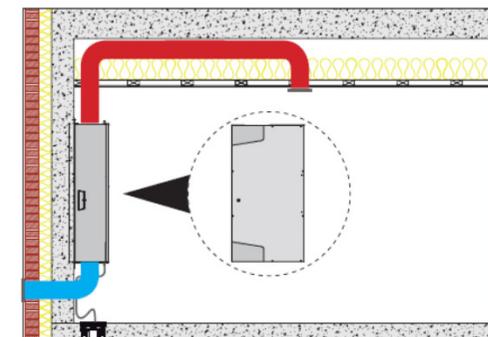
HCC built into suspended ceiling, fan direction - Mode A



HCC built into suspended ceiling, fan direction - Mode B



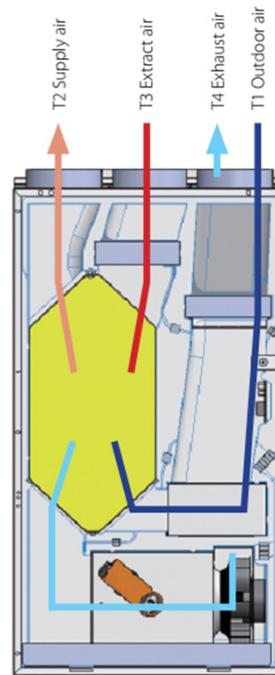
HCC on wall and fan direction - Mode A. Filter covers on the right



HCC on wall and fan direction - Mode B. Filter covers on the left

## APLICACIONES

- Viviendas unifamiliares / plurifamiliares
- Habitaciones / apartamentos
- Estudios
- Ginásios
- Balnearios
- ...



# INSTALACIONES



# INSTALACIONES



# INSTALACIONES



# INSTALACIONES



# TELECOMUNICACIONES



# GAMA Y APLICACIÓN

## GAMA TELECOMUNICACIONES



FLEXIBOX



TERMOSIFON



HEAT EXCHANGERS



AIRE ACONDICIONADO



PELTIER TEC



COMBO COOLING

## GAMA TELECOMUNICACIONES

### DÓNDE SE UTILIZA

- Climatización armarios de telecomunicaciones
- Enfriamiento de:
  - Cuadros eléctricos
  - Estaciones de radio
  - Antenas de telecomunicación
  - Salas de baterías
  - Salas de equipamentos electrónicos

### EL MERCADO

- África y países Árabes



# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVBLE

# AEROTERMIA

## ENERGIA RENOVABLE

Primera normativa:

- La Directiva 2009/28/CE de la Unión Europea de 23 de abril de 2009 contempla por primera vez la energía aerotérmica como fuente de energía renovable.

*Artículo 2*

### Definiciones

A efectos de la presente Directiva, serán de aplicación las definiciones de la Directiva 2003/54/CE.

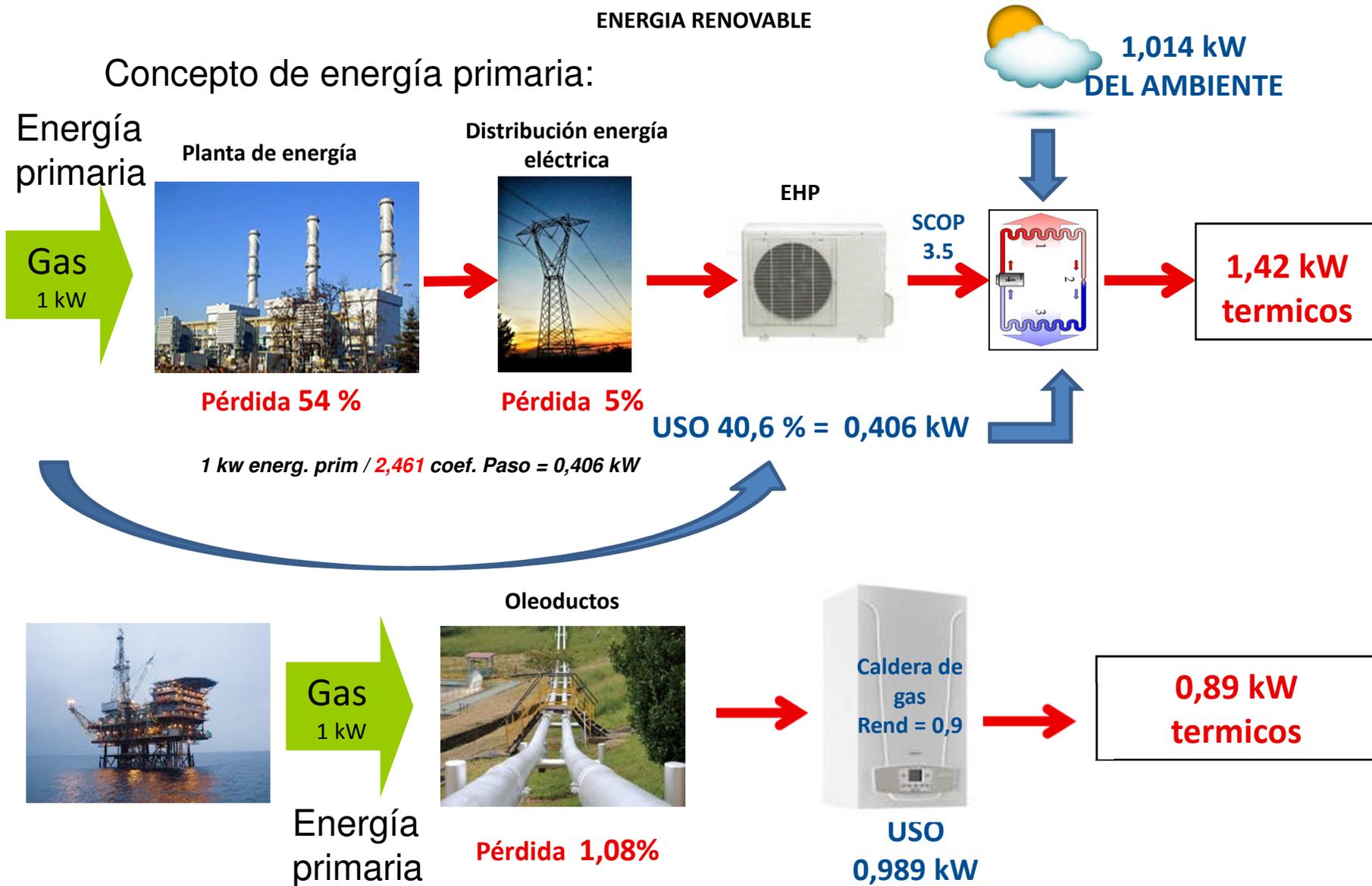
Asimismo, se entenderá por:

- a) «energía procedente de fuentes renovables»: la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás;
- b) «energía aerotérmica»: la energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente;

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

Concepto de energía primaria:



# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

- Analicemos la fórmula:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1 / SPF)$$

**E<sub>RES</sub>**: Cantidad de energía aerotérmica capturada por la bomba de calor que debe considerarse energía procedentes de fuentes renovables

**Q<sub>usable</sub>**: Calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor. **Sólo se tendrán en cuenta las bombas de calor para las que  $SPF > 1,15 * 1 / \eta$**

**SPF**: Factor de rendimiento medio estacional estimativo

**$\eta$** : cociente entre la producción bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de electricidad.

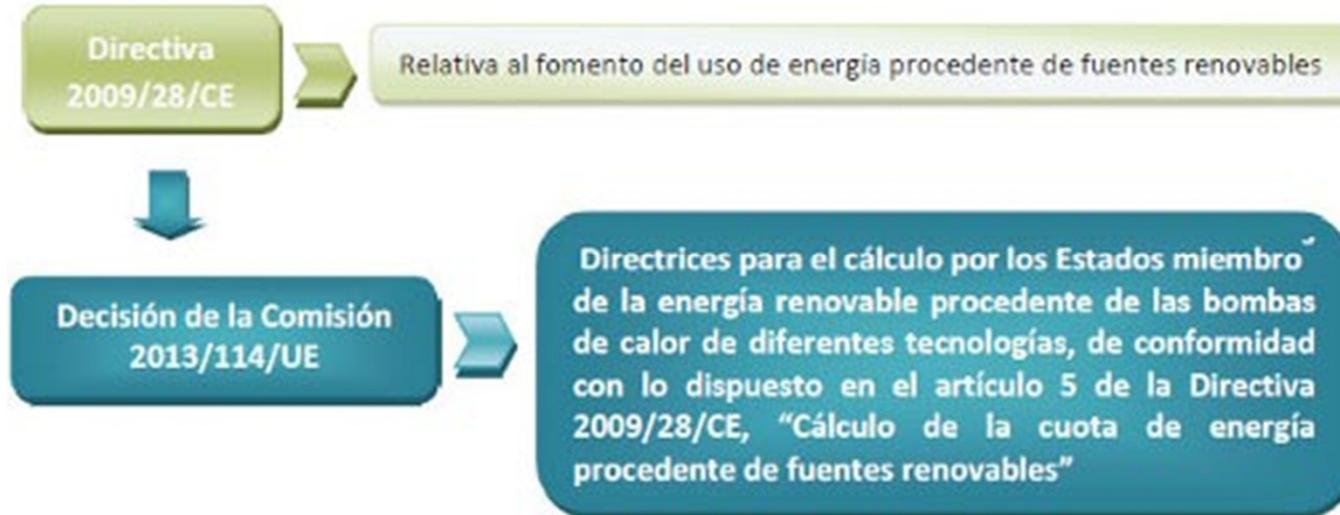
Valor de  **$\eta$**

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

Valor de  $\eta$  :

Decisión de la Comisión 2013/114/UE. Fecha 01 de marzo de 2013



$\eta$ : Este valor de la eficiencia del sistema de energía se ha fijado en: **0,455**

Según marcar la directiva 2009/28/CE

Sólo se tendrán en cuenta las bombas de calor como renovable para las que  $SPF > 1,15 * 1 / \eta$

Aplicando este valor, obtenemos el SPF mínimo que debe tener una bomba calor accionada eléctricamente para considerarse renovable:

**SPF mínimo = 2,5**

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

¿Pero .... qué es el SPF?

**SPF:** Factor de rendimiento medio estacional estimativo

**En al Decisión de la Comisión con fecha 01 de marzo de 2013 (2013/144/UE) se establece:**

SFP = Coeficiente de rendimiento estacional neto en modo activo (SCOP net)

$$\text{SPF} = \text{SCOP}_{\text{net}}$$

En esta norma, se define el SCOPnet como la eficiencia energética estacional de una unidad en modo activo de calefacción **sin calefactores eléctricos suplementarios.**

La determinación del SPF (SCOPnet) debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2012

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

**TENEMOS DOS CAMINOS PARA EL CÁLCULO DEL SPF (COPnet):**

**- Si conocemos el SCOPnet y este es mayor de 2,5 podemos calcular la cantidad de energía renovable de la bomba de calor.**

**1**

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1 / SCOPnet)$$

**Para este caso debemos de partir del los ensayos SCOP**

**- Si no conocemos el SCOP del equipo. ¿Qué método debemos utilizar para el cálculo de la cantidad de energía renovable capturada por la bomba de calor?**

**2**

**Debemos recurrir al método propuesto por el IDAE**



## BOMBA DE CALOR DE CO<sub>2</sub>

Producción de agua caliente sanitaria hasta 90 °C



**GRANDES DEMANDAS DE ACS**

## INDICE

1. DESCRIPCIÓN SISTEMA
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
3. COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO
4. FUNCIONAMIENTO
5. SIMULACIONES POR ZONAS CLIMÁTICAS
6. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN
7. APLICACIONES DE LA AEROTERMIA
8. VENTAJAS INSTALACIÓN
9. VENTAJAS QUE OFRECE LUMELCO
10. EJEMPLO AEROTERMIA ENERGÍA RENOVABLE

## DESCRIPCION DEL SISTEMA

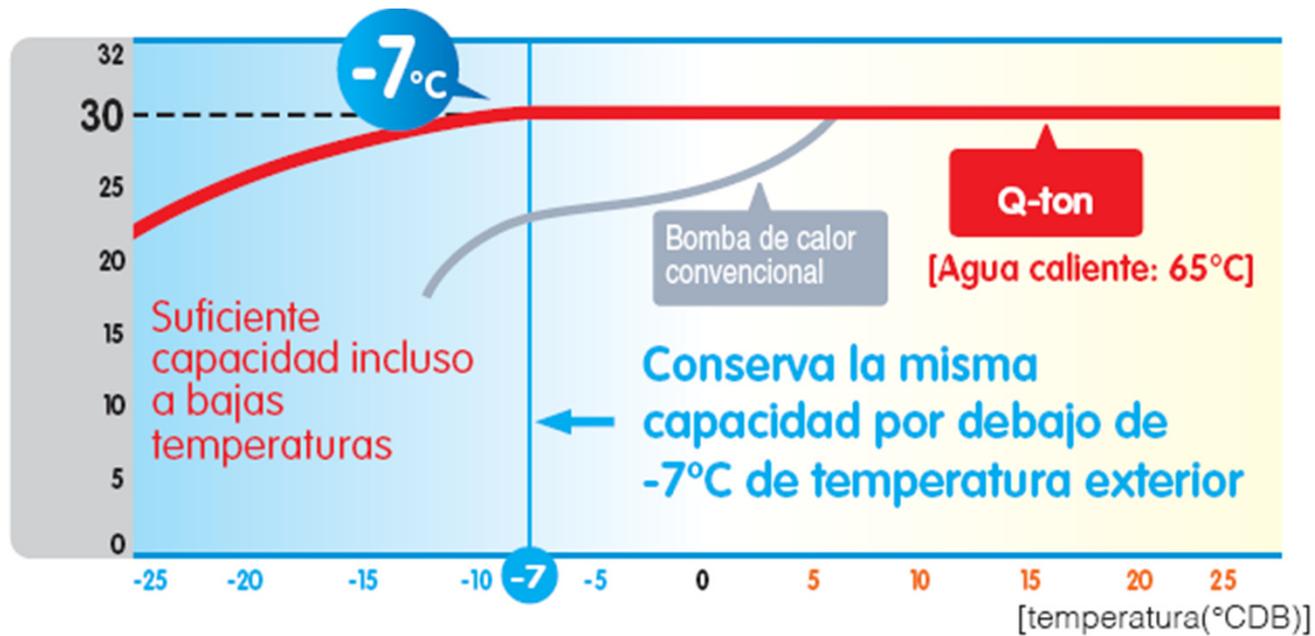
- Producción de agua caliente sanitaria desde 60 ° a 90 ° C mediante aerotermia con **compresor de CO<sub>2</sub>**.
- Rendimientos muy elevados (**COP** medio estacional **4,3**)
- Funcionamiento hasta **-25°C**.
- **No** necesita energía de **apoyo**.
- Sistema controlado y **monitorizado**.
- Posibilidad de instalación en **interior o en exterior**
- Aumentos eficiencia energética y menor consumo energía primaria → **Ahorro económico**.

## VENTAJAS DE TRABAJAR CON CO2

- **Refrigerante ecológico:**
  - Indice de calentamiento global [GWP] : 1
  - Potencial de destrucción de la capa de Ozono [ODP] : 0
- **Es estable**
- **No es tóxico**
- **No es inflamable**
- **No es caro** de producir
- **Alta transferencia de calor** en evaporador y condensador

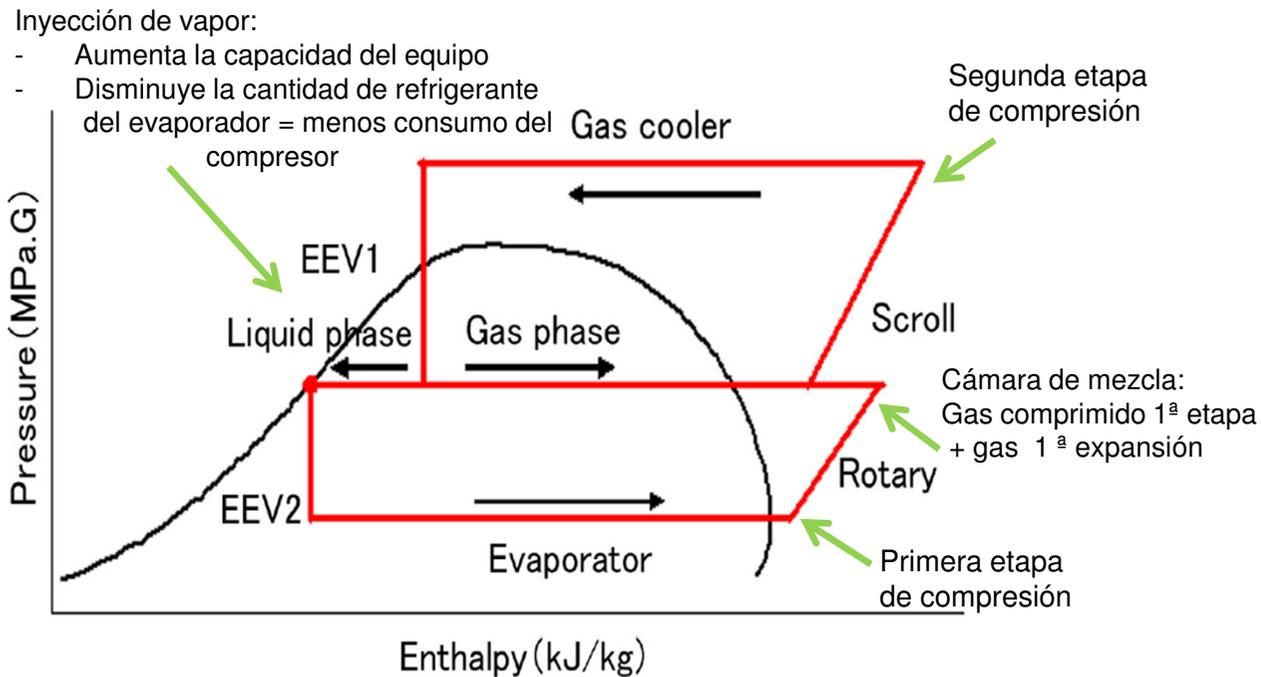
## VENTAJAS DE TRABAJAR CON CO2

- Garantiza **100% capacidad (30 KW) hasta -7°C**



## VENTAJAS DE TRABAJAR CON CO2

-El punto crítico del CO2 es 31º (sobre esta temperature trabajamos en la zona super crítica)



La introducción de las dos etapas de compresión disminuye las diferencias de presión en cada etapa, aumentando de este modo la eficacia y fiabilidad

## VENTAJAS DE TRABAJAR CON CO<sub>2</sub>

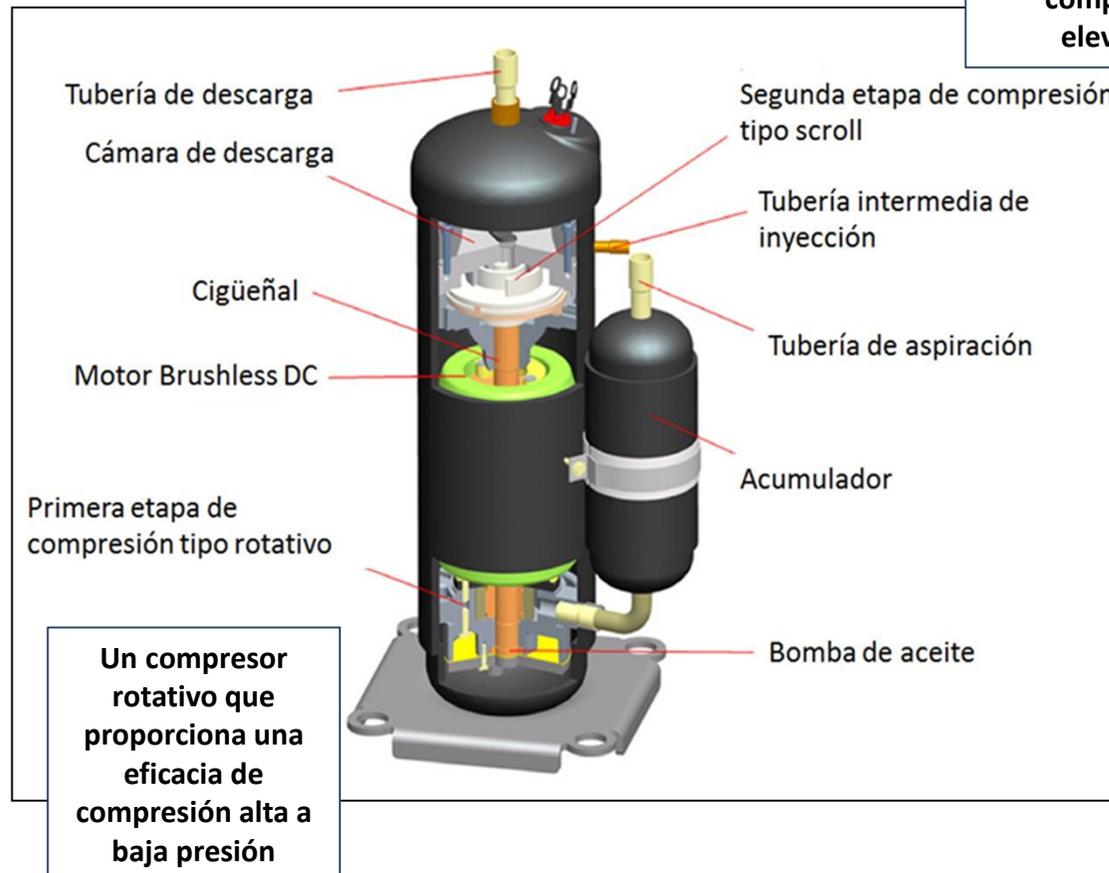
- Desarrollo del nuevo compresor de dos etapas de alto rendimiento para CO<sub>2</sub>

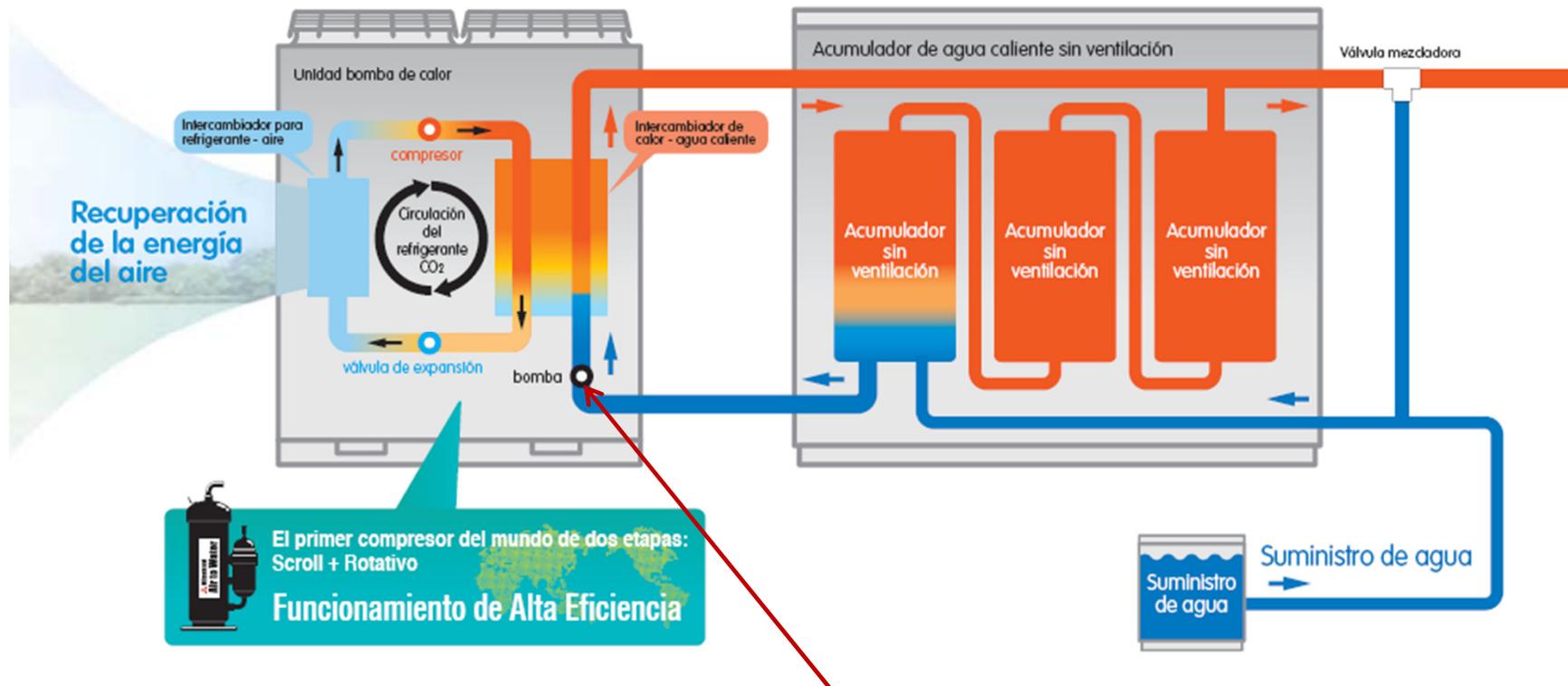
Presión de diseño:

Alta: 140 bar

Baja: 85 bar

Compresor scroll  
con gran eficiencia  
para relaciones de  
compresión  
elevadas.





Bomba inverter que incluye el equipo permite una temperatura de salida de agua constante:

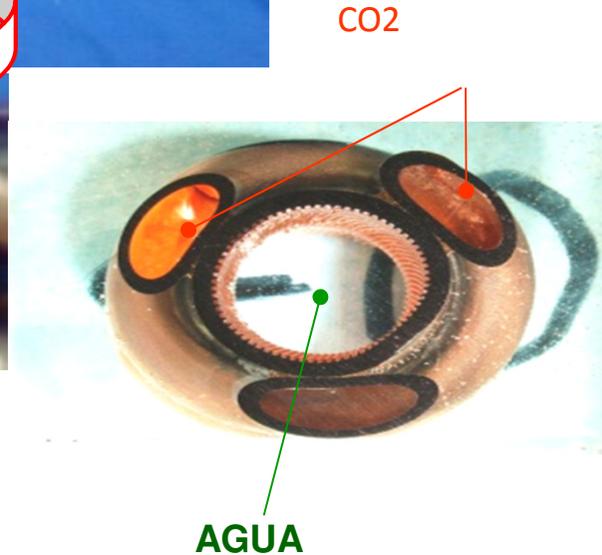
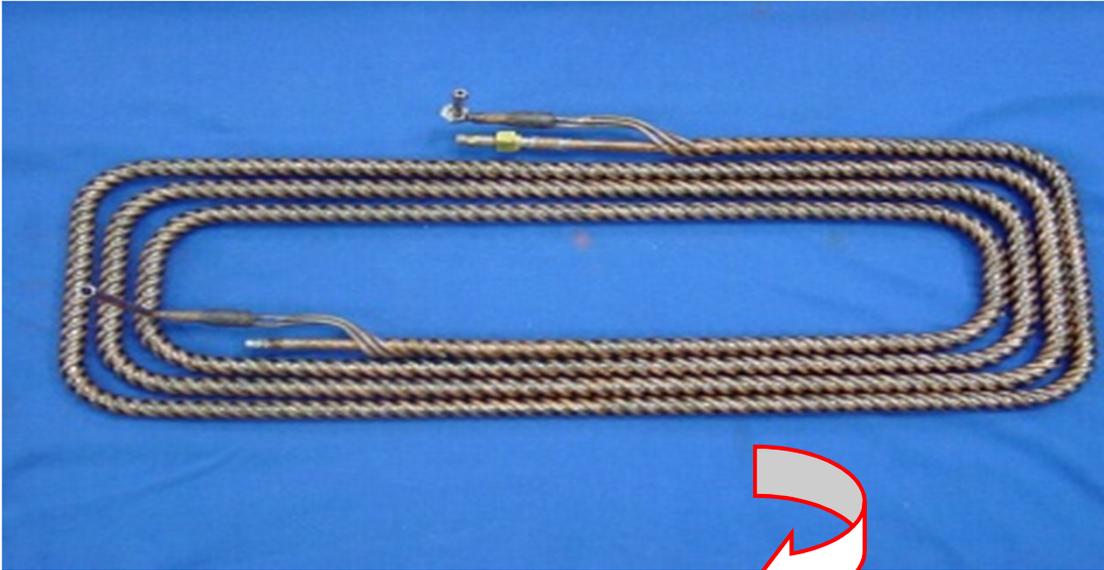
Caudal a 65 C = 500 l/h

Caudal 90 C = 300 l/h

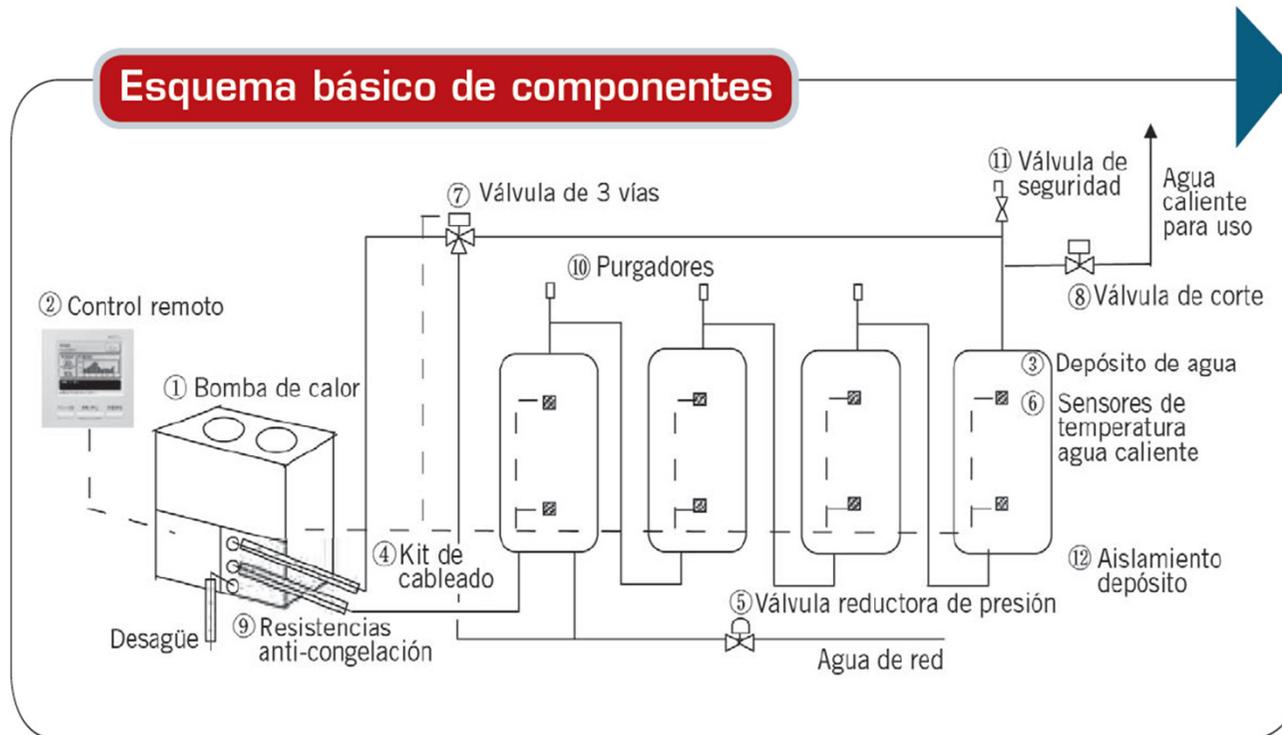
- Equipo modular de 30 kW con compresor de CO<sub>2</sub> de alta eficiencia . Hasta 480 kW.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Intercambiador refrigerante – agua (gas cooler)



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES



- El suministro incluye:
- Equipo QTON
  - Depósito
  - Sondas
  - Control
  - Kit cableado

Conexión hasta 16 unidades de 30 kW cada una  
(total 480 kW)

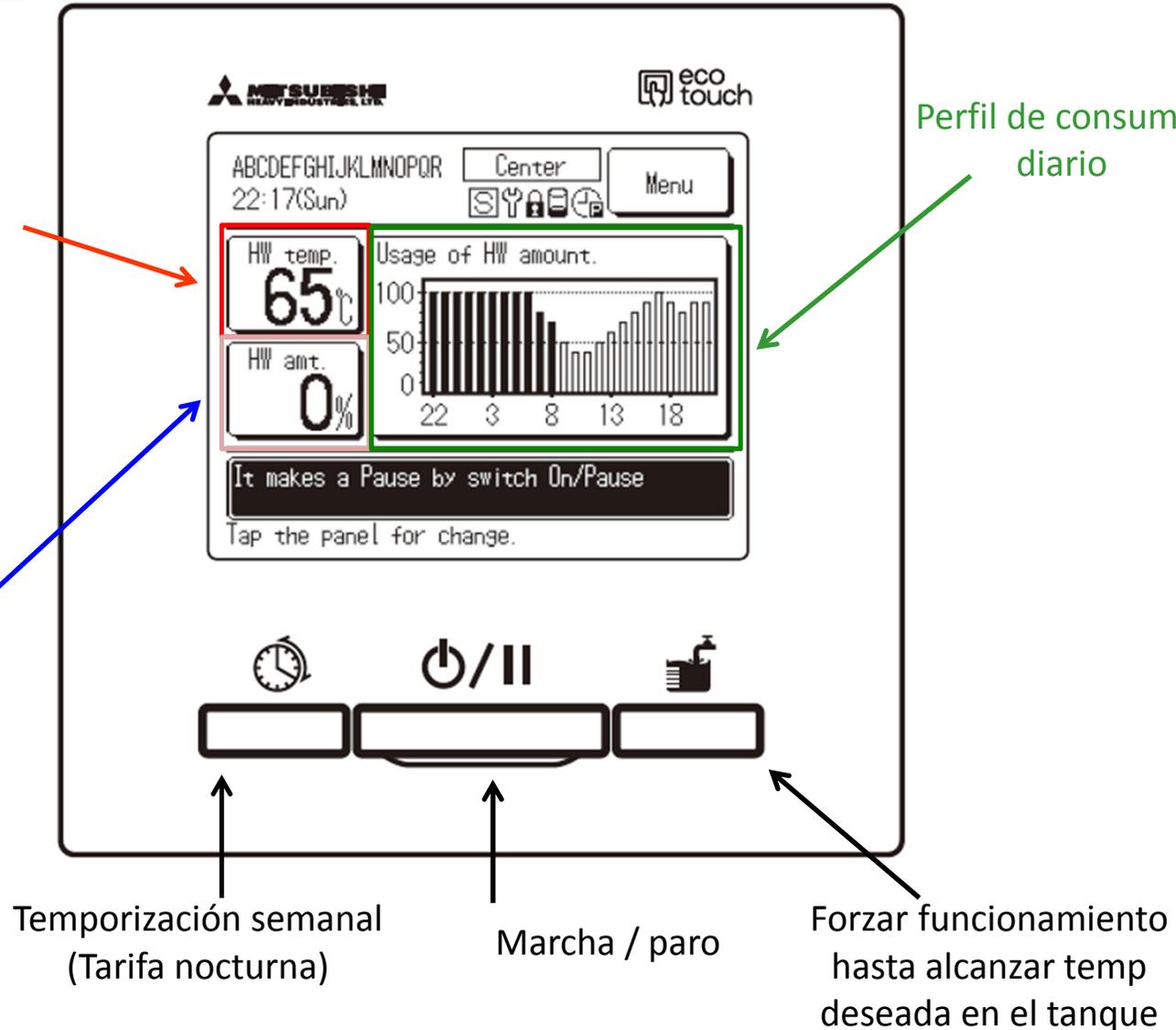
## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

### Mando tactil RC- Q1E

Temperatura agua caliente almacenada

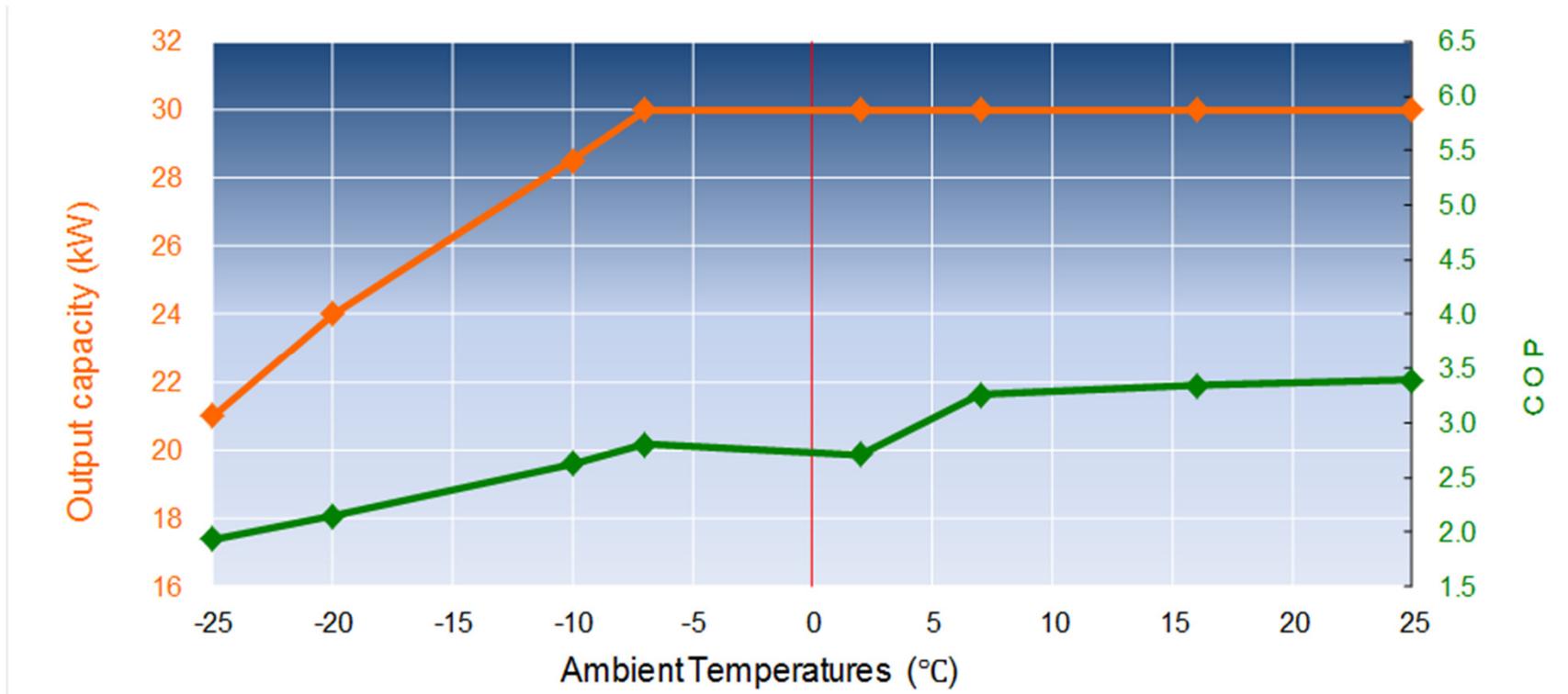
Volumen agua caliente almacenada (% capacidad total)

Perfil de consumo diario



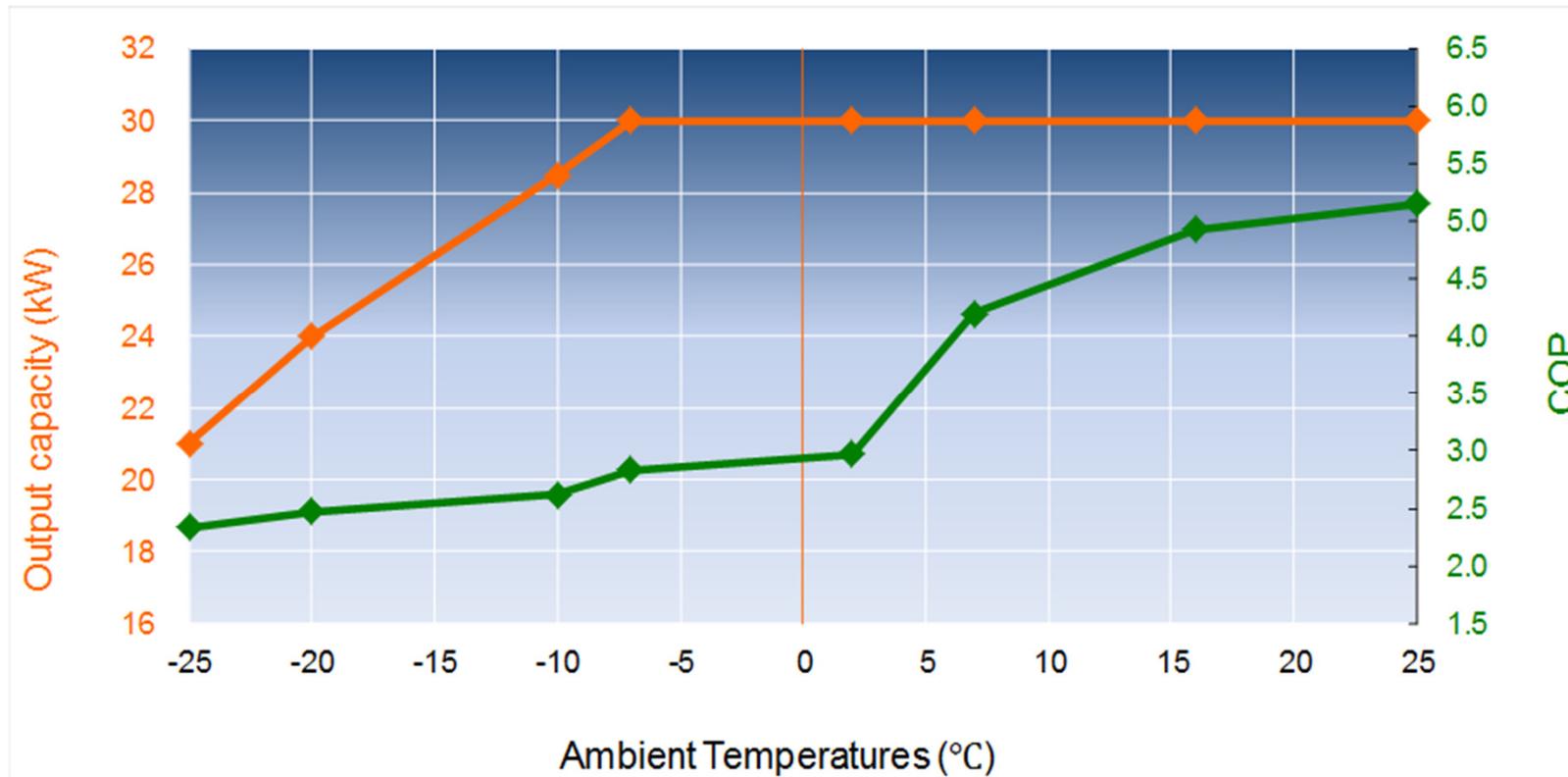
## COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Gran eficiencia energética: producción de agua caliente a 90°C  
Agua de red 5 °C

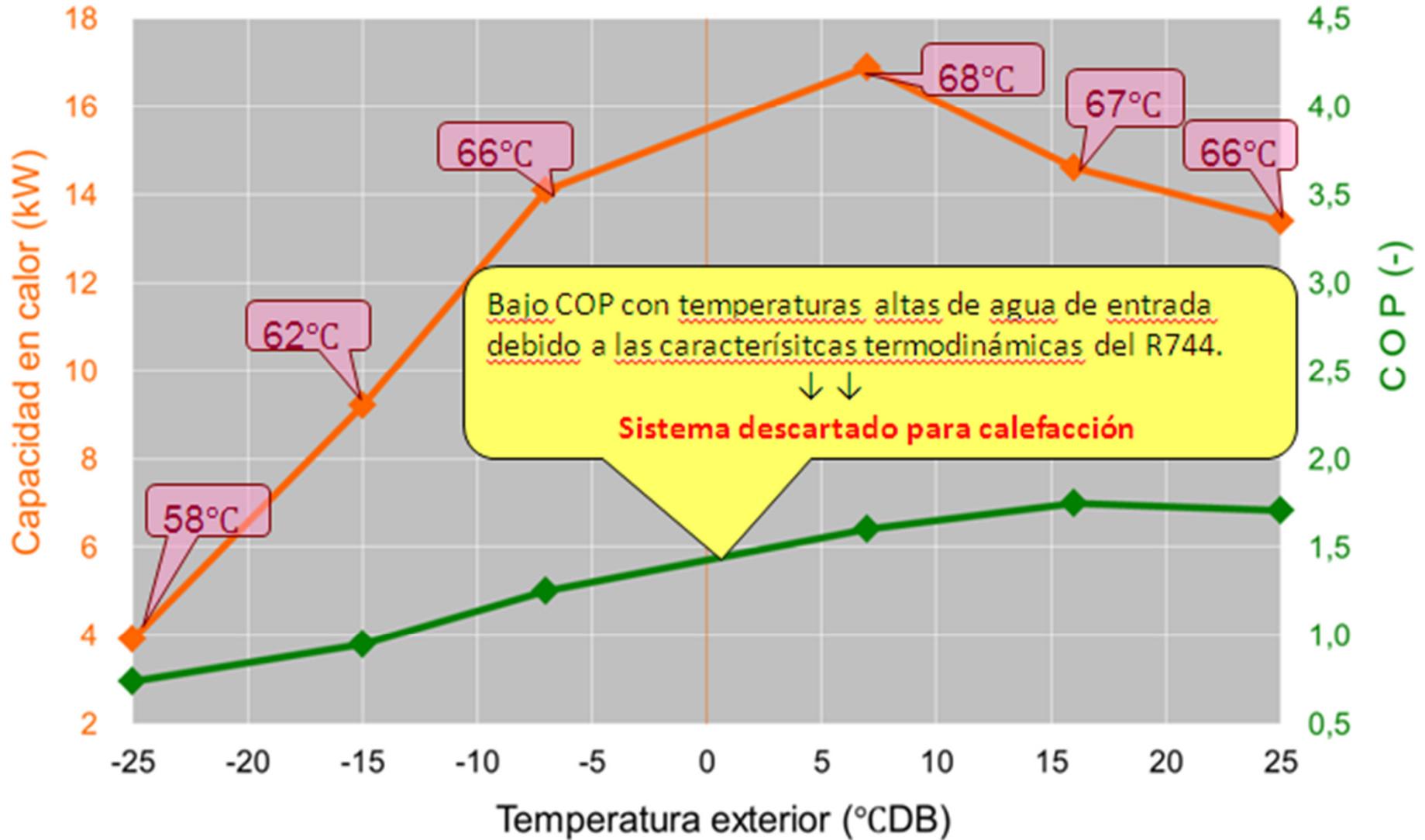


## COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

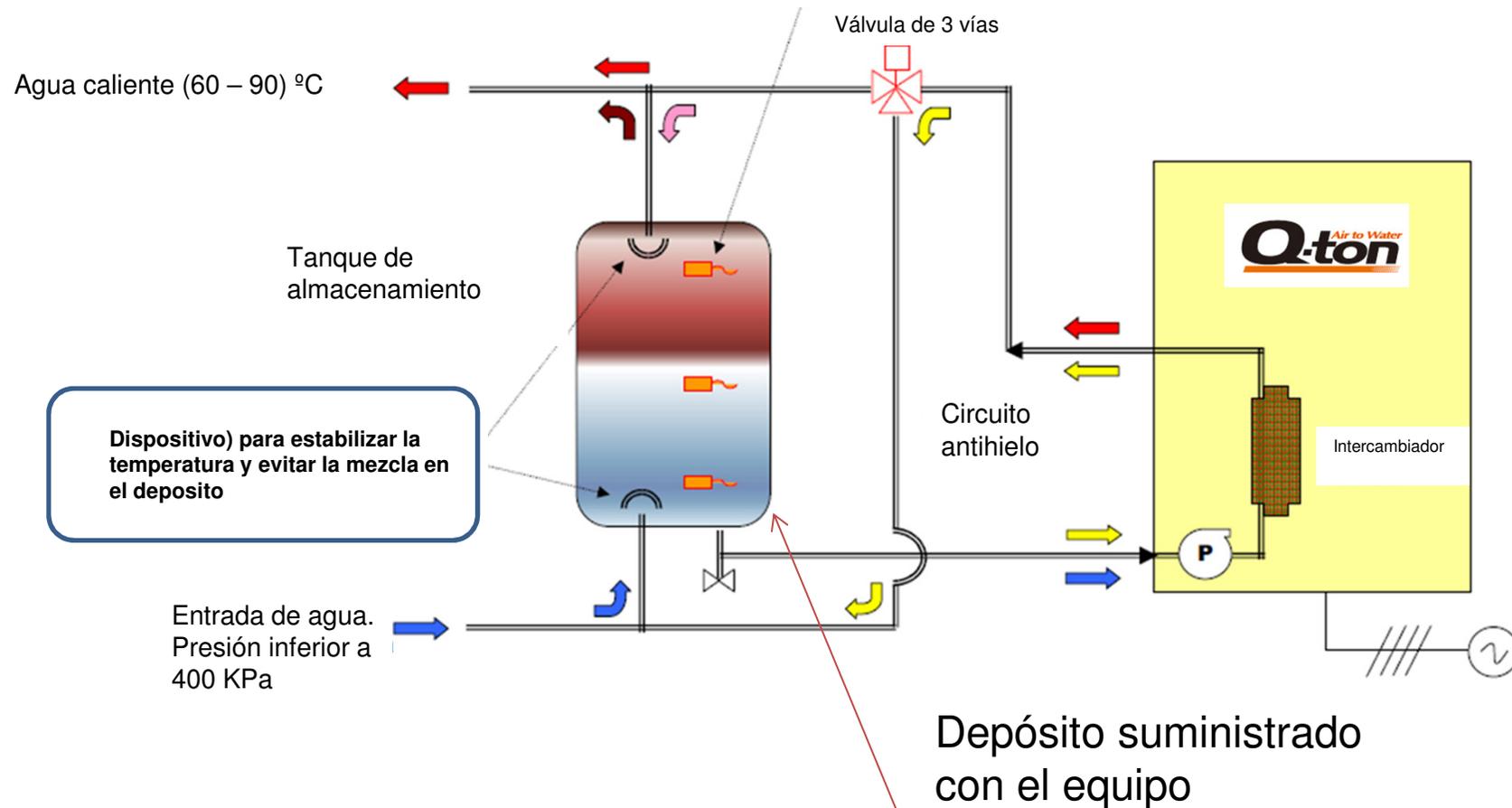
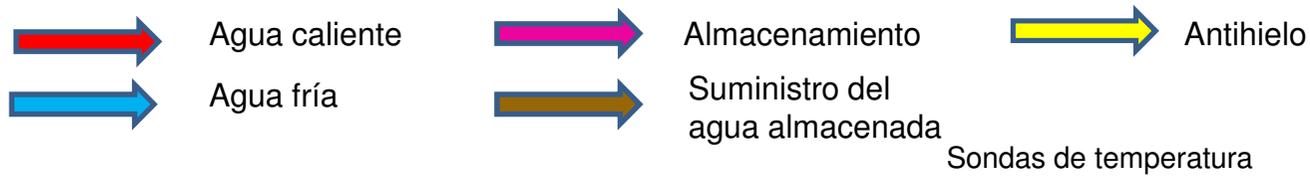
Gran eficiencia energética: producción de agua caliente a 65°C  
Agua de red: 5 °C



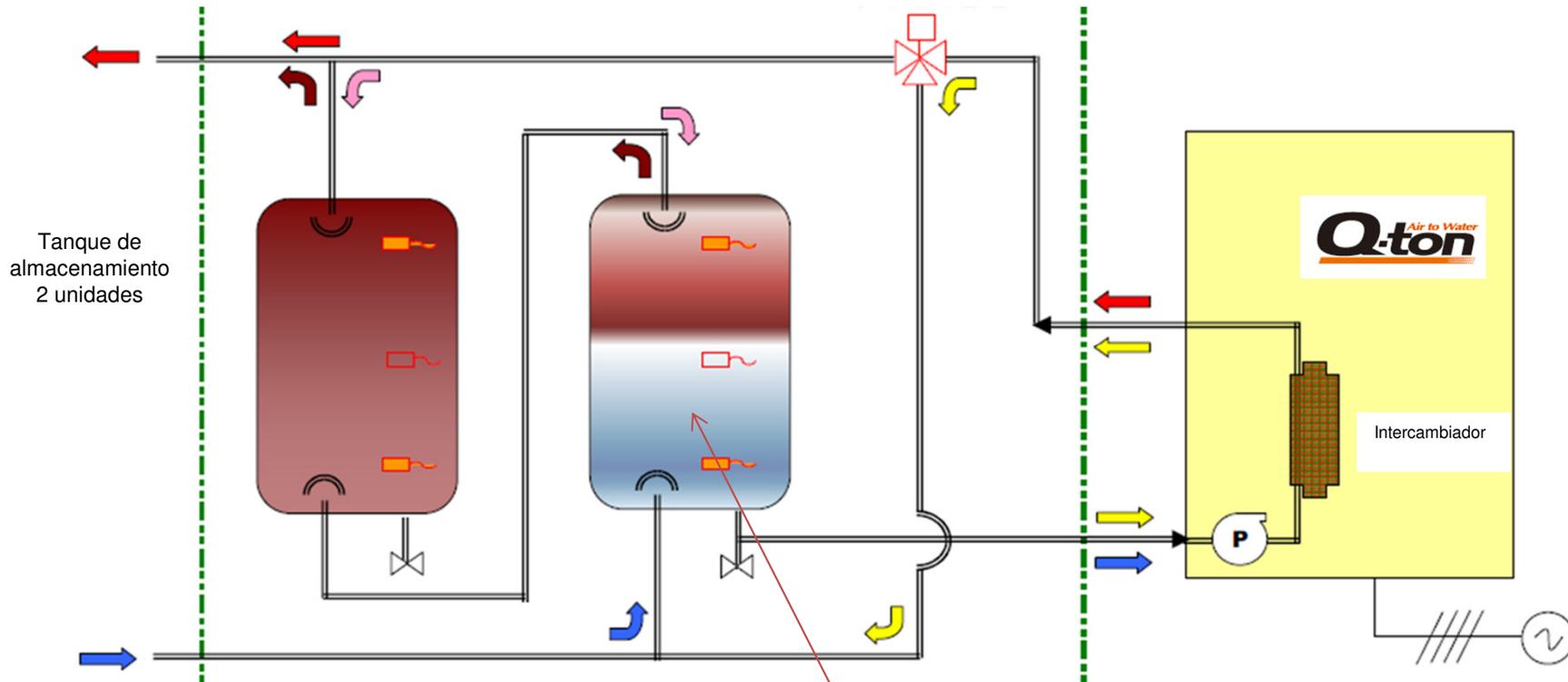
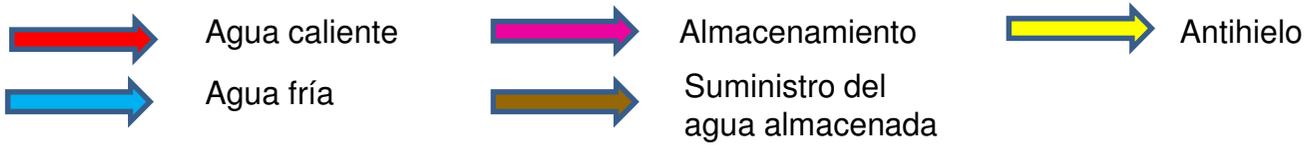
Entrada de agua : 55 °C → Salida del agua : 58 ~ 68 °C



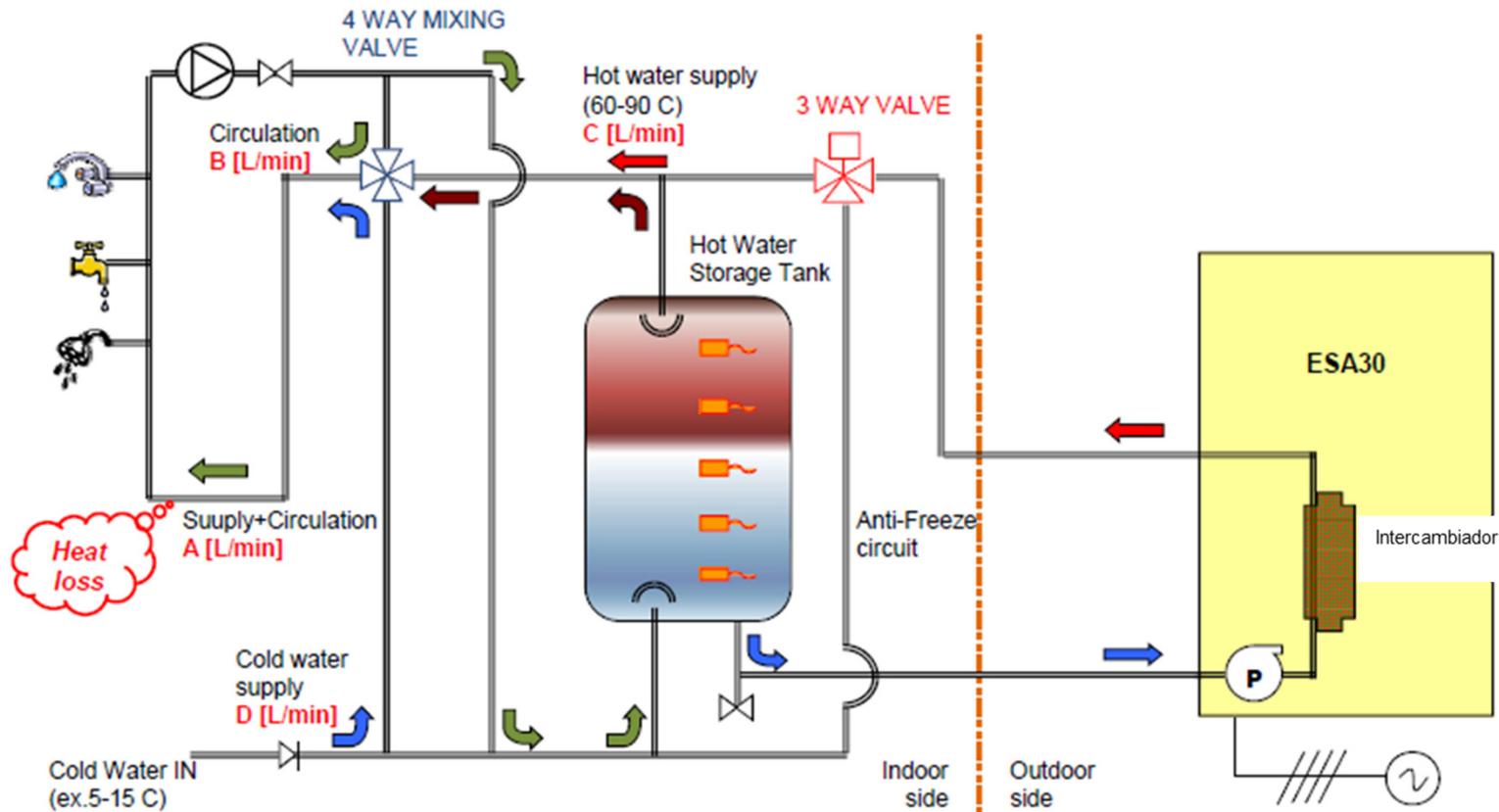
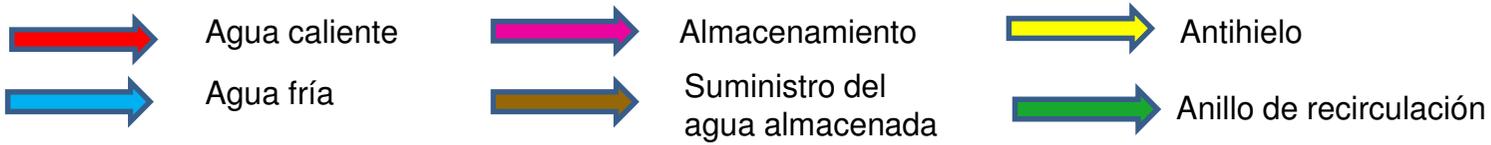
## Ejemplo de instalación



# FUNCIONAMIENTO



Primer depósito suministrado con el equipo



Deberemos cuantificar las pérdidas por recirculación



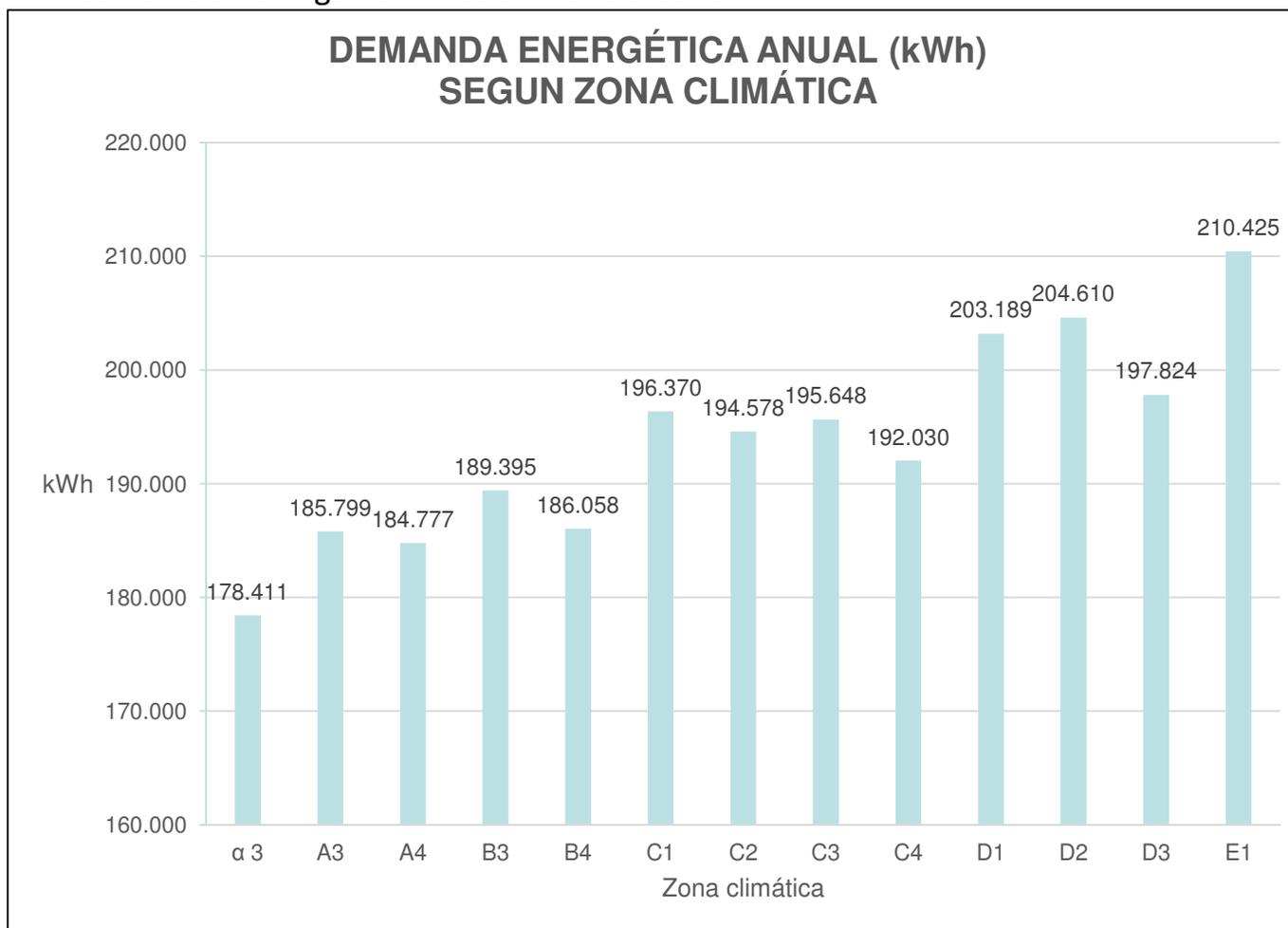
## FUNCIONAMIENTO



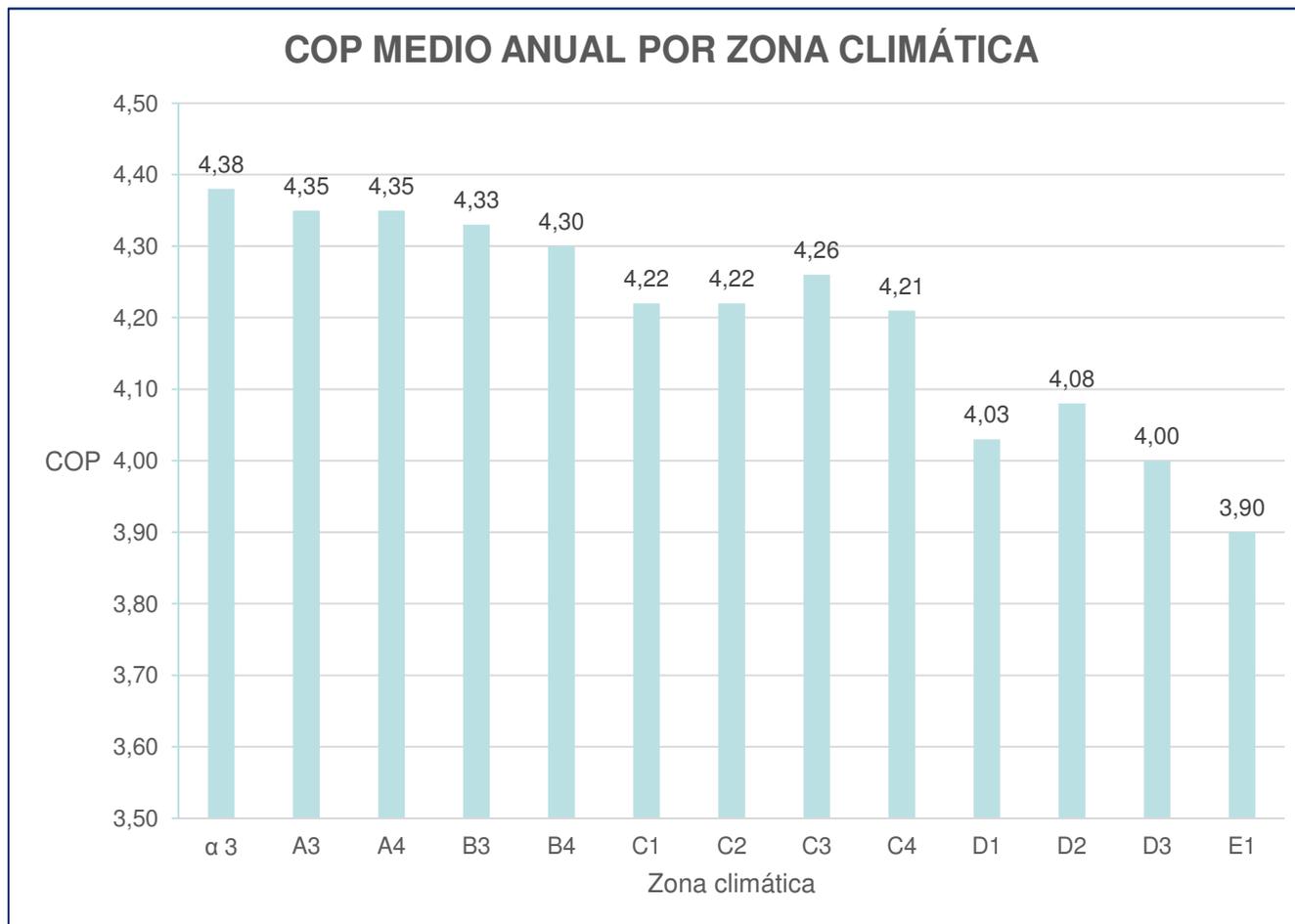
[Video Explicativo funcionamiento Q-TOn](#)

Datos del HOTEL:

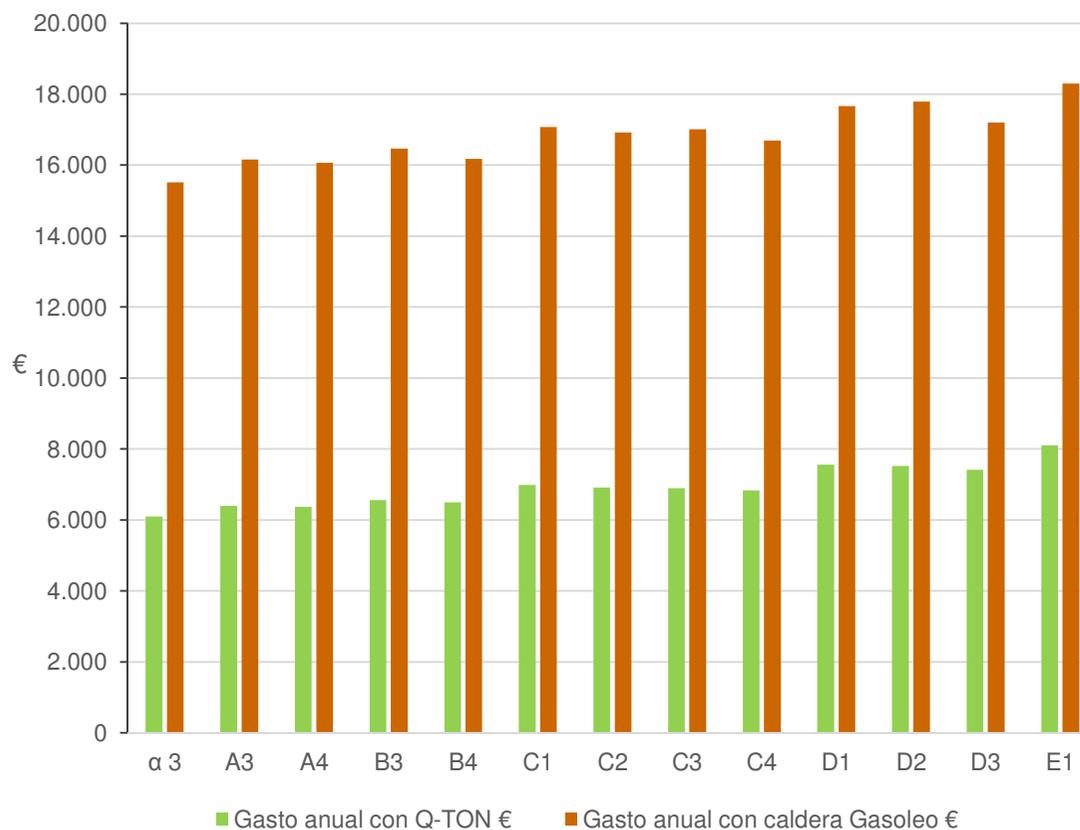
- Hotel 4 Estrellas
- Ocupación: 145 personas
- Consumo de ACS previsto: 55 l/persona. Total litros por día: 7975 l
- Acumulación de agua caliente sanitaria a 65 °C.



Eficiencia energética: En todas las zonas climáticas se obtiene un **COP superior a 3,90**.



## COMPARATIVA ECONÓMICA GASTOS ANUALES Q-TON vs CALDERA GASÓLEO

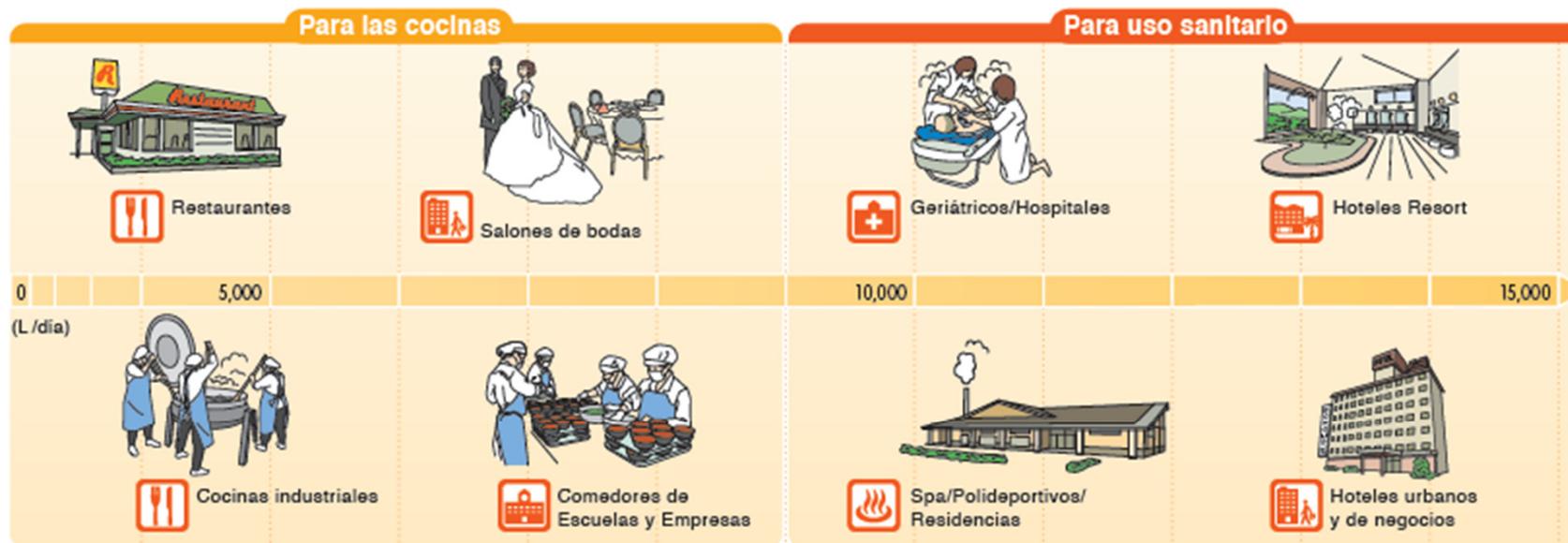


	α 3	A3	A4	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1
Gasto anual con Q-TON €	6.103	6.402	6.372	6.559	6.497	6.984	6.916	6.898	6.838	7.560	7.526	7.415	8.103
Gasto anual con caldera €	15.514	16.156	16.068	16.469	16.179	17.076	16.920	17.013	16.698	17.669	17.792	17.202	18.298
<b>AHORRO ECONÓMICO ANUAL</b> €	9.411	9.755	9.696	9.910	9.682	10.092	10.004	10.115	9.860	10.109	10.266	9.788	10.195

## RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

- La implantación del sistema **en cualquier zona geográfica** supone ahorros de energía y por tanto **ahorros económicos**.
- El coste anual supone un **ahorro de entre 2 y 3 veces inferior** respecto a una caldera de gasóleo.
- La **amortización** prevista frente a la caldera es de aproximadamente **2 años**.

## Aplicaciones recomendables



Nombre de la instalación:  
Seiseikai Medical Corporation  
Yakata Tower for Elderly



Nombre de la instalación:  
Rokushinkai Social Welfare Corporatio  
Complejo Rikyu Senriyama Welfare  
Facility



Nombre de la instalación:  
Hotel Hokkai, Hotel Toya Kanko, Hotel  
Grand Toya, Hotel Toya Sansui



## VENTAJAS DE LA INSTALACION

- Ahorro energético y económico. Aerotermia como energía renovable.
- Posibilidad de instalación en intemperie.
- Eliminación sala de calderas y evitamos la legalización que ello conlleva.
- Mayor seguridad al no existir acumulación de combustible (gasóleo) o acometida de gas.
- No necesaria salida de humos.
- Mantenimiento prácticamente nulo.
- Elevado rendimiento hasta -7°C
- Bajo nivel sonoro (58 dB)
- Posibilidad de acumulación nocturna si la tarifa lo permite.
- Sistema controlado y monitorizado
- Mismo proveedor para solución completa → ACS y climatización VRF Mitsubishi Heavy Industries



## VENTAJAS QUE OFRECE LUMELCO

- Lumelco ofrece una **garantía completa de 3 años**. Piezas y mano de obra.
  
- **Monitorización del equipo gratuita durante los 3 primeros años** de funcionamiento (necesario acceso a internet)
  - Grabación de los datos de funcionamiento continuamente
  - Descarga al servidor central de los datos todos los días (sobre las 00:00AM)
  - En caso de algún tipo de anomalía, se notifica por email a la persona encargada de la instalación.
  - Informe periódico del estado del equipo.
  - Ayuda a la optimización del consumo de la instalación.

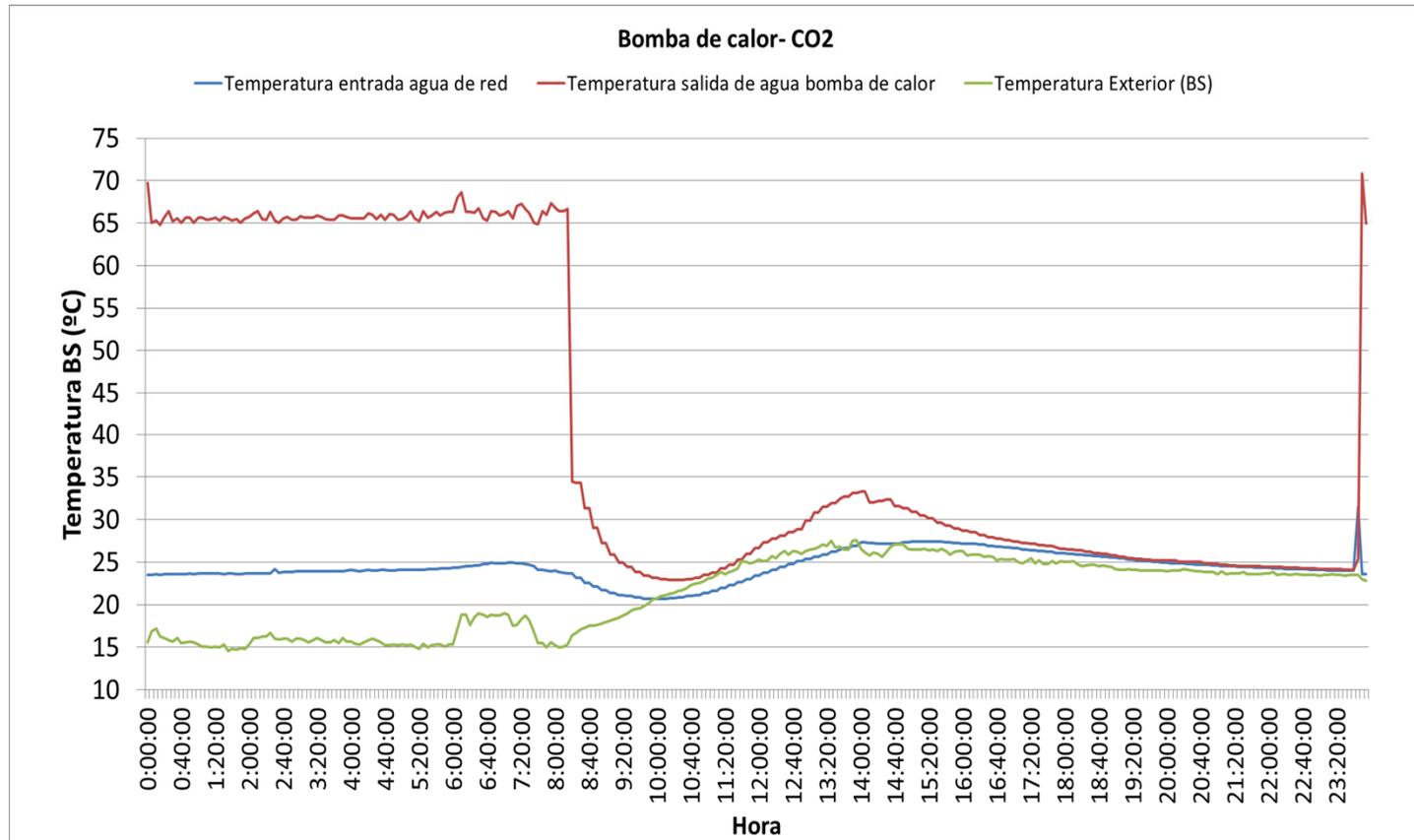
Instalación hotel en Alicante con 2 bombas de calor instaladas.

El hotel tiene dos consumos diferentes de ACS según los meses del año: 10000 litros/día excepto de Junio a Agosto que son 18000 litros/día

Fecha	COP Medio diario	Energ.Térmica (Kwh)	Energ.Eléctrica (Kwh)	Temp. Media Entr. Agua (°C)	Temp. Media Salida Agua (°C)	Temp. Ext. Media (°C)(durante funcionamiento)	Horas funcionamiento
01/10/2014	5,2	267	51	20,24	61,93	19,7	7,4
02/10/2014	3,84	435	113	29,84	66,76	18,8	15,6
03/10/2014	3,29	51	16	33,41	62,24	18	2,5
04/10/2014	4,15	273	66	24,09	65,54	16,2	8,7
05/10/2014	4,2	328	78	24,14	66,62	16,2	10,3
06/10/2014	3,89	269	69	27,72	68,24	15,5	8,8
07/10/2014	3,83	189	49	23,84	73,87	15,9	6,2
08/10/2014	3,87	249	64	24,16	74,51	16,2	8
09/10/2014	3,87	249	64	23,78	74,41	16	8
10/10/2014	3,87	245	63	23,76	74,42	16,2	7,9
11/10/2014	3,92	738	188	23,65	74,76	16,6	24
12/10/2014	3,76	190	50	24,24	73,61	15,8	6,5
13/10/2014	0	0	0	0	0	0	0
14/10/2014	3,8	243	64	23,69	74,33	15,9	8
15/10/2014	3,63	243	67	23,58	74,34	14,6	8
16/10/2014	3,87	247	64	23,33	74,33	16,2	8
17/10/2014	3,91	250	64	23,19	74,28	16	8
18/10/2014	3,98	741	186	23	74,78	17,2	24
19/10/2014	3,9	391	100	23,14	74,36	17,8	13,2
20/10/2014	3,34	12	4	22,99	66,85	17,6	0,5
21/10/2014	3,86	251	65	22,99	74,44	15,8	8
22/10/2014	3,89	241	62	23,05	74,24	17,1	8
23/10/2014	3,72	244	65	22,96	74,2	14,5	8
24/10/2014	3,71	242	65	22,89	74,26	14,4	8
25/10/2014	3,85	730	190	22,74	74,66	15,9	24
26/10/2014	3,81	386	101	23,19	74,35	16,6	12,1
27/10/2014	0	0	0	0	0	0	0
28/10/2014	3,89	251	65	23,07	74,62	15,4	7,9
29/10/2014	3,85	249	65	23,25	73,73	14,9	8
30/10/2014	3,81	250	66	23,54	73,7	15	8,1
31/10/2014	3,84	253	66	23,36	73,81	15	8,2

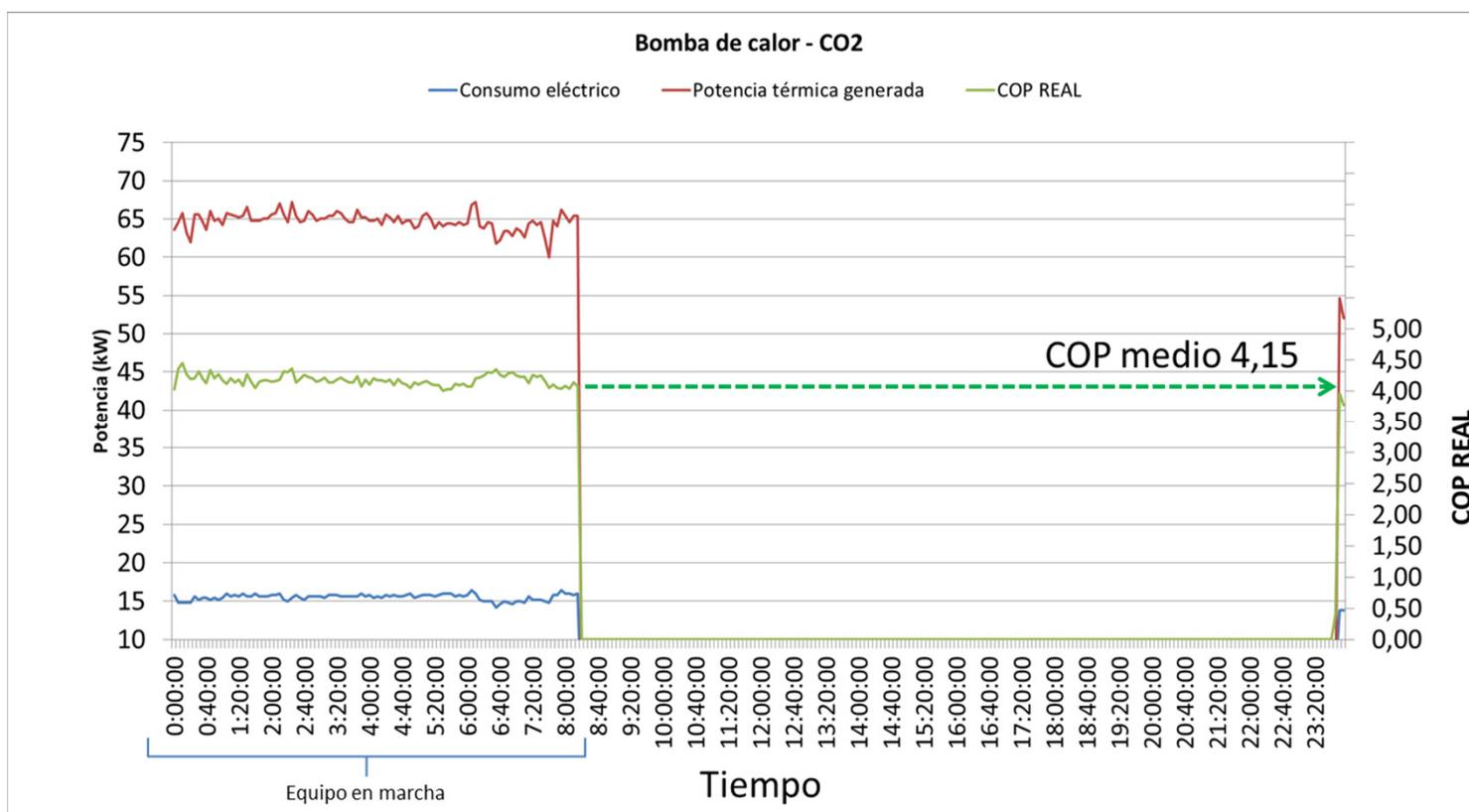
## CASO REAL MONITORIZACIÓN

Comportamiento real del sistema monitorizado y como ejemplo se muestra el funcionamiento del equipo en un día del mes de Octubre:



## CASO REAL MONITORIZACIÓN

Comportamiento real del sistema monitorizado y como ejemplo se muestra el funcionamiento del equipo en un día del mes de Octubre:



# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVBLE

## AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1 / SPF)$$

**E<sub>RES</sub>:** Cantidad de energía aerotérmica capturada por la bomba de calor que debe considerarse energía procedentes de fuentes renovables

**Q<sub>usable</sub>:** Calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor.

**SPF:** Factor de rendimiento medio estacional estimativo

**Sólo se admitirán la bomba de calor como energía renovable cuando  
SPF ≥ 2,5**

## AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

**TENEMOS DOS CAMINOS PARA EL CÁLCULO DEL SPF (SCOPnet):**

**- Si conocemos el SCOPnet y este es mayor de 2,5 podemos calcular la cantidad de energía renovable de la bomba de calor.**

1

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1 / SCOPnet)$$

**Para este caso debemos de partir del los ensayos SCOP**

**- Si no conocemos el SCOP del equipo. ¿Qué método debemos utilizar para el cálculo de la cantidad de energía renovable capturada por la bomba de calor?**

2

**Debemos recurrir al método propuesto por el IDAE**

*Documento reconocido Febrero de 2014.*

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

Método

2

**Calculo de la cantidad de energía renovable de la bomba de calor por aerotermia método propuesto por el IDAE**

## AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE

No todos los equipos tienen dichos ensayos.

Para este caso el IDAE ha elaborado un documento para calcular el SCOPnet (SPF) a partir del COP nominal de la bomba de calor

El documento publicado por el IDAE busca estimar los valores SPF para las distintas tecnologías aplicadas a la bomba de calor accionadas eléctricamente mediante la multiplicación de su COP nominal obtenido mediante ensayo por un factor de ponderación (FP) y por un factor de corrección (FC)

### COP nominal:

El valor del COP nominal de la bomba de calor será el obtenido de su ensayo, según la norma que les afecte (UNE-EN 14511: 2012, UNE-EN 15316: 2010, UNE-EN 16147, etc.) y obtenido para las condiciones de temperatura que correspondan a la zona climática en la que se instale y según la aplicación a la que abastezca.

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE



## Documentos del IDAE – Documentos reconocidos

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Paginas/IndexDocumentosReconocidos.aspx>

The screenshot shows the IDAE website interface. At the top, there is a navigation bar with the Spanish government logo, the text 'GOBIERNO DE ESPAÑA', 'MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO', and 'SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA'. There are links for 'Inicio', 'Contactar', 'Mapa Web', and 'Versión móvil'. A search bar is present with the placeholder 'Introduzca texto'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Estás en: Energía > Energía y desarrollo sostenible > Eficiencia Energética > Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios > Documentos reconocidos'. A sidebar on the left lists categories: 'Energía y Medioambiente', 'Energía e I+D+i', 'Energías Renovables', and 'Eficiencia Energética'. The main content area features a heading 'Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios: Documentos reconocidos' with a sub-heading 'Eficiencia Energética'. Below this, there is a paragraph explaining the purpose of the register according to Real Decreto 1027/2007. A PDF document is listed: 'Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios [PDF] [719,89 KB]'. An image of a globe with solar panels and a wind turbine is also visible.

## Documentos del IDAE – Propuesta de documentos reconocidos

[http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/propuestas/Paginas/propuestas\\_reconocidos.aspx](http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/propuestas/Paginas/propuestas_reconocidos.aspx)

Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España

- Periodo de trámite de audiencia de 15 días hábiles que finalizará el 28 de marzo de 2014
- Promotor: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
- Remitir alegaciones o comentarios al buzón: [SGPES@minetur.es](mailto:SGPES@minetur.es)

Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de fuentes de energía final V20140303 [PDF] [1109 KB]

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE



Metodología del documento editado por el IDAE

$$\text{SPF} = \text{COP}_{\text{nominal}} \times \text{FP} \times \text{FC}$$

FP: *Factor de ponderación*. “Tiene en cuenta las diferentes zonas climáticas de España que marca el CTE y se ha calculado mediante una metodología exclusivamente técnica”.

Fuente Energética de la bomba de calor	Factor de Ponderación (FP)				
	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,80	0,80	0,75	0,75
Energía Aerotérmica. Equipos individuales tipo split	0,66	0,68	0,68	0,64	0,64
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE



$$\text{SPF} = \text{COP}_{\text{nominal}} \times \text{FP} \times \text{FC}$$

FC: *Factor de corrección*. “Tiene en cuenta la diferencia entre la temperatura de distribución o uso y la temperatura para la cual se ha obtenido el COP en el ensayo”.

Factor de Corrección (FC)						
Tª de distribución (°C)	FC (COP a 35°C)	FC (COP a 40°C)	FC (COP a 45°C)	FC (COP a 50°C)	FC (COP a 55°C)	FC (COP a 60°C)
35	1,00	--	--	--	--	--
40	0,87	1,00	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1,00	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1,00	--	--
55	0,61	0,70	0,79	0,90	1,00	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,90	1,00

# AEROTERMIA

ENERGIA RENOVABLE



$$\text{SPF} = \text{COP}_{\text{nominal}} \times \text{FP} \times \text{FC}$$



$$E_{\text{RES}} = Q_{\text{usable}} * (1 - 1 / \text{SPF})$$

**E<sub>RES</sub>:** Cantidad de energía aerotérmica capturada por la bomba de calor que debe considerarse energía procedentes de fuentes renovables

**Q<sub>usable</sub>:** Calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor.

**SPF:** Factor de rendimiento medio estacional estimativo

**Recordar** que  $\text{SPF} > 2,5$  para considerarse renovable

## **SUSTITUCION DE LOS CAPTADORES SOLARES** POR ENERGÍA RENOVABLE - AEROTERMIA:

Según CTE. Sección HE4. Contribución solar mínima de agua caliente Sanitaria.

Punto 2.2.1:

- 4 La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables. procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.
- 5 Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

***SUSTITUCION DE LOS CAPTADORES SOLARES*** POR ENERGÍA RENOVABLE - AEROTERMIA:

La bomba de calor Q-ton podrá sustituir a la instalación térmica y su energía de apoyo justificando:

- SPF > 2,5
- Menor consumo de energía primaria que el sistema auxiliar del solar
- Menor emisiones de CO2 que el sistema auxiliar del solar

# CASO PRÁCTICO

## 1. Alcance del proyecto

- Estudio de la rentabilidad energética y económica del sistema
- Simulación de la producción de ACS y los consumos a lo largo de un año
- Datos facilitados por el cliente y otros que Lumelco estimará para realizar la simulación lo mas fehaciente posible

## CASO PRÁCTICO

### 2. Datos facilitados por el cliente

- Ubicación de la instalación: Alicante
- Tipo de instalación: Residencia de mayores
- Consumo diario: ACS 60°C 4300 litros/día

## CASO PRÁCTICO

### 3. Datos de partida

-Temperaturas de agua de red y temperatura seca exteriores

MES	TEMP. AGUA DE RED (°c)	TEMP. EXTERIOR BS (°C)
Enero	11	11,1
Febrero	12	11,9
Marzo	13	14,4
Abril	14	16,4
Mayo	16	19,6
Junio	18	23,7
Julio	20	25,7
Agosto	20	26,1
Septiembre	19	23,7
Octubre	16	19,9
Noviembre	13	14,7
Diciembre	12	12

Temperatura del aire exterior extraídas de la guía editada por el IDAE: "Condiciones climáticas exteriores de proyecto". Edición Junio 2010

Temperaturas de agua de red extraídas del Apéndice B del Documento Básico HE Ahorro de Energía. Septiembre

## CASO PRÁCTICO

### 3. Datos de partida

- Temperaturas de acumulación: 60°C todos los meses
- Temperatura de suministro de ACS: 60° todos los meses
- Perfil de uso: Mayor consumo en las primeras horas de la mañana

HORA	ENERO
0	34,4
1	18,1
2	16,3
3	14,2
4	12,9
5	9,9
6	9,9
7	16,3
8	35,7
9	319,1
10	777,4
11	616,2
12	296,7
13	201,2
14	251,6
15	280,8
16	171,1
17	180,6
18	211,6
19	276,1
20	276,1
21	164,7
22	68,8
23	39,6
<b>TOTAL (l/d):</b>	<b>4.299</b>

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Bombas de calor estimadas: 1
- Resumen de la demanda:

	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Energía demandada ACS (kWh):	7.593	6.719	7.283	6.899	6.819	6.299	6.199	6.199	6.149	6.819	7.049	7.438
Pérdidas en el tanque (kWh):	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdidas por recirculación (kWh):	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DEMANDA ENERGÍA (kWh):</b>	<b>7.593</b>	<b>6.719</b>	<b>7.283</b>	<b>6.899</b>	<b>6.819</b>	<b>6.299</b>	<b>6.199</b>	<b>6.199</b>	<b>6.149</b>	<b>6.819</b>	<b>7.049</b>	<b>7.438</b>

- Resumen de la demanda anual

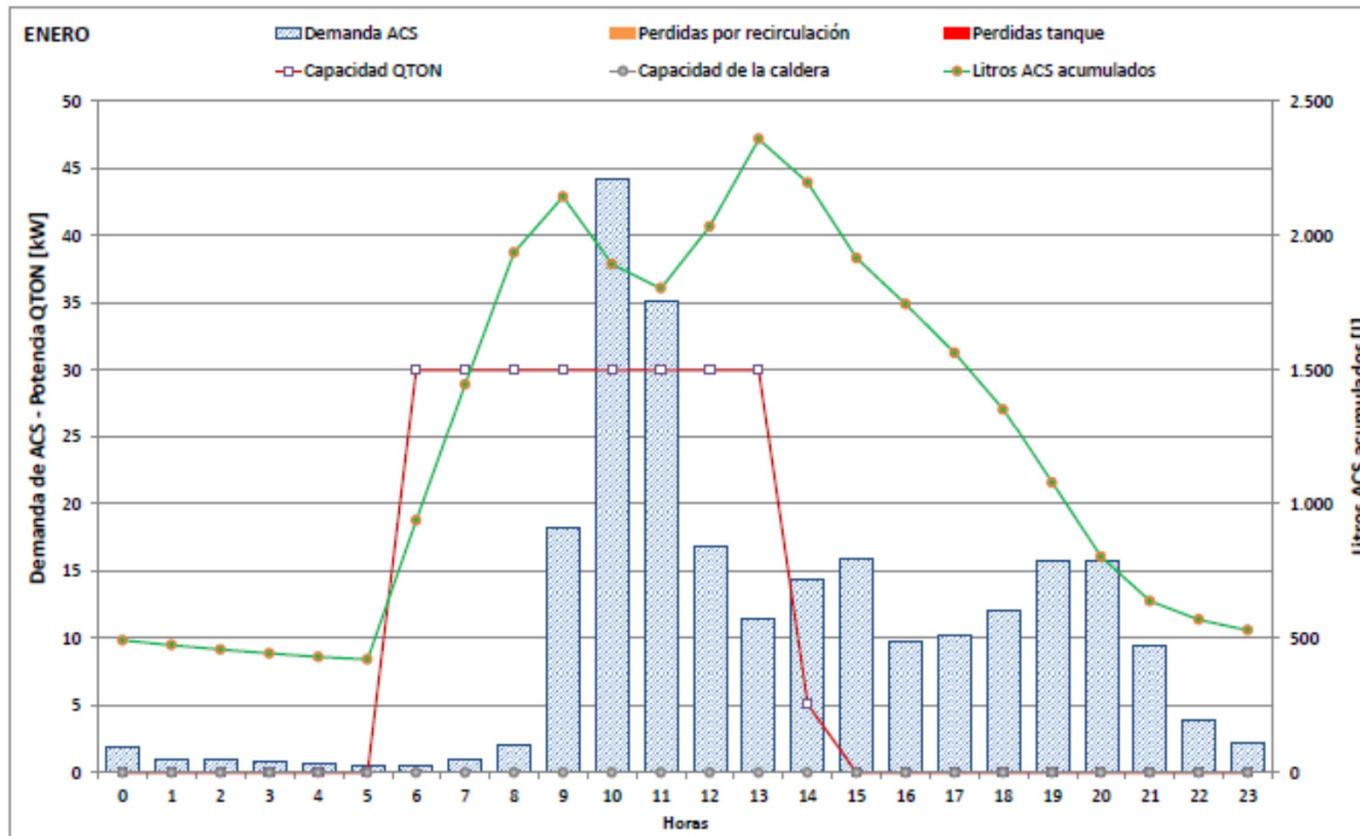
Energía demandada ACS (kWh):	<b>81.463</b>
Pérdidas en el tanque (kWh):	0
Pérdidas por recirculación (kWh):	0

<b>TOTAL DEMANDA ENERGÍA ANUAL (kWh):</b>	<b>81.463</b>
---	---------------

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

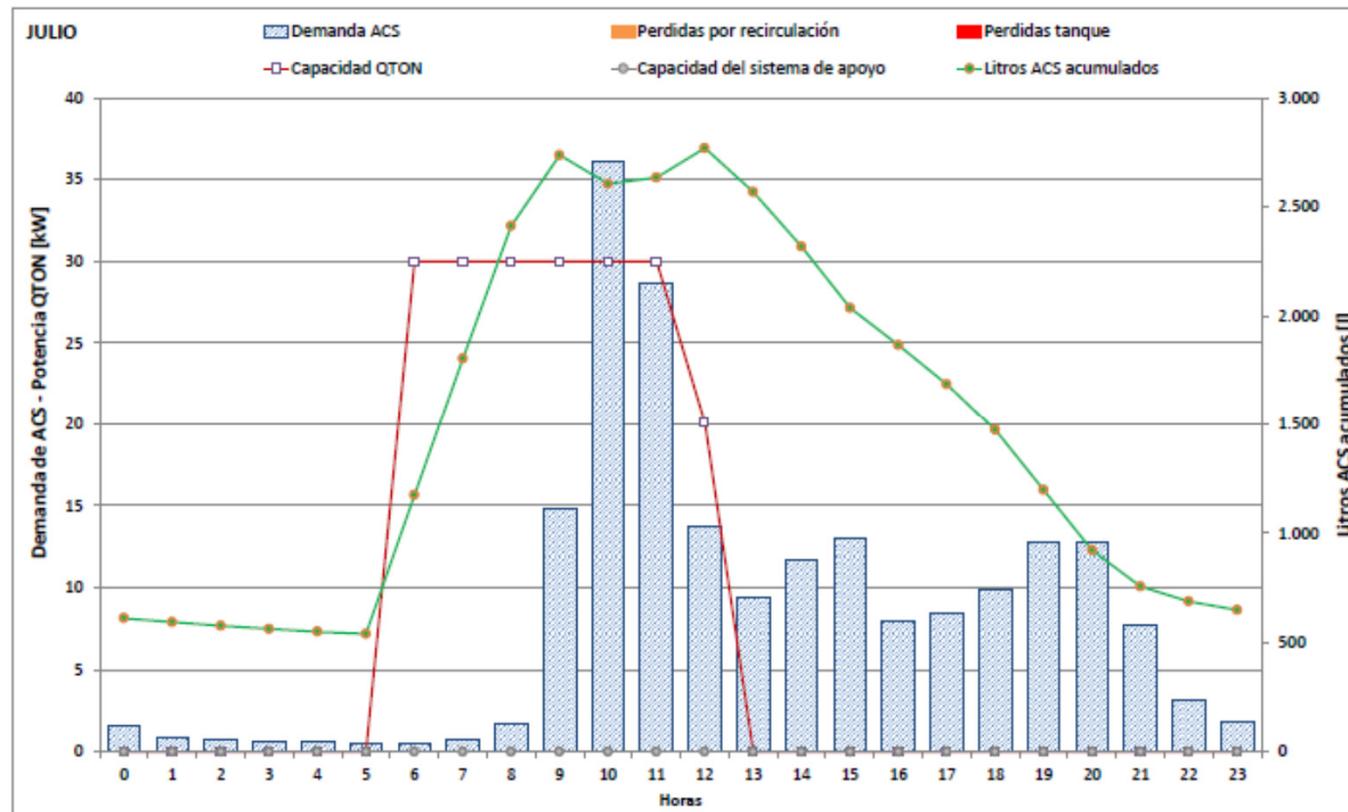
- Perfil de funcionamiento Mes enero



## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

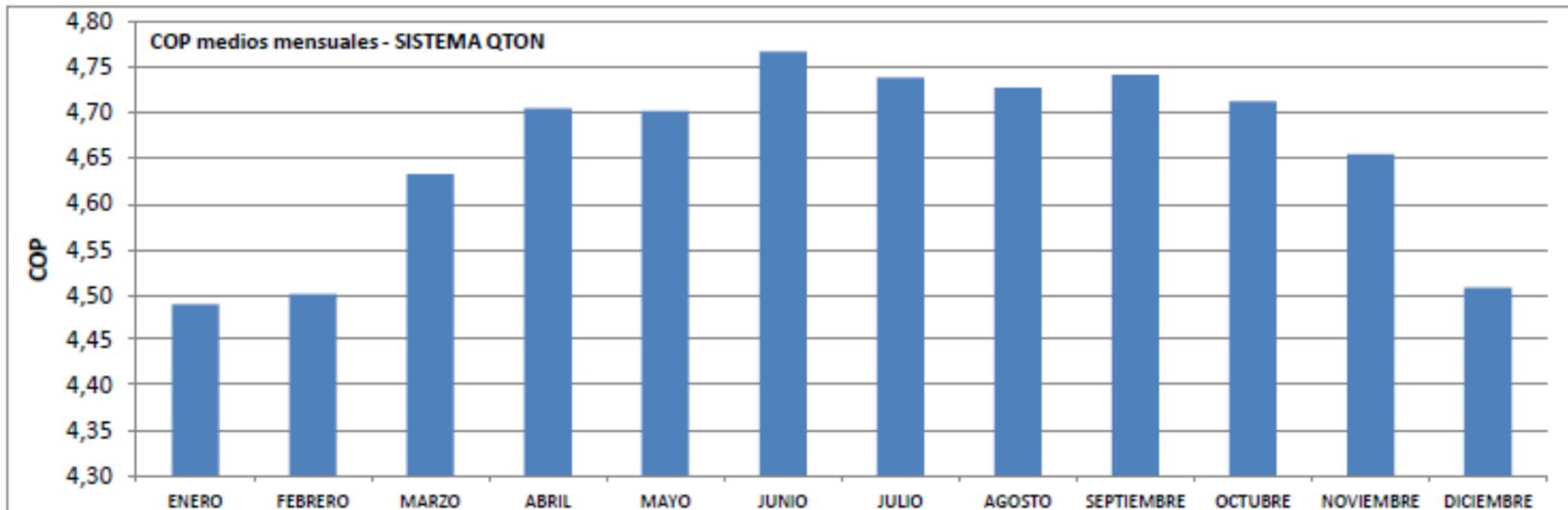
- Perfil de funcionamiento Mes Julio



## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- COP medio mensuales

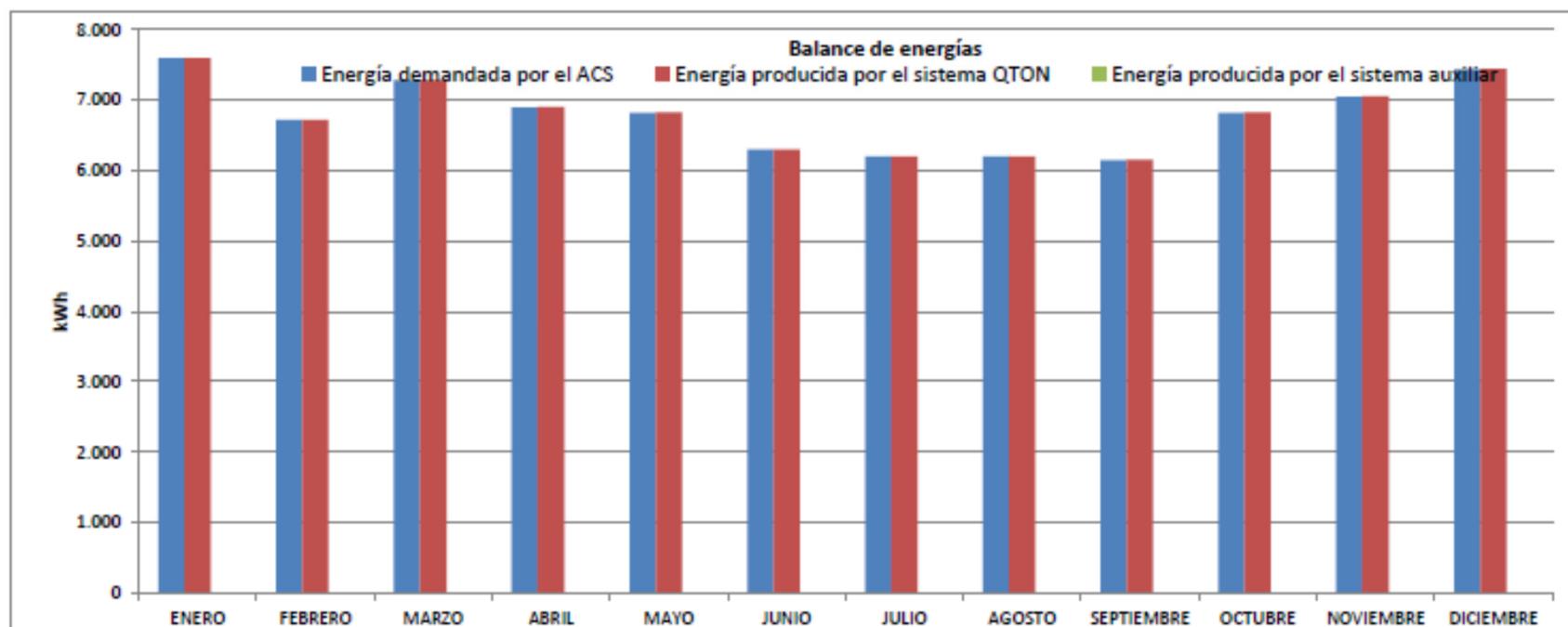


COP MEDIO ANUAL DEL SISTEMA QTON: **4,65**

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Demanda de energía necesaria para la producción de ACS



Producción anual de energía de la bomba de calor (Qusable):	81.509
Consumo de energía eléctrica anual de la bomba de calor:	17.529

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Cálculo bomba de calor como energía renovable:

COP obtenido para las condiciones de temperatura del proyecto y agua de suministro:	4,65
FP: factor de ponderación representativo (1)	0,80
FC: factor de corrección en función de la temperatura de condensación (2)	1,00

(1) Sistema centralizado. Coeficiente según la zona climática

En este caso zona climática B

(2) La bomba de calor modelo ESA30E es una bomba de calor CO<sub>2</sub> con una temperatura de condensación superior a 60 °C

<b>VALOR CALCULADO SPF:</b>	<b>3,72</b>
-----------------------------	-------------

El valor de SPF mayor a 2,5 y por lo tanto el sistema de bomba de calor QTON es considerado renovable.

## CASO PRÁCTICO

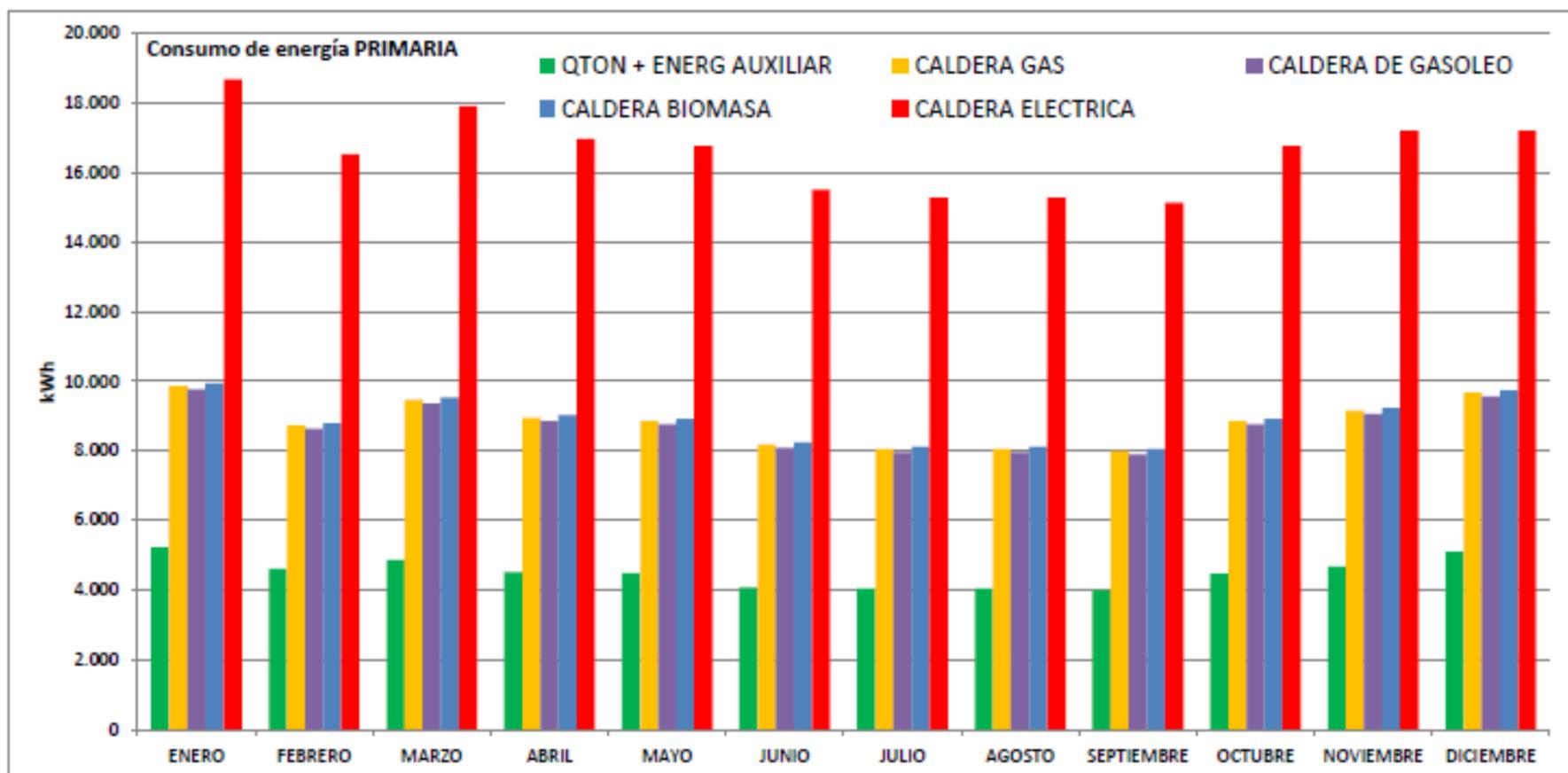
### 4. Resultados de cálculo

Energía primaria consumida por la bomba de calor NO RENOVABLE:

53.924 kWh

Emisiones CO2 producido por el sist. de Bomba de Calor:

8.743 kg



## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

Consumos de energía primaria necesaria para la producción de ACS

Resumen anual

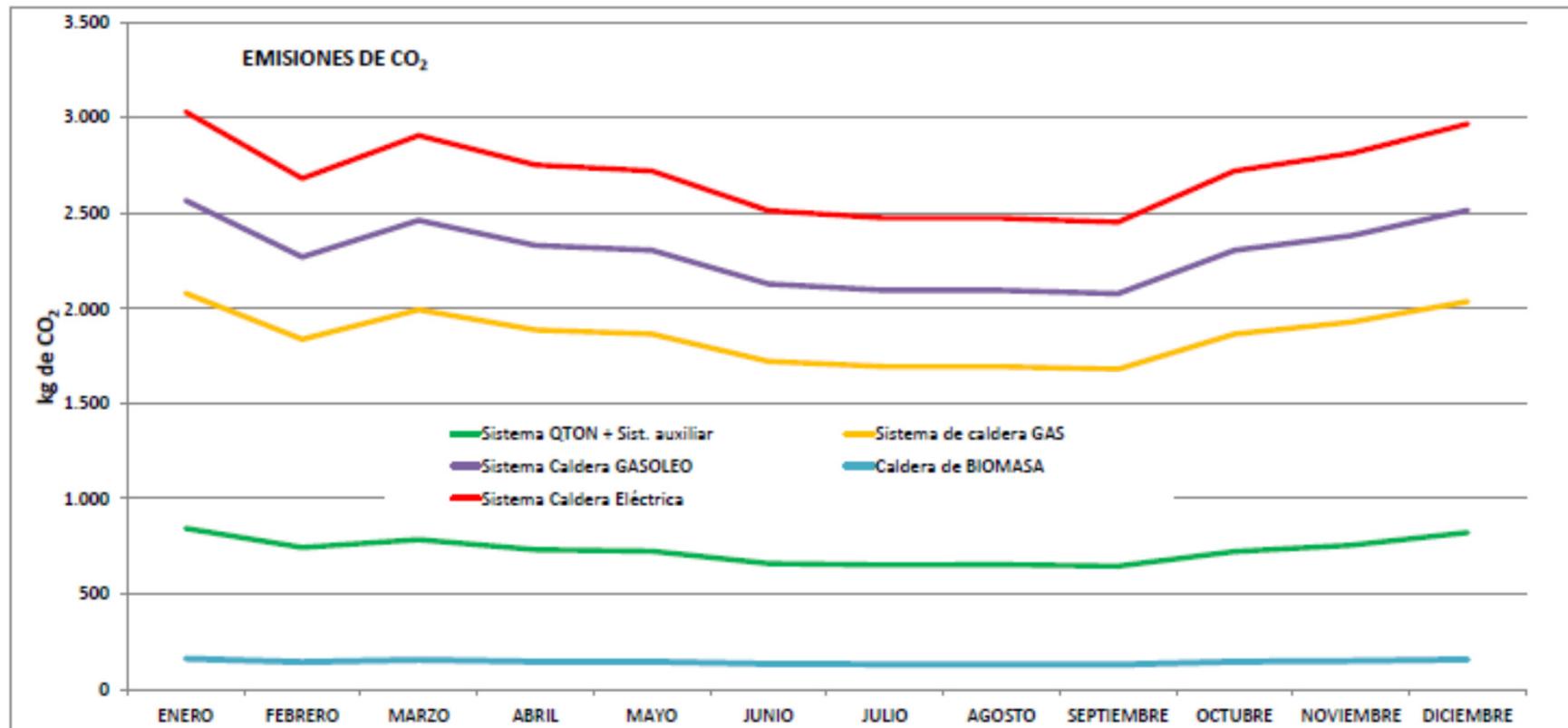
	QTON + ENERGIA AUXILIAR		CALDERA GAS	CALDERA GASOIL	CALDERA BIOMASA	CALDERA ELECTRICA
	QTON	Energía Auxiliar				
Energía demandada (kWh):	81.463		81.463	81.463	81.463	81.463
Energía producida (kWh):	81.509	0	81.463	81.463	81.463	81.463
Energ. primaria consumida (kWh):	53.924	0	105.813	104.662	106.668	200.480

La bomba de calor QTON está diseñada para cubrir toda la demanda de ACS

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Análisis Kg de CO2 emitidos



## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Emisiones de CO<sub>2</sub>

#### Resumen anual emisiones de CO<sub>2</sub>

	QTON + ENERGIA AUXILIAR		CALDERA GAS	CALDERA GASOIL	CALDERA BIOMASA	CALDERA ELECTRICA
	QTON	Energía Auxiliar				
Emisiones de CO <sub>2</sub> anuales (kg)		8.743	22.314	27.538	1.725	32.504

BALANCE DE ENERGÍAS. CALCULO DE LA CANTIDAD DE ENERGIA RENOVABLE:

## Valores utilizados para la conversión a energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub>

### EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Factor de conversión a energía eléctrica:	0,372	kg CO <sub>2</sub> / kWh E. final
Factor de conversión a energía térmica GAS:	0,252	kg CO <sub>2</sub> / kWh E. final
Factor de conversión a energía termica GASOIL:	0,311	kg CO <sub>2</sub> / kWh E. final
Factor de conversión a energía termica BIOMASA:	0,018	kg CO <sub>2</sub> / kWh E. final

### FACTORES DE CONVERSION A ENERGIA PRIMARIA

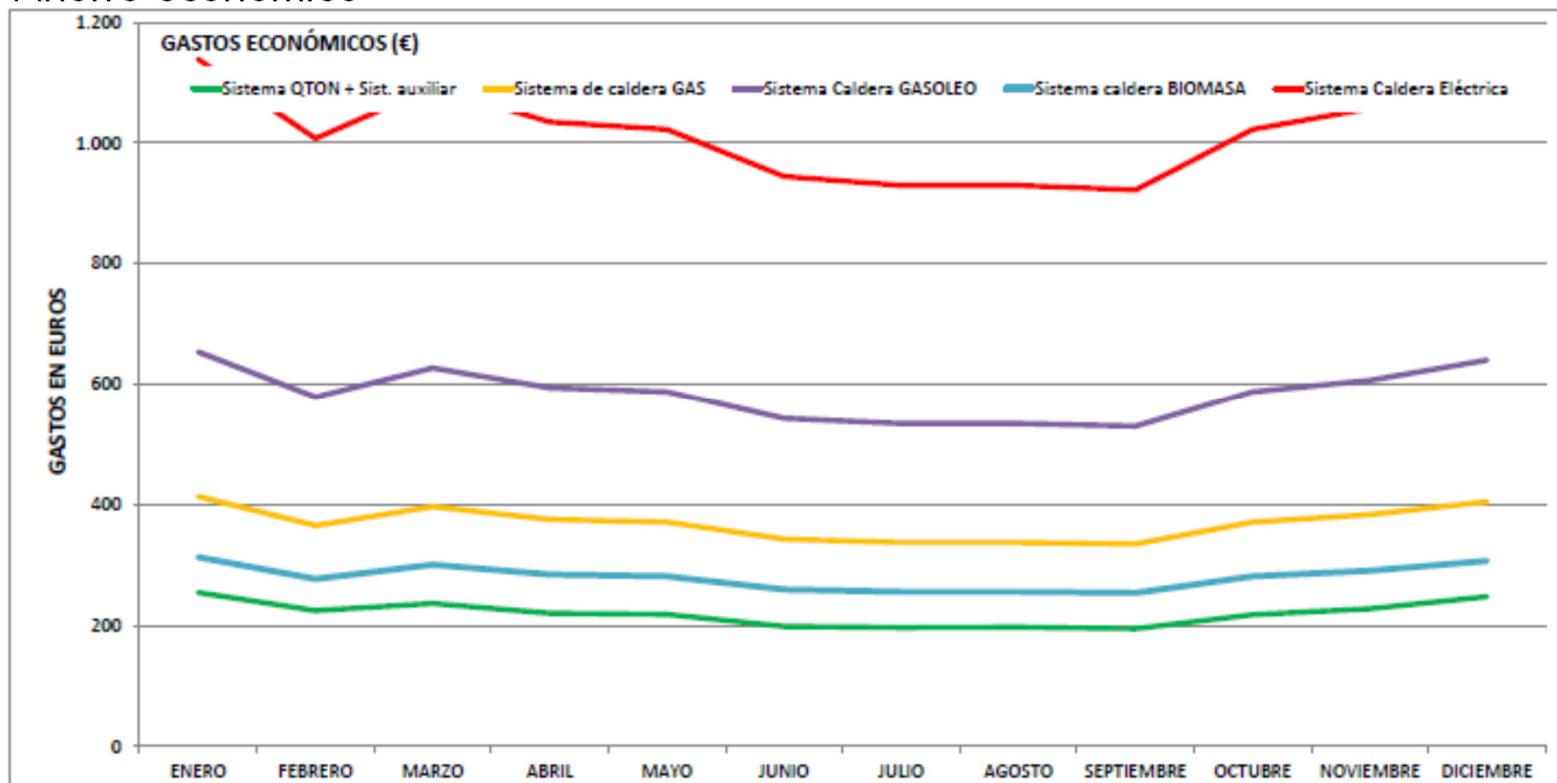
Factor de paso energía primaria / energía electrica final:	2,461	kWh E. primaria / kWh E. final
Factor de paso energía primaria / energía GAS final:	1,195	kWh E. primaria / kWh E. final
Factor de paso energía primaria / energía GASOIL final:	1,182	kWh E. primaria / kWh E. final
Factor de paso energía primaria / energía BIOMASA (PELETS) final:	1,113	kWh E. primaria / kWh E. final

*Estos coeficientes de paso, tanto para las emisiones de CO<sub>2</sub> como para la energía primaria, son los publicados por el Instituto de la Diversificación y Ahorro de la Energía en su propuesta de documento reconocido "Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España" VERSION 03/03/2014*

## CASO PRÁCTICO

### 4. Resultados de cálculo

- Ahorro económico



	QTON + ENERGIA AUXILIAR		CALDERA GAS	CALDERA GASOIL	CALDERA BIOMASA	CALDERA ELECTRICA
	QTON	Energía Auxiliar				
Gastos anuales (Euros)		2.629	4.427	7.013	3.354	12.219

## **CASO PRÁCTICO**

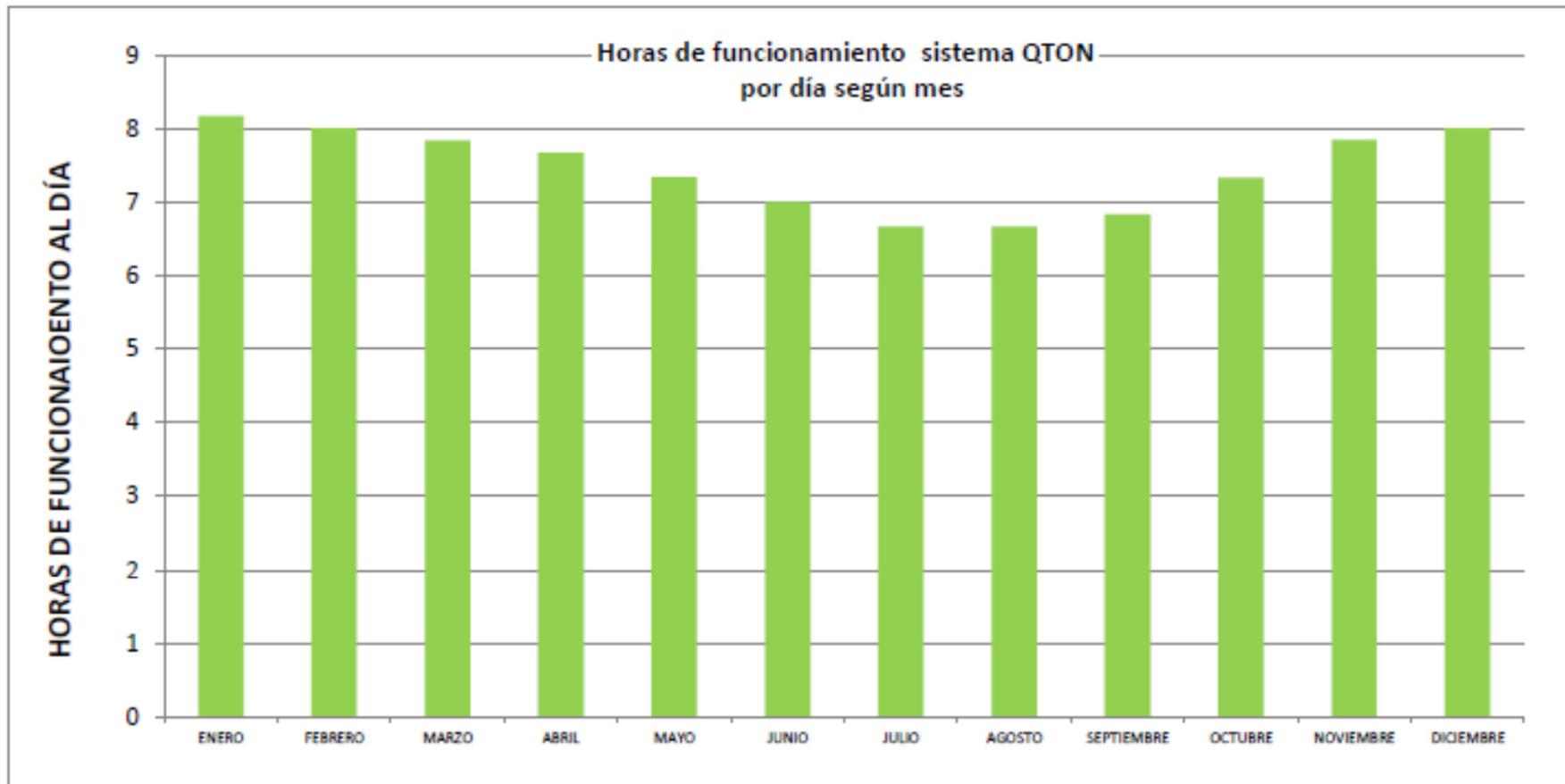
### 5. Acumulación necesaria

Para el presente estudio se ha estimado una acumulación de:

**3000 litros**

## CASO PRÁCTICO

### 6. Horas de funcionamiento del sistema



Total horas año de funcionamiento: 2.717

## CASO PRÁCTICO

### 6. Justificación aerotermia eliminación energía solar

Mes	Días	Consumo (l/d)	Ocupación (%)	Consumo (m <sup>3</sup> )	T <sub>amb</sub> (°C)	T <sub>ind</sub> (°C)	Demanda (kWh)
Ene	31	4300	100	133,30	11,1	11,0	7584
Feb	28	4300	100	120,40	11,9	12,0	6710
Mar	31	4300	100	133,30	14,4	13,0	7274
Abr	30	4300	100	129,00	16,4	14,0	6890
May	31	4300	100	133,30	19,6	16,0	6810
Jun	30	4300	100	129,00	23,7	18,0	6291
Jul	31	4300	100	133,30	25,7	20,0	6191
Ago	31	4300	100	133,30	26,1	20,0	6191
Sep	30	4300	100	129,00	23,7	19,0	6141
Oct	31	4300	100	133,30	19,9	16,0	6810
Nov	30	4300	100	129,00	14,7	13,0	7040
Dic	31	4300	100	133,30	12,0	12,0	7429
<b>Totales:</b>				<b>1.688,60</b>			<b>81.382</b>

Demanda que debemos cubrir por energía solar (kWh):	<b>40.681</b>
---	---------------

Energía cubierta por el sistema auxiliar (kWh):	<b>40.681</b>
---	---------------

Energía consumida por el sistema auxiliar (kWh):	<b>44.219</b>
--	---------------

Consumo eléctrico caldera y sistema solar - quemador y bomba de agua (kWh) (1):	<b>1.220</b>
---	--------------

(1) Se ha estimado un 1,5 % del total de la energía demandada como consumo eléctrico del sistema de la caldera y el sistema solar

Energía primaria consumida por el sistema auxiliar y grupo de bombeo (kWh):	<b>55.845</b>
---	---------------

Emissiones de CO <sub>2</sub> emitidas por el sistema auxiliar y grupo de bombeo (kg):	<b>11.630</b>
--	---------------

## CASO PRÁCTICO

### 6. Justificación aerotermia eliminación energía solar

Producción anual de energía de la bomba de calor (Q <sub>usable</sub> ) (kWh):	81.362
Consumo de energía anual de la bomba de calor (kWh):	17.498
COP obtenido para las condiciones de temp. del proyecto y agua de suministro:	4,65
FP: factor de ponderación representativo (1)	0,80
FC: factor de corrección en función de la temperatura de condensación (2)	1,00

<b>VALOR CALCULADO SPF:</b>	<b>3,72</b>
-----------------------------	-------------

### 6. Justificación aerotermia eliminación energía solar

- Calculo de la **cantidad de energía aerotérmica** capturada por bombas de calor considerada **renovable**:

% ERES = Qusable x	0,731		% ERES =	73,12	% de Qusable
Qusable:	81.362	kWh			
ERES =	59.490	kWh	energía procedente de fuentes renovables		

Energía generada por la bomba de calor NO considerada como renovable:	21.872	kWh
Energía eléctrica consumida por la energía NO renovable de la bomba de calor:	21.872	kWh

Procedemos a calcular la energía primaria consumida por la bomba de calor y sus emisiones de CO<sub>2</sub>:

Energía primaria consumida por la bomba de calor NO RENOVABLE (kWh):	<b>53.827</b>
Emisiones CO <sub>2</sub> producido por el cicl. de Bomba de Calor (kg):	<b>8.727</b>

## CASO PRÁCTICO

### 6. Justificación aerotermia eliminación energía solar

	ENERGÍA PRIMARIA CONSUMIDA (kWh)	EMISIONES DE CO2 (kg)
CAPTADORES SOLARES + SISTEMA AUXILIAR	55.845	11.630
BOMBA DE CALOR - AEROTERMIA QTON	53.827	8.727
<b>Ahorros gracias a la Bomba de Calor - Aerotermia</b>	<b>2.018</b>	<b>2.903</b>

#### Coefficientes energéticos:

Rendimiento del sistema auxiliar (%):

92

Emisiones de CO<sub>2</sub> por kWh E. final para GAS NATURAL:

0,252

Emisiones de CO<sub>2</sub> por kWh E. final Electricidad:

0,399

Coefficiente de paso energía elect. primaria / energía elect. final:

2,461

Coefficiente de paso energía térmica primaria GAS NATURAL/energía térmica final:

1,195

**SUSTITUCION DE LOS CAPTADORES SOLARES** POR ENERGÍA RENOVABLE - AEROTERMIA:

## ES POSIBLE!

La bomba de calor Q-ton podrá sustituir a la instalación térmica y su energía de apoyo justificando:

- SPF > 2,5 → **En nuestro caso 3,72**
- Menor consumo de energía primaria que el sistema auxiliar del solar :  
**53.287 kWh vs 55.845 kWh**
- Menor emisiones de CO2 que el sistema auxiliar del solar:  
**8.727 kg vs 11.630 kg**

# ¡Muchas gracias!

**guillermo.santori@lumelco.es**

**[www.lumelco.es](http://www.lumelco.es)**

Madrid: 91 203 93 00 | Barcelona: 93 212 27 16 | Sevilla: 95 429 25 82

