

frio-calor
aire acondicionado

CYF

PUBLICACIÓN TÉCNICA MENSUAL
Nº 527 SEPTIEMBRE 2019

MAYEKAWA
MYCOM

Reconocido como el **mejor compresor**
de frío industrial del mundo

Unidad Serie i

Disponible para frío comercial,
con tecnología industrial

FIABILIDAD Y EFICIENCIA JAPONESA
Conozca también nuestros túneles **CHORUS**
ver página 3



Mayekawa, S.L.

Polígono Industrial Camporosso
c/ Montevideo, N° 5 - Nave 13
28806 Alcalá de Henares (Madrid)



91 830 03 92



mayekawa@mayekawa.es



www.mayekawa.es



CAREL



Supervisión avanzada para todas las instalaciones*

- wifi integrado
- Interfaz intuitiva y personalizable
- Completa accesibilidad desde dispositivos móviles
- Funciones para la optimización del sistema
- Ahorro energético
- Tecnología habilitada para la industria 4.0



Fully responsive web design

Connected Efficiency

* boss: hasta 300 dispositivos, boss-mini: hasta 50 dispositivos



Sistemas Eliwell

Sistemas para monitorización, control y gestión de instalaciones



EN PROMOCIÓN DURANTE 2019 CON
3 AÑOS DE CONECTIVIDAD INCLUIDA.

Televís

SISTEMA REMOTO PARA MONITORIZACIÓN DE
INSTALACIONES EN LA NUBE

- ✓ Sistema para la monitorización con conectividad incluida basado en la nube y especialmente dedicado para instalaciones de pequeñas y medianas dimensiones.
- ✓ Visualización y control desde la web.
- ✓ Accesible desde cualquier dispositivo con navegador web. (PC, tablet, smartphone)

COMPACT TOUCH

NUEVO SISTEMA TÁCTIL PARA
CONTROL Y GESTIÓN REMOTA DE INSTALACIONES

- ✓ Display táctil capacitivo de 7 pulgadas. Resolución 800x480.
- ✓ Gestión local y remota mediante servidor web integrado.
- ✓ Accesible desde cualquier dispositivo con navegador web. (PC, tablet, smartphone)



Televís Go

SISTEMA PARA MONITORIZACIÓN, CONTROL Y
GESTIÓN REMOTA DE INSTALACIONES

- ✓ TelevísGo se basa en un PC industrial de alto rendimiento para instalaciones medianas y grandes, con hasta 224 dispositivos.
- ✓ Incorpora sinópticos y es compatible con la mayoría de dispositivos Eliwell.

frío calor aire acondicionado

ISSN 0210-0665

Depósito Legal: M-1.911/1972

Madrid - Año XLVII - Num. 527

Septiembre 2019

Publicación mensual

Edita: FRIO CALOR AIRE ACONDICIONADO,S.L.

Director: J. DE LA PEZUELA

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

c/ Cerro Palomera,9 (Cerro Alarcon I)

28210 Valdemorillo (Madrid)

Teléfono: 91.897.40.66 - Fax: 91.897.42.10

C. electrónico: info@friocaloraireacondicionado.com

www.friocaloraireacondicionado.com

Delegación Cataluña:

Javier Curiel

c/ de la Esglesia, 29 - Puerta B-2

08392 San Andrés de Llavaneras (BARCELONA)

Tfno./Fax. 93.792.91.01 - Móvil: 649291856

C.electrónico: jcuriel@friocaloraireacondicionado.com

PRECIO DE SUSCRIPCIÓN (Un año, 11 números):

España: 130 € (IVA no incluido)

C.E.E:175 €

Otros países: 228 €

Impresión: TECNOLOGÍA GRÁFICA

Avd. Gumersindo Llorente, 23 - 28022 Madrid

Prohibida la reproducción total o parcial, sin citar la procedencia.

La dirección de **Frío Calor Aire Acondicionado**
no se hace responsable de las opiniones contenidas
en los artículos firmados que aparecen en la publicación

SUMARIO

FRÍO INSTALACIÓN

- Inversión en congelación criogénica vs inversión en congelación mecánica3
- El camino para reducir las emisiones de las aplicaciones de refrigeración comercial ante el cambio climático8
- El papel de la refrigeración en la economía global14

ALIMENTACIÓN

- Congelación de atún con sistemas de refrigeración CO2/NH3 en cascada con intercambiadores de calor de Guntner28

CALOR

- Tecnología de bomba de calor y casos prácticos34
- Bombas de calor de alta temperatura para climas fríos38

AIRE ACONDICIONADO

- Diseño "Green Building": las unidades de tratamiento de aire como motor cognitivo48

FERIAS Y CERTAMENES62

EMPRESAS Y EQUIPO66

DIRECTORIO EMPRESARIAL91

INDICE DE ANUNCIANTES

AEFYT	41
AFRISA	Contraportada
CAREL	2ª Cubierta
DAIKIN	51
DISTRIBUCIONES CASAMAYOR	47-61
ELIWELL	1
EMBRACO	33
FRIGICOLL	13
GENERAL	37
GREE	45
GÜNTNER	29
INTARCON	5
KEYTER	17
MAYEKAWA	Portada
MITSUBISHI	55
MODINE	3ª Cubierta
RIVACOLD	9
SAUERMAN	59
TANE HERMETIC	25
TEWIS	21

INVERSIÓN EN CONGELACIÓN CRIOGÉNICA VS INVERSIÓN EN CONGELACIÓN MECÁNICA

Por cortesía de Mayekawa s.l.

Para determinar el mejor método de congelación influyen muchos factores que, en su mayoría, apuntan a la conservación de las características sensoriales de los alimentos posterior a su descongelación para el consumo. Como es bien sabido, mientras se logre una congelación más rápida, es posible conseguir una formación de cristales de agua más pequeños y por consiguiente una menor destrucción celular. Pero este criterio tiene que ir de la mano con los costes y su incidencia sobre el producto a congelar.

En el presente artículo se pretende analizar el impacto que tiene el método de congelación sobre los costes de producción de los alimentos. Específicamente hacemos una comparación entre la congelación criogénica (con nitrógeno líquido) y la congelación mecánica con túnel continuo.

Para ello se utilizará un ejemplo simplificado con un alimento procesado que requiera congelación individual (IQF) sobre una cinta de malla de acero y para una capacidad de 1000Kg/h.

1.-Caso Congelación criogénica

El modelo de negocio más común para la implementación de

un sistema de congelación criogénica, es el renting del túnel y del tanque criogénico. Si embargo, el transporte, el montaje, instalación de tuberías y puesta en marcha sí deben correr por cuenta del interesado. Se puede resumir de manera simplificada en la *Tabla 1*:

Los costes mensuales fijos se determinan sólo por el alquiler del tanque criogénico y el alquiler del túnel (que ya incluye los mantenimientos).

Los costes mensuales variables por supuesto estarán determinados fundamentalmente por el consumo de nitrógeno líquido (LIN):

La tasa de consumo de LIN varía según las condiciones de temperatura de entrada y salida del alimento y también por la geometría y peso individual del mismo. Para el presente ejercicio se utilizará un ejemplo de producto precocinado: aprox.1,5Kg de LIN por cada Kg de producto a congelar.

En la *Tabla 2* se resumen los factores a considerar para calcular los costes mensuales de explotación:

Se han omitido el coste de los operadores (también se omiti-

Item	Costo [EUR]
Transportes	4000
Obras para el tanque	7000
Izaje y montaje	5000
Tuberías/valvulería	13000
Aislamiento	11000
Total=	40000
*De una instalación para congelamiento de productos de mar.	

Tabla 1: Costos simplificados para el montaje de un sistema criogénico*

Variable	Descripción
Túnel de congelación	Capacidad 1000Kg/h
Tanque criogénico	Capacidad 30TON
Turnos	1 turno de 8h
Días laborales	20 días al mes
Costo del LIN	100 EUR/TON

Figura 2: Variables para calcular costos mensuales de un sistema criogénico*

rán en la comparativa con el túnel mecánico) y el consumo eléctrico por considerar que no impacta de manera sensible en el resultado.

Los costes simplificados mensuales:

Item	Costo [EUR]
Alquiler de túnel	500
Alquiler de tanque	500
Consumo LIN=1500Kg/h*8h*20días/mes*0,11EUR/Kg	24000
Total por mes=	25000

Figura 3: Costos mensuales simplificados

2.- Caso Congelación mecánica

La implementación de un sistema de congelación mecánica debe contemplar la adquisición del túnel continuo, los equipos de frío industriales, la instalación de tuberías y requiere de una sala de máquinas. Para los propósitos de este ejercicio, se considerará que la empresa maneja productos refrigerados y por consiguiente ya tiene la sala de máquinas construida. Sin embargo, el coste de los equipos de frío principales (compresor, recipiente y condensador) se incluirán dentro del estudio de la inversión inicial.

Item	Costo [EUR]
Túnel de congelación de 1000Kg/h	300000
Compresor 140Kw@-40°C/+35°C con ECO	47000
Condensador 300Kw	15000
Recipiente 200Kw	25000
Tuberías/válvulas/aislamiento/montaje/control/fuerza	113000
Total=	500000

Tabla 4: Costos simplificados para montaje de un túnel continuo de congelación mecánica

La *Tabla 4* resume los costos simplificados de la inversión inicial:

Para los sistemas de refrigeración mecánica, los costes de explotación se obtienen básicamente del consumo energético y los mantenimientos a realizar de los equipos. Al igual que se ha hecho con el análisis de la congelación criogénica, en este caso se obviarán los costes de los operadores del túnel.



Sistema **CO₂** con cascada de **R290**



CENTRALES FRIGORÍFICAS DE REFRIGERACIÓN TODO **CO₂ ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA LA REFRIGERACIÓN COMERCIAL EN SUPERMERCADOS Y OTROS ESTABLECIMIENTOS.**

Sistema Booster transcrito con compresión paralela y sistema en cascada de doble aspiración de **CO₂**

Plantas comerciales de **CO₂**
con condensador incorporado



Rack de compresores de **CO₂**



Plantas especiales de **CO₂**
con condensación en V



CO₂ 20kW

60kW

150kW

300kW

- Refrigerantes naturales: **CO₂** - R290 - R152a - R134a
- Alta eficiencia energética, sistema de compresores inverter y motoventiladores EC.
- Recuperador de calor de gas caliente **CO₂** para producción de ACS o climatización.
- Componentes estándar de mercado semiherméticos de **CO₂** subcrítico de rango extendido para medio y/o baja temperatura.

Las variables a considerar son:(Tabla 5)

Variable	Descripción
Consumo eléctrico del túnel:	60 kW
Consumo eléctrico del compresor:	95 kW
Consumo eléctrico del condensador	20 kW
Consumo eléctrico del recipiente	10 kW
Total=	185 kW
Turnos	1 turno de 10h
Días laborables	20 días al mes
Mantenimientos (compresor 40mil horas)	600EUR/mes (anual promediado por mes)
Coste de la electricidad	0,11EUR/kWh

Tabla 5: Variables para costes simplificados de operación de un túnel mecánico

Con estas variables, se calculan los costes simplificados mensuales de operación de un sistema de congelación mecánico: (Tabla 6)

Item	Costo [EUR]
Consumo eléctrico: $185 \text{ kW} * 10\text{h} * 20\text{días/mes} * 0,11\text{EUR/kWh}$	4070
Mantenimientos:	600
Total=	4670

Tabla 6: Costes simplificados mensuales de operación de un túnel mecánico

Como se puede observar los costes de operación de un túnel criogénico son mucho más altos que los de un túnel mecánico. En el caso del ejemplo planteado:

Congelación criogénica	Congelación Mecánica
Inversión inicial: 40000EUR	Inversión inicial simplificada: 50000EUR
Coste mensual acumulativo: 25000EUR	Coste mensual acumulativo: 4670EUR

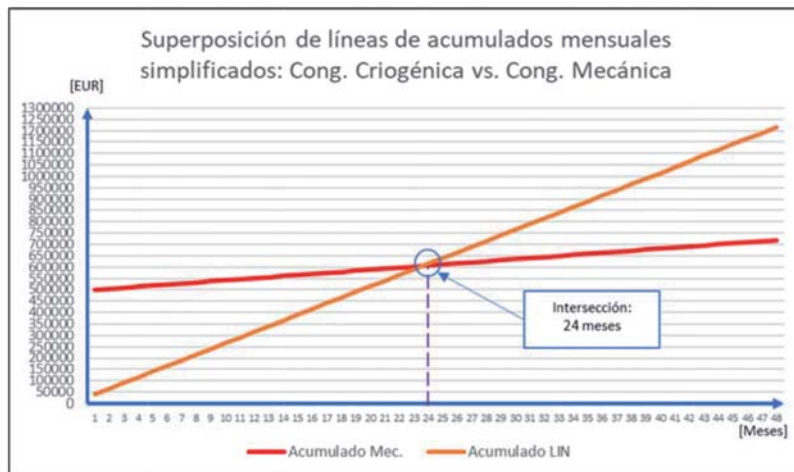
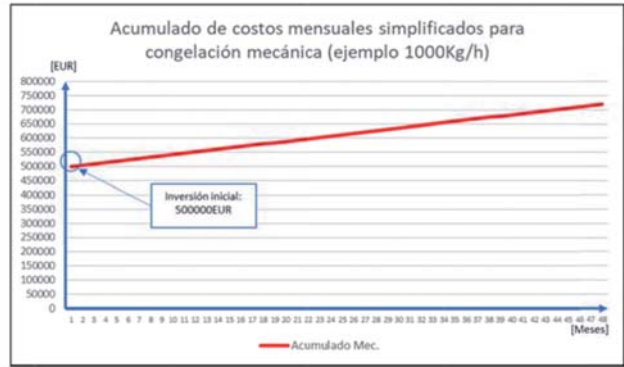
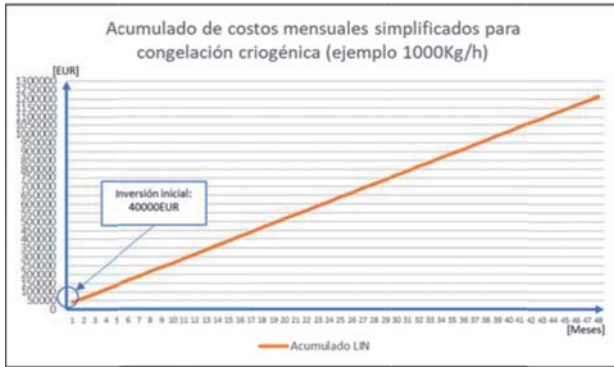
Tabla 7: Comparativo de costes simplificados Criogénica vs. Mecánica

Aunque la inversión inicial de la congelación mecánica es más alta, este resultado da una idea de que con el tiempo existirá un punto de intercepción en el que el acumulativo de los costes de operación del túnel criogénico supera el valor de la inversión inicial del túnel mecánico.

Con estos valores se puede visualizar la tendencia (ver Figura 1)

En este ejemplo en particular, para un túnel de 1000Kg/h criogénico vs. túnel de 1000Kg/h mecánico, trabajando sólo un turno y 5 días a la semana, las líneas se interceptan después de 24 meses. Es decir, que en dos años se habrá gastado tanto en nitrógeno líquido como para haber comprado un túnel continuo con sala de máquinas de frío industrial incluida.

Nótese que si se incrementa la producción, aumentando los turnos de trabajo (a dos o tres turnos), la inversión inicial de la opción mecánica sigue siendo la misma. Pero la pendiente de ambas rectas se ven afectadas de manera diferente, y el punto de intersección ocurre incluso antes.



Es claro que este ejercicio se puede repetir con variables más concretas y haciendo comparativas con diferentes alimentos y con diferentes fabricantes de túneles y/o proveedores de LIN. Pero la intersección de ambas rectas se obtendrá tarde o temprano. Como conclusión se puede decir entonces que desde el punto de vista del retorno de la inversión, y de la incidencia de los costes sobre el alimento a congelar, conviene la implementación de un túnel de congelación mecánica sobre la congelación criogénica.



EL CAMINO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS APLICACIONES DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



Por cortesía de Neil Roberts

Todos hemos visto en algún momento los titulares que destacan los efectos devastadores del cambio climático si no se llevan a cabo los esfuerzos suficientes para reducir las emisiones a la atmósfera, que vaticinan un futuro catastrófico. A pesar de esto, se debe tener mucho cuidado en evitar reacciones que, a simple vista, pueden parecer la opción más correcta pero que, sometidas a escrutinio, son realmente un error con graves consecuencias.

Como los factores que causan los efectos del cambio climático son muy diferentes entre ellos, no se pueden abordar mediante la regulación de una sola familia de productos o tecnologías, sino que se necesita un enfoque multifactorial del problema. Así pues, dentro de la industria de la refrigeración es fácil suponer que el único problema que requiere verdadera atención son las emisiones de los refrigerantes HFC, ampliamente utilizados, ya sea reduciendo su posibilidad de fugas o remplazándolos por alternativas de bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA). Sin embargo, la mayor contribución al cambio climático durante la

vida útil de un sistema de refrigeración son normalmente las emisiones indirectas producidas por la generación de electricidad. Por lo tanto, el rendimiento del sistema y la eficiencia energética tienen un efecto mucho mayor que el PCA del refrigerante en sí mismo.

En el mercado existen ya numerosas tecnologías disponibles para su uso al por menor, que cumplen los requisitos de refrigeración sostenible.

Algunas de estas tecnologías son:

- Sistemas integrales enfriados por agua (plug-ins)
- Sistemas integrales enfriados por aire (plug-ins)
- R-290 / Sistemas de Glicol (Sistemas secundarios)
- R-134a / Refrigerante Bombeado R-744 MT (Sistemas secundarios) / Sistemas LT subcríticos en cascada

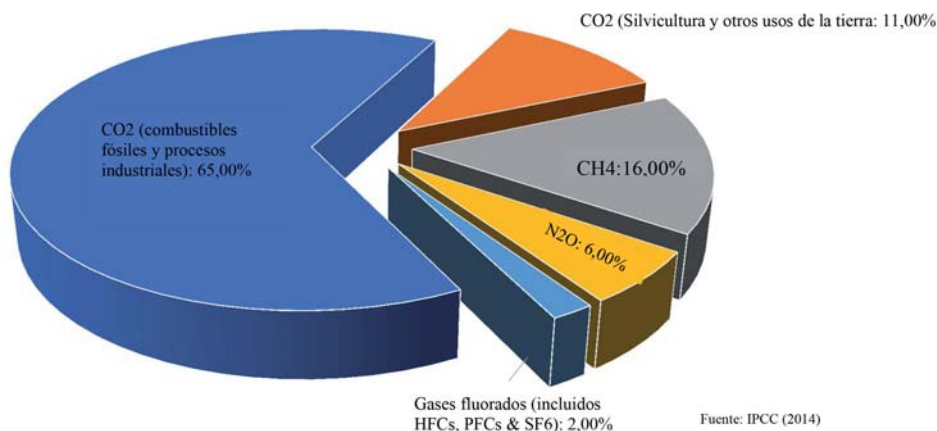


Figura 1: Emisiones de gases de efecto invernadero según el informe del IPCC

NUEVA GAMA DE UNIDADES PARA ARMARIOS Y VITRINAS EXPOSITORAS

CONSERVA EL SABOR, AHORRA ENERGÍA



El nuevo y mejorado circuito refrigerante, asegura un rendimiento excelente en todas las condiciones de uso.

- Hasta un -20% de consumo energético, gracias a una nueva generación de compresores recíprocos.*
- Ahorro de 40 €/año gracias a los nuevos motoventiladores electrónicos: incluidos en la versión de R290 y opcional en el resto de modelos.*

Dos tipos de refrigerante:

- Refrigerante natural R290
- Refrigerantes con bajo GWP R134a y R452A

Desescarche por aire, eléctrico, o por gas caliente.



*testados en el VRL (VAG Refrigeration Laboratory)

host | Milano
Equipment, Coffee and Food
41st International Hospitality Exhibition

18_22
October
2019
fieramilano

Hall 2
Stand S22 T15

RIVACOLD
MASTERING COLD

BC SYSTEMS®
THINKING FUTURE

Juli Galve Brusson, 9-11 | 08918 Badalona (Barcelona) Spain
Tel. +34 902 431 214 | +34 934 694 099 | +34 628 850 424
info@e-bcsystems.com | www.e-bcsystems.com

- Sistemas Opteon™ XP40 (R-449A) no inflamables de PCA (<1500) (Tecnología de referencia)
- Sistemas HFO A2L con bajo PCA (<250), Opteon™ XL20 (R-454C) & Opteon™ XL40 (R-454A)
- Sistemas transcíticos R-744 con booster (FGB)

El principal minorista de Reino Unido, ASDA, ha estado varios años buscando la mejor forma para establecer una nueva estrategia de refrigeración. Para ello analizaron varias opciones de acuerdo con una serie de criterios. Criterios que la nueva tecnología debía cumplir en comparación con el refrigerante que, hasta ese momento, estaban utilizando (<1500 PCA):

- Igualar el rendimiento de enfriamiento.
- Igualar o superar el rendimiento energético.
- Igualar el tiempo de actividad del sistema (minimizar el riesgo al comercializar)
- Igualar o mejorar el coste total de propiedad y,
- Idealmente, tener la misma facilidad de instalación y mantenimiento.

Los detalles de la experiencia de ASDA se pueden encontrar en otro informe de Chemours, pero los criterios que usaron son comunes a muchos minoristas a la hora de considerar qué tecnología proporcionará el mejor equilibrio y ventaja medioambiental al mismo tiempo que un rendimiento del sistema y coste óptimos.

Para resolver este problema, Chemours encargó un estudio a la consultora independiente WAVE Refrigeration, que hizo una comparación objetiva entre las diversas tecnologías disponibles para minoristas y sus necesidades de refrigeración en una amplia gama de tiendas, de tamaños variables y con diferentes condiciones climáticas. Una descripción detallada de las tecnologías consideradas en cada caso y los resultados completos de este estudio están disponibles, también, en un documento publicado por Chemours.

El estudio elaborado por WAVE Refrigeration considera cada una de las tecnologías anteriormente mencionadas en tiendas de dos tamaños diferentes.

- Supermercado estándar con un área de ventas de 2000 m², con capacidad de carga de 160 kW a temperatura media/30 kW a baja temperatura y,
- Supermercado de pequeño tamaño con un área de ventas de menos de 500 m², con una capacidad de carga de 40 kW a media temperatura/ 8 kW a baja temperatura.

Dicho estudio se aplicó en estas dos situaciones: en un clima europeo templado (Leicester, Reino Unido) y en un clima europeo cálido (Sevilla, España) para comparar, objetivamente, la eficiencia de dichas tecnologías.

Para elaborar el análisis se han realizado varios supuestos teniendo en cuenta la carga del sistema, las horas de funcionamiento de la tienda (13 horas abiertas), los costes de electricidad (0,152 euros en Sevilla, 0,153 euros en Leicester) y las emisiones de CO₂ (0,309 kgCO₂e/kWh Sevilla, 0,3072 kgCO₂e/kWh Leicester).

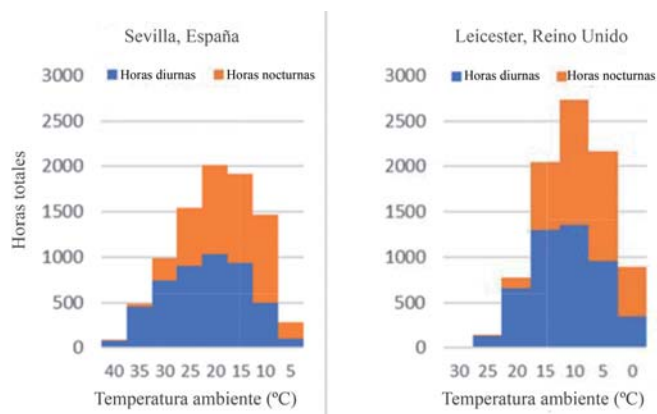


Figura 2: Perfiles de temperatura para Sevilla y Leicester

Los resultados de este estudio examinaron el coste (CAPEX y OPEX) y las emisiones totales (TCO₂e) en cada escenario para hacer una comparación real de la tecnología con base Opteon™ XP40 y así permitir a los usuarios finales elegir siempre la mejor tecnología de refrigeración para sus negocios.

Al representar en gráficas las emisiones totales emitidas durante diez años por kW de enfriamiento, en contraposición con el coste del ciclo de vida del enfriador en diez años (CCV)/kW, se produce un mapa donde se posiciona cada tecnología desde el punto de vista de las emisiones y el cambio climático. Para algunos operadores, CAPEX puede ser un criterio de toma de decisiones importante (a pesar de que está incorporado en el CCV de 10 años), por lo que, en los siguientes gráficos de bolas, el tamaño de la misma se relaciona con el CAPEX de cada tecnología, es decir, una bola más pequeña equivale a un CAPEX más bajo que el de una bola más grande.

Supermercado estándar

En las simulaciones de clima cálido y templado, aunque los sistemas integrales enfriados por aire requieren un CAPEX bajo, también son, con mucho, las opciones más costosas y con peores emisiones entre las tecnologías consideradas. Hacer que estos sistemas se enfrien con agua mejora las emi-

siones y el CCV pero no más que si se utiliza la tecnología de referencia Opteon™ XP40 y habría que cuestionarlo como un competidor serio para la sustitución futura de la tecnología.

Es bien sabido que el sistema transcrito R-744 con tecnología booster no es el más adecuado para climas más cálidos y esto se puede observar en la *Figura 3*, pero lo que probablemente sea más sorprendente es que incluso en el clima templado de Leicester, la tecnología transcrito R-744 con booster sólo ofrece un 4% menos de emisiones que la tecnología de referencia, con un aumento del 21% del CCV en 10 años.

En el clima cálido de Sevilla, las tecnologías con circuito secundario emiten un 9% menos de gases que la tecnología

de referencia base con un CCV a un 12% más alto, pero en el clima templado de Leicester la reducción de emisiones cae tan solo un 2-8% con un aumento del CCV de 21-22%.

La mayor reducción de emisiones se logra cuando se usan refrigerantes Opteon™ XL de bajo PCA y poco inflamables (12-13% Sevilla, 16-17% Leicester) que también tienen un coste más bajo de ciclo de vida entre todas las tecnologías existentes con bajo PCA (8% más bajo para Sevilla y 15% más bajo para Leicester).

Pequeño supermercado

Al igual que en la tienda más grande, los sistemas integrales enfriados por aire son, con mucho, los peores en términos de emisiones, aunque para la tienda más pequeña no tienen el

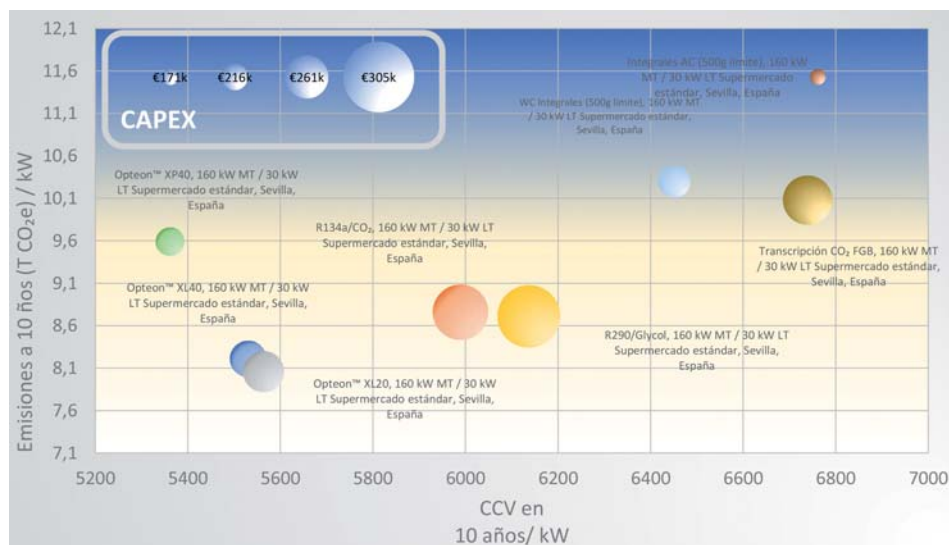


Figura 3: Relación coste/emisiones para distintas tecnologías en un supermercado estándar en Sevilla

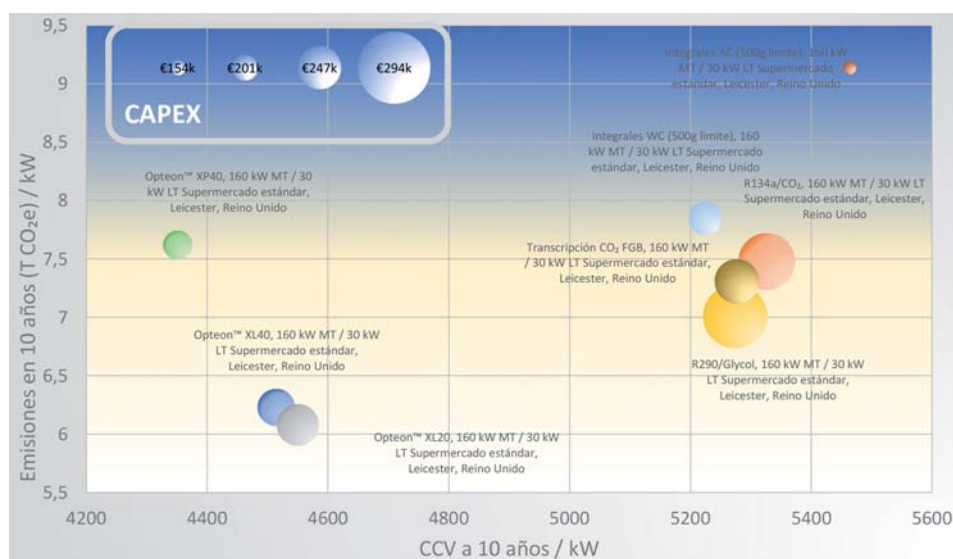


Figura 4: Relación coste/emisiones para distintas tecnologías en un supermercado estándar en Leicester

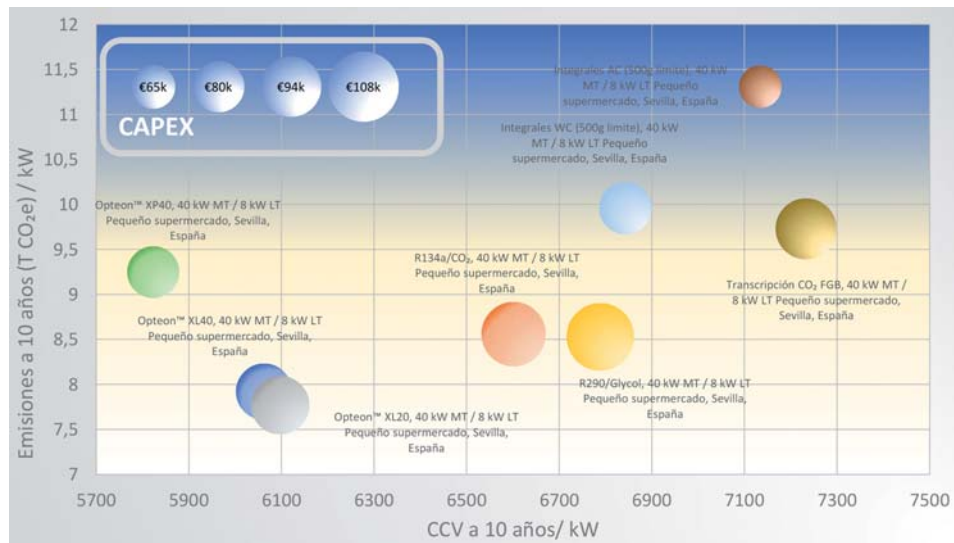


Figura 5: Relación coste/emisiones para distintas tecnologías en un pequeño supermercado en Sevilla

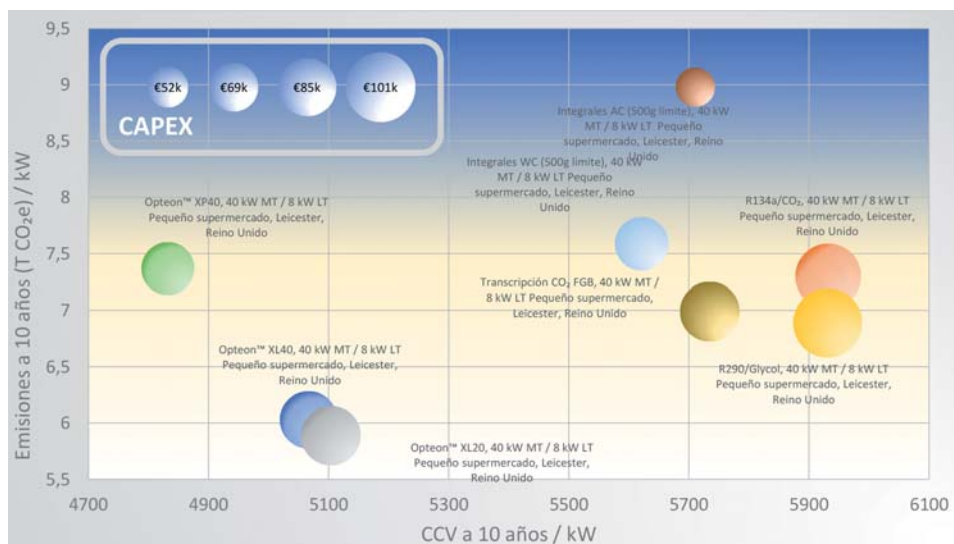


Figura 6: Relación coste/emisiones para distintas tecnologías en un pequeño supermercado en Leicester

CCV más alto a 10 años. Incluso cuando se añade el enfriamiento por agua, las emisiones se reducen, pero en las dos condiciones climáticas, no muestran emisiones más bajas en comparación con la tecnología de referencia Opteon™ XP40 y, por tanto, no parece ser una tecnología alternativa y fiable para el futuro de un pequeño comercio.

Como se mencionó anteriormente, no se esperaba que al sistema transcrito R-744 con booster le fuera bien el clima más cálido de Sevilla y como se puede observar en la Figura 5, se confirmó con emisiones más elevadas entre las opciones no integrales y las más altas en coste de ciclo de vida de entre todas las tecnologías. Incluso en el clima templado de Leicester, la reducción de las emisiones es solo del 5% con un CCV a 10 años, más alto en comparación con la tecnología de referencia.

En relación con las otras tecnologías, los sistemas con circuito secundario funcionaron de la misma manera que en la tienda de tamaño más grande. Bajo las condiciones climáticas más cálidas de Sevilla, las emisiones se redujeron en un 7-8% con un aumento del 23% en 10 años en comparación con la tecnología de referencia, y en las condiciones climáticas de Leicester, las emisiones se redujeron en un 1-6% con un aumento del 13-17% de CCV en comparación con la tecnología de referencia, lo que las convierte en las opciones de CCV a 10 años más elevado en condiciones climáticas templadas. Los sistemas con circuito secundario también tienen los requisitos CAPEX más altos de entre todas las tecnologías.

Las emisiones más bajas se lograron, de nuevo, cuando se utilizaron las opciones de refrigerante Opteon™ XL de bajo PCA y poco inflamable. En las condiciones climáticas más

cálidas de Sevilla, las emisiones se redujeron en un 12-13% y en el clima templado de Leicester, las emisiones se redujeron en un 16-17% en comparación con la tecnología de referencia. Los valores según el CCV también fueron los más bajos de entre todas las tecnologías alternativas en ambos climas estando en porcentajes entre 8-20 % más bajos que las otras tecnologías.

Si bien el PCA es un factor importante, este estudio ha demostrado que está lejos de ser la única opción a ser considerada y que el uso de refrigerantes con PCA <10 no necesariamente mejora las emisiones que afectan al cambio climático producidas durante el funcionamiento del sistema.

Al principio del artículo, se entregó una lista de criterios de selección utilizados por un importante minorista.

Comparado con la opción actual del refrigerante <1500 PCG, Opteon™ XL20 y Opteon™ XL40 permiten:

- Igualar el rendimiento del enfriamiento.
- Igualar o superar el rendimiento energético.
- Igualar el tiempo de actividad del sistema (minimizar el riesgo de comercialización)
- Igualar o mejorar el coste total de propiedad y,
- Igualar la facilidad de instalación y mantenimiento.

Y, si eso fuera poco:

- Reduce el total de emisiones hasta un 17%.
- Al costo más bajo del ciclo de vida de las tecnologías alternativas

¿Por qué usar entonces otras opciones?



frigicoll

DORIN ECO-DESIGN

NUEVOS VENTILADORES MÁS EFICIENTES

NUEVO DISEÑO DE CONDENSADOR

Las nuevas unidades Dorin E-AU combinan las características de diseño de un sistema tradicional adaptadas a cumplir las nuevas condiciones de trabajo requeridas con los refrigerantes HFC-HFO de la actualidad.



SISTEMA TRADICIONAL DE MÁXIMO RENDIMIENTO

* Consulte precio y disponibilidad a través de Frigicoll
frio.comercial@frigicoll.es

EL PAPEL DE LA REFRIGERACION EN LA ECONOMÍA GLOBAL

38ª Nota informativa sobre Tecnologías de Refrigeración del Instituto Internacional del Frío

La refrigeración es de suma importancia para la humanidad y debe convertirse en una prioridad para los responsables políticos

Nota preparada por de Jean-Luc Dupont (Jefe del Departamento de Información Científica y Técnica) y revisada por Piotr Domanski (Presidente del Consejo de Ciencia y Tecnología), Philippe Lebrun (Presidente de la Conferencia General) y Felix Ziegler (Presidente del comité ejecutivo) del IIF/IIR (www.iifiir.org) (iif-iir@iifiir.org)

EL PAPEL DE LA REFRIGERACIÓN EN LA ECONOMÍA GLOBAL

El IIR estima que el número total de sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor en funcionamiento en todo el mundo es de aproximadamente 5 mil millones. Las ventas anuales mundiales de dichos equipos ascienden a aproximadamente 500 mil millones de dólares. Más de 15 millones de personas trabajan en todo el mundo en el sector de refrigeración, que consume alrededor del 20% de la electricidad total utilizada en todo el mundo.

Los datos estadísticos presentados en esta nueva Nota Informativa resaltan la importancia del sector de refrigeración, que se espera que crezca aún más en los próximos años debido a las crecientes necesidades de enfriamiento en numerosos campos y el calentamiento global.

La industria de la refrigeración desempeña un papel importante y cada vez más importante en la economía global actual, con importantes contribuciones hechas en los ámbitos de la alimentación, la salud, la energía y el medio ambiente que los responsables políticos deben tener mejor en cuenta.

INTRODUCCIÓN

La Refrigeración se ha convertido en una parte de la vida del siglo XXI. Esta industria "invisible" juega un papel importante en innumerables sectores desde el alimentario y aire acondicionado hasta el sanitario, industria y energía.

La refrigeración es vital para reducir las pérdidas posteriores a la cosecha y en la conservación de los productos alimenticios.

El aire acondicionado desempeña un papel clave en el desarrollo económico y social de los países más cálidos y su uso se está expandiendo dramáticamente, especialmente en las economías emergentes del mundo, con el aumento de las temperaturas globales.

En el sector sanitario, la refrigeración conserva productos farmacéuticos y medicamentos, especialmente vacunas. Se desarrollaron nuevos tratamientos, como la criocirugía o la crioterapia, gracias a las tecnologías de temperatura ultrabaja.

La refrigeración se emplea en numerosos procesos industriales, como productos químicos y plásticos. Privados de refrigeración, los centros de datos e Internet colapsarían en minutos.

Respecto a la energía, el gas natural se puede licuar a través del enfriamiento criogénico, lo que lo hace más fácil y barato para el transporte y el almacenamiento.

Económicamente hablando, la importancia de la refrigeración es primordial, como lo ilustra el aumento constante en las ventas de equipos de refrigeración y en el número de trabajos relacionados con la refrigeración.

Sin embargo, más de 1.100 millones de personas, principal-

mente en los países menos desarrollados, en todo el mundo enfrentan riesgos inmediatos por la falta de acceso a la refrigeración que podrían ayudar a abordar el hambre y la desnutrición y aliviar las peores olas de calor. [1]

Esta Nota Informativa * resume tamaño básico que ilustra los datos y el alcance del sector de refrigeración y su importancia para la humanidad. Su objetivo es sensibilizar a los responsables políticos sobre la creciente importancia de la refrigeración para alentar aún más su desarrollo de manera sostenible, especialmente en los países menos adelantados.

*Esta nota informativa es una actualización de una primera versión publicada por el IIR en noviembre de 2015.

LA IMPORTANCIA DE LA REFRIGERACIÓN

Economía de la refrigeración

Con el fin de ilustrar la importancia del sector de refrigeración, el IIR estimó el número de sistemas de refrigeración en funcionamiento en todo el mundo en base a fuentes publicadas y estimaciones propias como se resume en la *Tabla 1*.

Según las cifras mencionadas anteriormente, el IIR estima que el número total de sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor en funcionamiento en todo el mundo es de aproximadamente 5 mil millones, incluidos 2.6 mil millones de unidades de aire acondicionado (estacionarias y móviles) y 2 mil millones de refrigeradores domésticos. y congeladores.

Las ventas anuales mundiales de equipos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor ascienden a aproximadamente 500 mil millones de dólares [12], lo que, en comparación, representa aproximadamente las tres cuartas partes de las ventas globales de supermercados. [13]

Refrigeración y empleo

La importancia socioeconómica de la refrigeración en el mundo de hoy puede ilustrarse mediante datos de empleo.

El IIR estima que más de 15 millones de personas están empleadas en todo el mundo en la industria de la refrigeración, lo que significa que casi 5 de cada 1000 trabajadores tienen un trabajo relacionado con la fabricación, instalación, mantenimiento y servicio de todo tipo de equipos de refrigeración.

Esta proporción es aún mayor en países como Australia, donde alrededor de 300.000 personas (2.5% del empleo total) están empleadas en más de 20.000 empresas que operan en el sector de refrigeración. [14]

En este campo, la necesidad de personal técnico y de ingeniería (por ejemplo, instaladores y mecánicos) aumenta debido a la creciente demanda de capacidades de refrigeración, junto con las habilidades únicas requeridas de las profesiones relacionadas con la refrigeración.

En los EEUU, se estima que el empleo de mecánicos e instaladores en calefacción, refrigeración y aire acondicionado crecerá en un 15% entre 2016 y 2026, mucho más rápido que el promedio de todas las ocupaciones (7%). [15]

Refrigeración y consumo energético

El consumo de electricidad para refrigeración y aire acondicionado ha aumentado durante muchos años tanto en países desarrollados como en desarrollo.

El sector de la refrigeración, incluido el aire acondicionado, consume alrededor del 20% de la electricidad total utilizada en todo el mundo. Esta estimación de IIR se basa

Tabla 1: Número de sistemas de refrigeración en servicio en el mundo por aplicación

Aplicaciones	Sector	Equipamiento	Número de unidades por operación
Refrigeración y comida	Refrigeración domésticos	Refrigeradores y congeladores	2 mil millones [2]
	Refrigeración comercial	Equipos de refrigeración comercial (incluidas unidades de condensación, equipos independientes y sistemas de supermercados)	120 millones [3]
	Transporte refrigerado	Vehículos refrigerados (furgonetas, camiones, semi-trailers y trailers)	5 millones [4]
	Almacenamiento refrigerado	Contenedores refrigerados ("reefers") Almacenes frigoríficos	1,2 millones [5] 50,000 [6]
Aire acondicionado	Aire acondicionado estacionario	Unidades de aire acondicionado residencial	1,1 mil millones [7]
		Unidades de aire acondicionado comercial Enfriadores de agua	0,5 mil millones [7] 40 millones [7]
	Sistemas móviles de aires acondicionados	Vehículos con aire acondicionado	1 mil millones [2]
Refrigeración y salud	Medicina	Maquinaria de imágenes de resonancia magnética (IRM)	50.000 [6]
Refrigeración en industria	Gas natural Licuado (GNL)	Terminales de regasificación GNL	126 [9]
		Flota cisterna de GNL (buques)	525 [9]
Bombas de calor		Bombas de calor (equipos residenciales, comerciales e industriales, incluidos aires acondicionados reversibles aire-aire)	220 millones [10]
Ocio y deporte		Pistas de hielo	17.000

en un análisis de datos fragmentarios sobre los consumos de electricidad sectoriales por diversas áreas del mundo.

Esta participación del 20% destaca la importancia del sector de refrigeración, que se espera que crezca aún más en los próximos años debido a (i) el aumento de la demanda de refrigeración en numerosos sectores y (ii) el calentamiento global.

El *IIR* estima que **la demanda mundial de electricidad para refrigeración, incluido el aire acondicionado, podría más que duplicarse para 2050**. Esta evaluación se basa en el "Escenario de referencia" de la AIE, teniendo en cuenta el posible efecto de las políticas y objetivos actuales, que predice que las necesidades de electricidad para el aire acondicionado espacial se triplicarán para 2050. [7]

Sin embargo, los esfuerzos continuos para mejorar la eficiencia energética de los equipos de refrigeración pueden permitir limitar significativamente este aumento en el consumo de energía, especialmente en el dominio del aire acondicionado (ver apartado. Aire acondicionado).

Refrigeración y medio ambiente

La contribución de la refrigeración al aspecto ambiental del desarrollo sostenible podría ilustrarse a través del papel indispensable de las tecnologías de refrigeración para mantener la biodiversidad mediante la crioconservación de los recursos genéticos.

Las tecnologías de refrigeración ahora se están considerando como un medio para capturar CO₂ de grandes centrales eléctricas y plantas industriales gracias a la criogenia; También permiten la licuefacción de CO₂ para el almacenamiento subterráneo.

Sin embargo, también deben abordarse los efectos ambientales adversos de la refrigeración, y ante todo su impacto en el calentamiento global.

Alrededor del 37% de este impacto del calentamiento global se debe a las emisiones directas (fugas) de refrigerantes fluorados (CFC, HCFC y HFC), mientras que el 63% restante se debe a las emisiones indirectas originadas en la producción de electricidad requerida para alimentar los sistemas. [16]

En general, según las estimaciones de *IIR* [16], **las emisiones relacionadas con el sector de refrigeración representan 4,14 GtCO₂eq, lo que representa el 7,8% de las emisiones mundiales de GHG.**

Por lo tanto, las acciones implementadas por las partes interesadas en refrigeración para combatir el calentamiento global se centran en dos objetivos:

- reducción de las emisiones directas de refrigerantes fluorados a la atmósfera a través de una mejor contención, reducción de la carga de refrigerante y recuperación al final de su vida útil, desarrollo de refrigerantes alternativos con impacto climático insignificante o nulo y capacitación / certificación de técnicos.

- reducción en el uso de energía primaria al aumentar la eficiencia energética de las plantas de refrigeración.

Es importante subrayar la contribución ambiental positiva de la reciente implementación de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, respaldada por la industria de la refrigeración, que planea una reducción gradual de la producción y consumo de HFC en todo el mundo.

Sin la Enmienda Kigali, las emisiones de HFC del sector de refrigeración aumentarían a entre 3 y 4 GtCO₂eq [16] en 2050. Sin embargo, según las estimaciones de *IIR*, gracias a la implementación de la Enmienda Kigali, las emisiones de HFC solo ascenderán a aproximadamente 0.7 GtCO₂eq en 2050, después de un pico de alrededor de 1.5 GtCO₂eq a fines de la década de 2020. Con base en estas estimaciones, se espera que la Enmienda Kigali evite un aumento sustancial en las temperaturas promedio de hasta 0.3 °C para 2100. [17] Este resultado debe ponerse en perspectiva con el Acuerdo de París, cuyo objetivo es limitar el aumento de la temperatura media global a muy por debajo de 2 °C por encima de los niveles preindustriales.

PAPEL Y APLICACIONES DE LA REFRIGERACIÓN

Refrigeración y alimentos

La refrigeración es crucial para el sector alimentario porque garantiza la conservación óptima de los alimentos perecederos y proporciona a los consumidores productos seguros y saludables.

Sin embargo, la cadena de frío de los alimentos todavía está insuficientemente desarrollada, especialmente en los países en desarrollo. La producción mundial de alimentos comprende aproximadamente un tercio de los productos perecederos que requieren refrigeración.

Un ejemplo sorprendente es India, cuyo porcentaje de logística de cadena de frío en logística de alimentos perecederos es inferior al 22% para frutas y verduras y 34% para carne, muy por debajo del aprox. 95% en Europa y EE.UU. [17]

Esto da como resultado enormes pérdidas de alimentos. **Según el *IIR*, la falta de una cadena de frío provoca importantes pérdidas mundiales de alimentos: hasta casi el 20% del suministro mundial de alimentos.** [18]



la climatización es un arte



Sede social y fábricas

PI Los Santos, C/ José Estrada Orellana, 2
14900 Lucena (Córdoba) España
+34 957 51 07 52 | comercial@keyter.es
www.keyter.es



La FAO estima que la producción agrícola bruta mundial tendrá que aumentar globalmente en un 50% de 2012 a 2050 en el escenario BAU [19] y la refrigeración tiene un papel vital que desempeñar en este contexto. **La refrigeración también puede contribuir significativamente a abordar el problema de la desnutrición**, ya que 821 millones de personas, aproximadamente una de cada nueve personas en el mundo, estaban desnutridas en 2017 [19], especialmente en los países menos desarrollados.

La refrigeración continua y ubicua es necesaria en toda la cadena alimentaria perecedera, desde la producción hasta los consumidores.

En los supermercados, entre el 30% y el 60% de la energía eléctrica consumida es utilizada por equipos de refrigeración suministrando frío a las vitrinas y a las cámaras frigoríficas para el almacenamiento de alimentos refrigerados y congelados. [20] [21] Es inconcebible que pequeñas tiendas, restaurantes, bares y hoteles puedan funcionar sin equipos de refrigeración.

Alrededor de 2 mil millones de refrigeradores y congeladores domésticos están en servicio en todo el mundo. [2] Según el número de electrodomésticos refrigerados instalados y su consumo de electricidad, el IIR estima que los refrigeradores y congeladores domésticos consumen casi el 4% de la electricidad global.

Sin embargo, la eficiencia energética en los refrigeradores ha aumentado constantemente, como lo destaca la constante evolución cualitativa de las etiquetas energéticas. Por ejemplo, en EEUU, El consumo medio anual de electricidad se dividió entre 4 entre 1974 y 2015, mientras que el volumen equivalente aumentó en un 20%. [22]

El procesamiento de alimentos refrigerados, el almacenamiento en frío, el transporte y la distribución refrigerados son menos visibles para el cliente, pero son elementos clave de la cadena de frío.

Actualmente, hay alrededor de 5 millones de vehículos refrigerados en servicio en todo el mundo, incluidas furgonetas, camiones, semirremolques o remolques. [4] Además, se espera que el mercado global de transporte refrigerado crezca fuertemente en los próximos años (+ 30% entre 2018 y 2022). [23]

Además, el volumen dedicado al almacenamiento en frío en el mundo representa 616 millones de m³ en 2018, lo que representa alrededor de 50.000 cámaras frigoríficas, con un aumento del 34% con respecto a 2012. [6]

El avance continuo en las tecnologías de congelación permitió el rápido desarrollo de nuevos mercados de alimentos

como los alimentos congelados y los helados. Las comidas preparadas y recomendadas, son actualmente el segmento dominante del mercado mundial de alimentos congelados, responden a los estilos de vida cambiantes y ocupados de muchas personas, especialmente en las zonas urbanas. Además, numerosos estudios muestran que las frutas y verduras congeladas tienen cualidades nutricionales que son globalmente equivalentes a las de los productos frescos, y a menudo contienen más vitaminas que los productos frescos que se mantienen durante varios días. [24,25] El consumo anual per cápita de alimentos congelados es de aproximadamente 50 kg en países como Estados Unidos, Irlanda, Reino Unido, Suecia y Alemania. [26] Valorado en USD 219.9 mil millones en 2018, se espera que el mercado mundial de alimentos congelados crezca casi un 30% para 2023 y alcance USD 282.5 mil millones. [27]

Aire acondicionado

El aire acondicionado es una parte esencial del sector de refrigeración. Su uso está aumentando tanto para la comodidad y la salud humana (consulte el apartado Refrigeración y salud) como para los procesos industriales (Tecnología de la información, biotecnologías, etc., consulte apartado Refrigeración en los sectores de la industria, el transporte y la energía).

Las áreas calientes y las zonas con alta humedad del aire experimentaron un notable desarrollo económico debido a la introducción y expansión de tecnologías de aire acondicionado en los últimos 60 a 70 años.

Varios estudios independientes informaron que la temperatura ambiente alta y la mala calidad del aire interior tienen una influencia significativa en el aprendizaje cognitivo de los estudiantes y la productividad de los trabajadores de oficina. [28,29] Un estudio realizado en más de 10 millones de estudiantes de secundaria estadounidenses muestra que sin aire acondicionado, cada aumento de 0.5 °C en la temperatura del año escolar reduce la cantidad aprendida ese año en un uno por ciento. [30,31]

La temperatura ambiente inadecuada perjudica la eficiencia del trabajo y puede causar pérdidas económicas.

A nivel mundial, la Organización Internacional del Trabajo señala que incluso en un escenario de mitigación efectiva del cambio climático, los aumentos de temperatura resultantes del cambio climático conducirán a la pérdida del equivalente a 72 millones de empleos a tiempo completo para 2030 debido al estrés por calor. Los países en desarrollo y los grupos de población más vulnerables, en particular los migrantes, las personas en situación de pobreza y los pueblos indígenas y tribales, están más expuestos a estos impactos. [32]

El aire acondicionado es responsable de más del 8% del con-

sumo mundial de electricidad, según las estimaciones de IIRRR. Esta proporción varía ampliamente de un país a otro, dependiendo del clima local y el nivel de desarrollo. La propiedad familiar de AC varía enormemente entre países, desde alrededor del 4% en India y menos del 10% en Europa, 60% en China hasta más del 90% en los Estados Unidos y Japón, y cerca del 100% en algunos países del Medio Oriente.^[7]

El aire acondicionado se está expandiendo drásticamente, especialmente en las economías emergentes del mundo y se espera que esta tendencia aumente, ya que de los 2.800 millones de personas que viven en las partes más calientes del mundo, solo el 8% posee aire acondicionado actualmente.^[7]

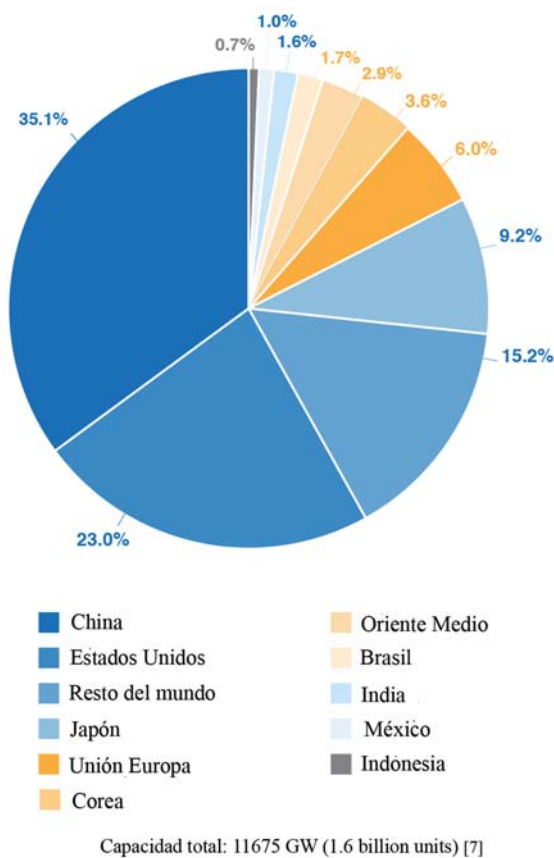


Figura 1: Stock de aires acondicionados por país/región, finales de 2016

Además, se espera que el aire acondicionado desempeñe un papel cada vez más importante en el contexto del cambio climático y el aumento asociado de la temperatura ambiente. Según el "escenario de referencia" de la AIE, que tiene en cuenta el posible efecto de las políticas y objetivos actuales, las necesidades mundiales de energía para la refrigeración de espacios se triplicarán para 2050.^[7] La mayor parte de este crecimiento proyectado en el uso de energía proviene de las

economías emergentes, India, China e Indonesia solo aportan la mitad.^[7]

Se espera que las emisiones de CO₂ asociadas casi se dupliquen para 2050. Sin embargo, existe el potencial para frenar este fuerte aumento en la demanda de energía y las emisiones de CO₂. La AIE declara que la eficiencia energética promedio de los aires acondicionados vendidos hoy es un tercio de la mejor tecnología disponible. Presenta un "Escenario de enfriamiento eficiente" basado en una acción política mucho más fuerte que resulta en estándares de rendimiento energético mínimo (MEPS) mucho más estrictos para los equipos de aire acondicionado, en todos los países. La implementación de estas políticas permitiría reducir en tres el aumento de las necesidades energéticas del "escenario de referencia".^[7]

Estas cifras destacan la necesidad crítica de una acción política determinada con respecto a la eficiencia energética para garantizar la sostenibilidad del aire acondicionado.

El aire acondicionado móvil se está expandiendo a un ritmo comparable ya que casi todos los vehículos nuevos que se venden actualmente tienen aire acondicionado. Actualmente hay alrededor de mil millones de unidades móviles de aire acondicionado en vehículos y autobuses en todo el mundo. ^[2]

Refrigeración y salud

La refrigeración tiene un impacto directo en la salud humana a través de la conservación de alimentos y productos farmacéuticos, así como a través de nuevas técnicas terapéuticas a baja temperatura.

La refrigeración inhibe el desarrollo de bacterias y patógenos tóxicos, por lo tanto, previene enfermedades transmitidas por los alimentos. La refrigeración reduce drásticamente la necesidad de conservantes químicos en los alimentos. Desde 1930, gracias a la conservación de alimentos que permite la cadena de frío, se observó una disminución del 90% en el número de casos de cáncer de estómago, según un estudio de la OMS.^[33]

Los productos sanitarios sensibles al calor, mantenidos a una temperatura controlada (particularmente entre 2 °C y 8 °C), experimentaron una tremenda extensión de mercado en todo el mundo. De 2011 a 2017, el número de productos sanitarios sensibles al calor aumentó en un 45%: 1 de cada 2 medicamentos en el mercado es sensible al calor.^[34]

Con respecto a las vacunas, un ejemplo particularmente llamativo es el papel de la refrigeración en la erradicación de la poliomielitis. En 2018, el número de casos de poliomielitis en todo el mundo fue de 33, es decir, más de diez mil veces menos que los 350.000 casos registrados en 1988.^[35]

La criocirugía es una técnica fácil de usar y relativamente económica que requiere solo un equipo bastante básico. La crioablación se usa como tratamiento clínico. Su capacidad para curar el cáncer de piel, por ejemplo, tiene una tasa de éxito del 99% de los pacientes.^[36] También mostró una tasa de éxito del 99,4% en el tratamiento de mujeres con cánceres de pecho de bajo riesgo.^[37]

La crioterapia de cuerpo entero consiste en exponer a un paciente al frío extremo (-80 a -160 °C) por un corto tiempo (2 a 4 minutos) en una cámara de frío especializada. Los estudios preliminares sugieren que esta técnica induce importantes beneficios fisiológicos y psicológicos. Poco conocida hace unos años, esta terapia actualmente está atrayendo un gran interés.

La superconductividad, un fenómeno habilitado por las tecnologías criogénicas, está en el corazón de los escáneres de imágenes de resonancia magnética (MRI), lo que ayuda a brindar a los médicos una profunda visión sin precedentes de las estructuras dentro del cuerpo humano. La mayoría de las máquinas de resonancia magnética utilizan imanes superconductores para mantener campos magnéticos fuertes y estables. La resonancia magnética tiene una amplia gama de aplicaciones en diagnóstico médico, con más de 50.000 escáneres de resonancia magnética en uso en todo el mundo.^[8]

Finalmente, se deben enfatizar los beneficios para la salud del aire acondicionado. Un estudio sugiere que el impacto de la mortalidad de los días con una temperatura media superior a 27 °C ha disminuido en aproximadamente un 75% en el transcurso del siglo XX en los Estados Unidos, y casi toda la disminución se produjo después de 1960; La difusión del aire acondicionado residencial explica esencialmente esta disminución.^[38]



Refrigeración en los sectores industrial, transporte y energía

La refrigeración es vital para los alimentos (ver apartado Refrigeración y alimentos), industrias químicas, plásticas, siderúrgicas y de construcción, etc. Otras industrias avanzadas, como el procesamiento de datos electrónicos o las biotecnologías, no podrían funcionar sin refrigeración.

La separación del aire por destilación criogénica es una tecnología madura y el único medio factible actualmente disponible para la producción en masa de productos aéreos como el oxígeno y el nitrógeno.^[39] El consumo de oxígeno de alta pureza por las industrias siderúrgica, médica y química asciende a 1,2 millones de toneladas por día.^[40]

La refrigeración tiene una gran influencia en los sectores de alta tecnología, incluida la tecnología de la información (TI). Si bien los centros de datos son responsables de aproximadamente el 2% del consumo mundial de electricidad^[41], entre el 30% y el 55% de este consumo se utiliza para enfriar equipos informáticos.^[42] Dado que se espera que la densidad de potencia promedio de los centros de datos se multiplique por 8 para 2025^[43], la implementación de tecnologías de enfriamiento eficientes avanzadas es esencial.

Los nuevos sectores relacionados con la energía, como la licuefacción de gas, están creciendo rápidamente. El comercio mundial de gas natural licuado (GNL) se ha más que triplicado desde 2000, creciendo a 316,5 millones de toneladas de GNL en 2018, lo que constituye el 10,7% del consumo mundial de gas.^[9] El GNL representa casi el 90% del crecimiento proyectado en el comercio de gas a larga distancia hasta 2040.^[44] El GNL comienza a usarse como combustible limpio para la propulsión de barcos, particularmente en mares cerrados (ferris bálticos).^[45]

Aunque el hidrógeno líquido sigue siendo un combustible de elección para la propulsión de cohetes, ciertamente aparecerá en la cadena de distribución de transporte más convencional, a saber, los vehículos eléctricos alimentados por celdas de combustible.

El Reactor Termonuclear Experimental Internacional (ITER), actualmente en construcción, es un gran dispositivo magnético para confinamiento de plasma destinado a demostrar la viabilidad de la fusión termonuclear controlada para la producción de electricidad. La máquina utiliza imanes superconductores muy grandes enfriados a temperatura de helio líquido y criobombas enfriadas por nitrógeno líquido.^[46]

Bombas de calor

Las bombas de calor son dispositivos que utilizan el ciclo de

NUEVOS EQUIPOS: REFRIGERACIÓN + AIRE ACONDICIONADO 100% CO₂

- ▶ DOBLE PISO, DE ALTA MODULACIÓN Y FIABILIDAD.
- ▶ PANTALLA TÁCTIL DE CONTROL CON SOFTWARE ESPECÍFICO.
- ▶ OPCIONALES PARA LA RECUPERACIÓN DE CALOR Y ESPECÍFICOS DE CLIMAS CÁLIDOS.
- ▶ RECIPIENTE HASTA 400L



DUPLEX

SOLUCIÓN DE ALTA POTENCIA FRÍO + CLIMA (MT +LT + AC o MT+AC)



RACK

REFRIGERADOS Y AIRE ACONDICIONADO ADAPTADO A LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS



- ▶ FRÍO Y CLIMA EN CICLO TRANSCRÍTICO PARA MEDIANAS SUPERFICIES.
- ▶ INCLUYEN UNIDAD DE EMERGENCIA.
- ▶ OPCIÓN INSONORIZACIÓN REFORZADA.
- ▶ RECUPERACIÓN DE CALOR Y OPCIONALES ESPECÍFICOS PARA CLIMAS CÁLIDOS.
- ▶ ACABADOS DE ALTA PROTECCIÓN PARA EXTERIORES (OPC).



MINI

SOLUCIÓN COMPACTA



- ▶ FRÍO CLIMA 100% CO₂ EN CICLO TRANSCRÍTICO PARA PEQUEÑAS SUPERFICIES.
- ▶ DOS MÓDULOS INDEPENDIENTES.
- ▶ DOBLE BATERÍA EN V.
- ▶ CUADRO ELÉCTRICO CON CENTRALITA Y SECCIONADOR CON MANDO EXTERNO INTEGRADO.
- ▶ VERSIONES SIN Y CON GAS COOLER AXIAL Y RADIAL.



MÁXIMA EFICIENCIA INCLUSO EN CLIMAS CÁLIDOS
SISTEMAS MODULARES QUE FACILITAN LA INSTALACIÓN
MONITORIZACIÓN TELEMÁTICA INTEGRADA

refrigeración para calentar y enfriar. Tienen un papel único en el sistema energético del futuro. Ninguna otra tecnología puede proporcionar simultáneamente ahorros netos de energía primaria, beneficios económicos para los usuarios y un impacto climático reducido.

En el modo de calefacción, las bombas de calor son muy eficientes desde el punto de vista energético ya que, por cada kW de electricidad consumida, se generan alrededor de 3 a 4kW de energía térmica.

En Europa, las bombas de calor en funcionamiento ahorran aproximadamente el 1% de las emisiones totales de CO₂ de hoy.^[47] Según la AIE, casi el 8% de las emisiones globales podrían ser ahorradas por las bombas de calor, especialmente en el sector de la construcción.^[48]

Refrigeración de la ciencia

La refrigeración está en el corazón de los principales proyectos científicos de naturaleza estratégica, esencialmente como una técnica auxiliar para la superconductividad.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es una técnica analítica poderosa que requiere campos magnéticos elevados. Dichos campos magnéticos son producidos por imanes superconductores enfriados por líquido y, a veces, helio superfluido. La RMN ha encontrado una variedad de aplicaciones en muchas disciplinas de investigación científica, medicina y diversas industrias.

El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN, el acelerador de partículas más grande y poderoso del mundo utiliza un anillo de 27 kilómetros de imanes superconductores mantenidos a -271.3 °C a través del helio superfluido para alcanzar las altas energías necesarias para probar las teorías fundamentales de la física de partículas. El descubrimiento del bosón de Higgs en julio de 2012 es el primer resultado importante de la investigación del LHC.^[49] El Futuro Colisionador Circular (FCC), la instalación de próxima generación actualmente bajo consideración tiene la intención de producir campos magnéticos casi dos veces más fuertes que el LHC, y acelerar las partículas a energías sin precedentes de 100 teraelectronvoltios aproximadamente 7 veces más alto que el LHC.^[50]

Ocio y deporte

Pistas de hielo (alrededor de 17.000 en todo el mundo ^[11]), pistas de esquí artificial, bobsleigh, luge (trineo ligero) y skeleton (trineo simple o sencillo) se vuelven cada vez más populares.

RECOMENDACIONES IRR

Los problemas de seguridad alimentaria, salud, energía y medio ambiente dejan bastante claro que la refrigeración es de suma importancia para la humanidad y debe convertirse en una prioridad para los gobiernos en los sectores de la industria, la educación y la investigación.

Es necesario avanzar en la capacitación y calificación del personal en el sector de refrigeración, pero también incitar a más jóvenes a recurrir a carreras prometedoras relacionadas con la refrigeración que ofrezcan perspectivas a largo plazo. No se deben escatimar esfuerzos para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar las capacidades de refrigeración necesarias para preservar la seguridad alimentaria y la salud humana. También se deben realizar inversiones en infraestructuras para implementar el equipo adecuado.

Mejorar la eficiencia energética de las plantas de refrigeración es un tema clave y debe seguir siendo una preocupación constante para la industria de la refrigeración. Esto implica una mayor investigación y desarrollo en tecnologías de refrigeración eficientes e innovadoras y en diferentes fuentes de energía renovables (solar, eólica, geotérmica, biogás, etc.), que ofrecen alternativas inteligentes a la red eléctrica cuando se alimentan las plantas de refrigeración. Esto también implica la generalización de las medidas de política para alentar a los consumidores a comprar equipos de refrigeración cada vez más eficientes.

La cantidad de emisiones de refrigerante de alto potencial de calentamiento global (GWP) de las plantas de refrigeración debe reducirse mediante el control de fugas, la reducción de carga, la recuperación al final de la vida útil y el uso de refrigerantes alternativos naturales o sintéticos de bajo GWP.

La investigación y el desarrollo relacionados con la refrigeración deben ser estimulados y respaldados activamente por las autoridades nacionales e internacionales, agencias de financiación, industrias públicas y privadas para mejorar la salud, el bienestar, la energía y la sostenibilidad ambiental en todo el mundo.

iif-iir@iifir.org



REFERENCIAS

- [1] SEfor ALL (Sustainable Energy for All), Chilling Prospects: Providing Sustainable Cooling for All **[online]**. Vienne, Austria: SEforALL, 2018, 72 p. Available on: <https://www.seforall.org/sites/default/files/SEforALL_CoolingForAll-Report.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [2] UNO Environment, 2018 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee **[online]**. Assessment 2018, Nairobi, Kenya: Ozone Secretariat, UNEP, 2019, 300p. Available on: <<https://ozone.unep.org/science/assessment/teap> (RTOC Assessment report 2018)> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [3] UNEP, 2010 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee **[online]**. Assessment 2010, Nairobi, Kenya: Ozone Secretariat UNEP, 2011, 243p. Available on: <<https://ozone.unep.org/science/assessment/teap> (RTOC Assessment report 2010)> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [4] IIR, CAVALIER G, TASSOU S. Sustainable Refrigerated Road Transport 21st Informatory Note on Refrigerating Technologies. December 2011 **[online]**. Available on: <http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteTech_21_EN.pdf> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [5] LAWTON R. How Refrigerated Containers Work, Reference Module in Food Science **[online]**. 2016, Available on: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965031590>> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [6] SALIN V. GCCA, 2018 Global Cold Storage Capacity Report **[online]**. CGCA, 2018, 26p. Available on: <<https://www.gcca.org/sites/default/files/2018%20GCCA%20Cold%20Storage%20Capacity%20Report%20final.pdf>> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [7] IEA, The Future of Cooling, Opportunities for energy-efficient air conditioning **[online]**. Paris, France: IEA, 2018, 92p. Available on: <<https://www.iea.org/futureofcooling/>> (Accessed 19/06/2019)
- [8] RINCK P. A. Chapter Twenty -One Facts and figures In: Magnetic Resonance in medicine: a critical introduction **[online]**. Germany: EMRF, TRTF, 2018, 432p. ISBN 978-3-7460-9518-9 Available on: <<https://www.magnetic-resonance.org/ch/21-01.html>> (Accessed 19/06/2019)
- [9] IGU, 2019 World LNG Report **[online]**. Barcelona, Spain: IGU 2019, 66p. Available on: <<https://www.igu.org/publication/302341/31>> (Accessed 19/06/2019)
- [10] HALOZAN H., RIEBERER R., Energy-efficient heating and cooling systems for buildings. Bulletin of the IIR **[online]**. 2004, Vol.84, n°6, 8p. Available on: <www.iifir.org/clientBookline/service/reference.asp?INSTANCE=exploitation&OUTPUT=PORTAL&DOCID=I_IFD_REFDOC_2005-0975&DOCBASE=IFD_REFDOC_EN&SETLANGUA-GE=EN> + IIR estimations (Accessed 19/06/2019)
- [11] STATISTA. Countries by number of ice hockey rinks in 2017/18 In: Statista **[online]**. (2018) Available on: <<https://www.statista.com/statistics/282353/countries-by-number-of-ice-hockey-rinks/>> (Accessed 19/06/2019)
- [12] IIR, Refrigeration drives sustainable development **[online]**. Paris, France, 2007, 18p. Available on: <http://www.iifir.org/userfiles/file/webfiles/exclusive_files/Report_RDSD_EN.pdf> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [13] FMI, Supermarket Facts. In: FMI The voice of food retail **[online]**. (2017) Available on: <<https://www.fmi.org/our-research/supermarketfacts>> (Accessed 19/06/2019)
- [14] BRODRIBB P., Mc CANN M. Cold Hard Facts 3 **[online]**. Brighton, Australia: Australian Department of the Environment and Energy, 2018, 202p. Available on: <<http://www.environment.gov.au/system/files/resources/bd7fa5d0-8da1-4951-bd01-e012e368d5d0/files/cold-hardfacts3.pdf>> (Accessed 19/06/2019)

- [15] US Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of labor. Heating, Air Conditioning, and Refrigeration Mechanics and Installers. In: Occupational Outlook Handbook [online]. (2019) Available on: <<https://www.bls.gov/oooh/installation-maintenance-and-repair/heating-airconditioning-and-refrigeration-mechanics-and-installers.htm>> (Accessed 19/06/2019)
- [16] IIR, COULOMB D., DUPONT J-L. et al. The impact of the refrigeration sector on climate change, 35th Informatory Note on Refrigeration Technologies. November 2017 [online]. Available on: <http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteTech_35_EN_uz7bwths.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [17] ICICI direct. Gati Ltd (GATCOR). In: ICICI direct.com, Investments on Your Fingertips [online]. (2016) Available on: <http://content.icicidirect.com/mailimages/IDirect_Gati_Q3FY16.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [18] IIR, The role of refrigeration in worldwide nutrition, 5th Informatory Note on Refrigeration and Food. June 2009. [online]. Available on: <http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteFood_05_EN.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [19] FAO, The future of food and agriculture Alternative pathways to 2050. summary version [online]. Rome, Italy: FAO, 2018, 64p. Available on: <<http://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf>> (Accessed 19/06/2019) summary edition
- [20] IIR, LAZZARIN R., GE Y., et al. Advancements in supermarket refrigeration, 37th Informatory Note on Refrigerating Technologies March 2018. [online]. Available on: <http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteTech_37_EN_8jqsqd5.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [21] TASSOU S.A., GE Y.T., et al. Energy consumption and conservation in food retailing. Applied Thermal Engineering. 2011. Vol.31, n°2-3, p.147-156, DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2010.08.023 Available on: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00692330/document>> (Accessed 19/06/2019)
- [22] APEC Energy Working Group. Refrigerator/Freezer Energy Efficiency Improvement in the APEC Region: Review of Experience and Best Practices [online]. Taipei, China: APEC, 2018, 96p. Available on: <<https://www.apec.org/Publications/2018/12/Refrigerator-FreezerEnergy-Efficiency-Improvement-in-the-APEC-Region>> (Accessed 19/06/2019)
- [23] ResearchandMarkets. Global Refrigerated Transportation Market 2018-2022. In: Research and Markets, the world's largest market research store [online]. (2018) Available on: <<https://www.researchandmarkets.com/reports/4622182/global-refrigerated-transportation-market-2018>> (Accessed 19/06/2019)
- [24] LI L. RONALD B. et al. Selected nutrient analyses of fresh, freshstored, and frozen fruits and vegetables. Journal of Food Composition and Analysis. 2017, Vol.59, p.8-17 Available on: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157517300418>> (Accessed 19/06/2019)
- [25] FAVELL D. J. A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables. Food Chemistry. 1998, Vol. 62, Issue 1, p.5964. Available on: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814697001659>> (Accessed 19/06/2019) [online]
- [26] Quick Frozen Food International, Figuring out frozen food growth rates in Europe. In: www.IIFIIR.org [online]. (2012). Available on: <http://www.iifir.org/clientBookline/service/reference.asp?INSTANCE=EXPLOITATION&OUTPUT=PORTAL&DOCID=IFD_REFDOC_0006712&DOCBASE=IFD_REFDOC_EN&SETLANGUAGE=EN> + IIR estimation (Accessed 19/06/2019)
- [27] MARKETSandMARKETS. Frozen Food Market by Product (Fruits & Vegetables, Dairy, Meat & Seafood) Type (Raw Material, Half Cooked), Consumption, Distribution Channel, and Region (North America, Europe, Asia Pacific, South America, and MEA) - Global Forecast to 2023 In: Markets and Markets [online]. (2018) Available on: <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-frozen-and-convenience-food-market-advanced-technologie-sand-global-market-130.html>> (Accessed 19/06/2019)

PUERTAS FRIGORÍFICAS-CORTAFUEGOS

HOMOLOGADAS / EI₂120 / EI₂60

PIVOTANTES y CORREDERAS

MANTIENEN la
TEMPERATURA
INTERIOR
de la CÁMARA
y **PROTEGEN**
del **FUEGO**

No se arriesgue a perder. Solicite puertas homologadas.

Las puertas homologadas cumplen las normas y son las únicas que garantizan la seguridad de sus productos.



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105024967

Llocalou
17813 LA VALL DE BIANYA (Girona) SPAIN
Tel. +34 972 29 09 77 Fax +34 972 29 05 02
e-mail: tanehermetic@tanehermetic.com
www.tanehermetic.com

 **TANÉ
HERMETIC**
Doors for life Since 1921

- [28] SEPPÄNEN O., FISK W. J., et al. Berkeley National Laboratory, Effect of Temperature on Task Performance in Office Environment **[online]**. Berkeley, United States: Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 2006, 11p. Available on: <<https://indoor.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-60946.pdf>> (Accessed 19/06/2019)
- [29] KOSONEN R., TAN F. The effect of perceived indoor air quality on productivity loss. Energy and Buildings. 2004, Vol.36, p.981-986. Available on: <http://www.halton.com/dh/BQA6fsW31kborn6yUgdKBNvx0mHXmaclst5mkKo0WKyJCn3DhBnxJenwibP7zBqeKH8HdkCSP2Sc73yYqms06shclXBaZGm2gBX YEujHGJKfb0cn2rg rnW_HOPrnUJxYaSZY3NwDpKJSNYSR_-zBqeKH8HdkCSP2Sc73yYqms06shclXBaZGm2gBXYEujHGJKfb0cn2rg rnW_HOPrnUJxYaSZY3NwDpKJSNYSR_-1aj2mCwJtux2dti88CE/The_effect_of_perceived_indoor_air_quality_on_productivity_loss.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [30] HARPER A. Rising temperatures linked to wider achievement gap, lower academic performance. In: EDUCATION-DIVE **[online]**. (2019) Available on: <<https://www.educationdive.com/news/rising-temperatureslinked-to-wider-achievement-gap-lower-academic-perform/550586/>> (Accessed 19/06/2019)
- [31] GOODMAN J., HURWITZ M. et al. Heat and learning **[online]**. Working Paper n°24639. Cambridge, United States: National Bureau of Economic Research, 2018, 53p. Available on: <<http://scholar.harvard.edu/files/joshuagoodman/files/w24639.pdf>> (Accessed 19/06/2019)
- [32] ILO, Greening with jobs - World Employment Social Outlook 2018. **[online]**. Geneva, Swiss: ILO, 2018, 189p. Available on: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_628654.pdf> (Accessed 19/06/2019)
- [33] BOYLE P., LEVIN B. World Cancer Report 2008 **[online]**. Swiss: WHO, 2008, 512p. Available on: <https://www.who.int/cancer/publications/world_cancer_report2008/en/> (Accessed 19/06/2019)
- [34] SOFRIGAM. Cold chain of healthcare products: logistics with significant challenges. In: sofrigam **[online]**. (2017) Available on: <<http://www.sofrigam.com/cold-chain-healthcare-products-logistics-significantchallenges>> (Accessed 19/06/2019)
- [35] WHO, Poliomyelitis. In: World Health Organisation **[online]**. (2019) Available on: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/poliomyelitis>> (Accessed 19/06/2019)
- [36] BAUST J.G., GAGE A.A. et al. Mechanisms of cryoablation: Clinical consequences on malignant tumors, Cryobiology, 2014, Vol.68, Issue 1, p.1-11 Available on: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011224013003969>> (Accessed 19/06/2019)
- [37] Radiological Society of North America. Cryoablation shows promise in treating low-risk breast cancers. In: ScienceDaily **[online]**. (2018). Available on: <www.sciencedaily.com/releases/2018/11/181128082721.htm> (Accessed 19/06/2019)
- [38] BARRECA A.I., CLAY K., et al. Adapting to Climate Change: The Remarkable Decline in the U.S. Temperature-Mortality Relationship Over the 20th Century. Journal of Political Economy, Forthcoming **[online]**. 2012, 65p. Available on: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2192245> (Accessed 19/06/2019)
- [39] University of Pretoria, Cryogenic air separation In: Electrical, Electronic and Computer Engineering **[online]**. Pretoria, South Africa: University of Pretoria, p.5-18 Available on: <<https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/25037/02chapter2.pdf?sequence=3>> (Accessed 19/06/2019)
- [40] Dorris C. C. et al., High-Purity Oxygen Production Using Mixed Ionic-Electronic Conducting Sorbents University of Pennsylvania, 4-2016, Available on: <https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=cbe_sdr> (Accessed 19/06/2019) **[online]**

- [41] PURKAYASTHA I. Optimizing Data Center Consumption. In: International Conference on Emerging Technologies for Sustainable and Intelligent HVAC&R Systems, July 27-28, 2018, Kolkata. India: The Institution of Engineers, 2018, 3p. Available on: <http://www.iifir.org/clientBookline/service/reference.asp?INSTANCE=exploitation&OUTPUT=PORTAL&DOCID=IFD_REFDOC_0024958&DOCBASE=IFD_REFDOC_EN&SETLANGUAGE=EN> (Accessed 19/06/2019)
- [42] ZHANG X., LINDBERG T., et al. Cooling Energy Consumption Investigation of Data Center IT Room with Vertical Placed Server, Energy Procedia, 2017, Vol. 105, p.2047-2052. Available on: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217306331>> (Accessed 19/06/2019)
- [43] VERGE J. What will the Data Center of 2025 Look Like In: Data Center Knowledge [online]. (2014) Available on: <<https://www.datacenterknowledge.com/archives/2014/04/29/will-data-center-2025look-like>> (Accessed 19/06/2019)
- [44] IEA, World Energy Outlook 2017. In: International Energy Agency [online]. (2017) Available on: <<https://www.iea.org/weo2017/>> (Accessed 19/06/2019)
- [45] IIR, Cruise ships and liquefied natural gas. In: www.iifir.org [online] (2018) Available on: <http://www.iifir.org/clientBookline/service/reference.asp?INSTANCE=EXPLOITATION&OUTPUT=PORTAL&DOCID=IFD_REFDOC_0022614&DOCBASE=IFD_REFDOC_EN&SETLANGUAGE=EN> (Accessed 19/06/2019)
- [46] ITER. Magnets In: ITER [online]. (2018) Available on: <<https://www.iter.org/mach/Magnets>> (Accessed 19/06/2019)
- [47] EHPA, European Heat Pump Market and Statistics - Report 2018 [online]. Brussels, Belgium: EHPA, 2018 Available on: <<https://www.ehpa.org/market-data/market-report/>> (Accessed 19/06/2019) Arrêt ici
- [48] IEA Heat Pump Programme. Heat pumps can cut global CO2 emissions by nearly 8% [online]. Boras, Sweden: Heat Pump Programme, 8p. Available on: <<http://www.mzansisolar.co.za/downloads/heat-pumps/Swedish-Institute-HP.pdf>> (Accessed 19/06/2019)
- [49] CERN, The Large Hadron Collider. In: CERN Accelerating science [online]. Available on: <<http://home.web.cern.ch/topics/large-hadroncollider>> (Accessed 19/06/2019)
- [50] HAMPSON M. Designing Magnets for the World's Largest Particle Collider. In: IEEE Spectrum [online] (2019) Available on: <<https://spectrum.ieee.org/tech-talk/aerospace/astrophysics/designing-magnetsfor-the-worlds-largest-particle-collider>> (Accessed 19/06/2019)
- [51] The Economist, Snow-making companies in a warming world. In: The Economist [online] (2017) Available on: <<https://www.economist.com/business/2017/02/09/snow-makingcompanies-in-a-warming-world>> (Accessed 19/06/2019)
-

CONGELACIÓN DE ATÚN CON SISTEMA DE REFRIGERACIÓN CO₂/NH₃ EN CASCADA CON INTERCAMBIADORES DE CALOR DE GÜNTNER

En un nuevo almacén frigorífico energéticamente eficiente en General Santos en Filipinas se almacena y congela atún con una moderna instalación de CO₂/NH₃ en cascada. Guntner en este caso no solo equipó los espacios destinados a operativa logística con evaporadores directos de CO₂ del tipo CUBIC Vario, sino que también suministró condensadores evaporativos del tipo ECOSS para disipar el calor no aprovechable del circuito de frío de NH₃

Listado (o bonito de vientre rayado), rabil (o atún de aleta amarilla), patudo (o atún de ojo grande): en las nuevas cámaras frigoríficas se conserva pescado de mar de gran tamaño. Estos productos se suministran como piezas enteras en contenedores de pescado o como filetes de atún envasados al vacío ya listos para su “transformación en conservas” y para su conservación pueden ser transformados directamente en conservas en lata en los mercados a los que se exporta utilizando instalaciones automáticas.

El almacén, acondicionado con tecnología de refrigeración por el constructor de instalaciones *Omnico Engineering*, dispone actualmente de seis cámaras frigoríficas pequeñas y

tres grandes de 8 m de altura cada una. La superficie total dedicada a actividad logística es de 84 x 66 metros, dividida en 6 cámaras de congelación de 324 m² (con 500 toneladas de capacidad cada una) y 3 de 648 m² (con 1000 toneladas de capacidad cada una). Todos los almacenes congeladores están refrigerados a una temperatura constante de -25 °C. Los espacios dedicados a la selección por tamaños del pescado y al transporte del mismo dentro del almacén se mantienen a una temperatura de +10 °C. En el peor de los casos se suministra la mercancía a -10 °C.

“Había cuatro requisitos esenciales que cumplir”, explica *Bjarne Waldstrom*, gerente de *Omnico Engineering*. “Y eran los siguientes:

- 1) Una capacidad de almacenamiento de 250 toneladas de atún y filetes de atún al día en cada una de las nueve cámaras frigoríficas. La temperatura de los productos puede ser de hasta -10 °C cuando entra en el almacén y el pescado debe alcanzar en un plazo de 24 horas una temperatura interna de -18 °C.
- 2) Eficiencia energética.
- 3) No debe haber ningún elemento de instalación de los evaporadores de amoníaco o tuberías dentro de o por encima de las cámaras frigoríficas, las precámaras y las salas de procesamiento ya que se pueden contaminar los productos si hay un escape de amoníaco. La carga de amoníaco debía ser reducida y utilizarse exclusivamente en el local técnico y en las áreas de los condensadores.



Enfriador de aire con certificación de higiene



Refrigeración específica y con certificación APPCC para cada producto refrigerado

Calidad elevada, ese el principal requerimiento de la logística de alimentos, ya sea mercancía sensible o embalada, durante el procesado o como producto congelado. Con la extensa gama de enfriadores de aire de Guntner le ofrecemos exactamente la solución que necesita para sus requerimientos específicos de refrigeración. Y lo hacemos con aparatos con certificación APPCC que cumplen sus exigencias relativas a la higiene y el Reglamento (CE) n.º 852/2004.



www.guentner.eu



Encontrará más información sobre nuestros aparatos
con certificación APPCC en nuestra página web.

4) El frío debe generarse mediante un sistema de refrigeración centralizado de alto rendimiento, dotado de tecnología de sistemas de control y mando completamente automatizada con interfaz SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) para la monitorización y el control del sistema en tiempo real, y para el registro de valores medidos y del consumo energético”.

“Instalando un sistema de refrigeración de CO₂/NH₃ en cascada premontado en un bastidor pudimos lograr todo esto y fue un placer colaborar con todos los implicados en el proyecto”, comenta *Bjarne Waldstrom*.

Omnico Engineering ha montado desde 2013, solo en Filipinas, sistemas para otras tres instalaciones y trabaja actualmente en la instalación de otro sistema más. Todos los sistemas se suministran con depósitos de presión con certificación ASME (American Society of Mechanical Engineers) y aparataje eléctrica, así como teclados con certificado UL-Listing (Underwriters Laboratories). El señor Waldstrom indica además: “Escuchamos con cierta frecuencia que en las zonas remotas y los países en desarrollo no se necesita tecnología de alta calidad. No comparto esa opinión, y no la comparto porque las empresas explotadoras y los técnicos en esas zonas precisamente están menos cualificados. Por lo tanto, necesitan sistemas fiables y tecnología de alta calidad. Aun así, uno de nuestros cometidos principales es ofrecer a la empresa usuaria y al personal técnico de nuestros clientes una formación completa y práctica. Durante la puesta en servicio de la instalación en General Santos hemos formado durante tres semanas a cuatro técnicos de manera práctica y realizado una formación presencial de jornada completa para más de veinte empleados del cliente. No nos vamos hasta que el personal del cliente es capaz



Compresores de NH₃ y de CO₂ en la sala de máquinas

de manejar él solo la instalación y sabe efectuar de manera autónoma las tareas de mantenimiento”.

Equipamiento de congelación equiparable para usos distintos

Los sistemas de refrigeración de CO₂/NH₃ en cascada están indicados para una variedad de aplicaciones en rangos de temperatura de refrigeración normal y ultracongelación en los que se requiere una elevada eficiencia energética y no es aceptable usar amoníaco en la proximidad de los productos y el personal de producción. Entre las aplicaciones, en las cuales el uso de sistemas de refrigeración de CO₂/NH₃ en cascada ya está ampliamente extendido, se encuentra la congelación de alimentos con congeladores IQF (Individually Quick Frozen), túneles de congelación rápida y congeladores de contacto. Este es actualmente el método preferente para la liofilización, que requiere temperaturas en torno a -50 °C, y predomina sobre todo en almacenes frigoríficos y centros de distribución. “Últimamente recibimos bastantes consultas sobre sistemas de refrigeración de CO₂/NH₃ en cascada. También contactan con nosotros a menudo clientes finales y proveedores que quieren saber más sobre esta tecnología, así como conocer sus ventajas y desventajas”, comenta *Waldstrom*.

Ámbito comercial:	Refrigeración industrial & refrigeración comercial
Sector de la industria:	Industria alimentaria Almacenamiento y logística
Aplicación:	Transformación alimentaria Refrigeración de alimentos Almacén de preparación de pedidos Almacén de alimentos congelados Procesado del pescado Centro de distribución/centro logístico
País/localidad:	Filipinas/General Santos
Refrigerante:	CO ₂ / NH ₃ / mezcla de agua y glicol
Producto:	Güntner S-ECOSS 850 Enfriador de aire CUBIC Vario de Güntner, tipo GPGHN Enfriador de aire DUAL Vario de Güntner, tipo CPDHN

Además de los cuatro pasillos de transporte hay una sala en la que se selecciona el pescado. El aire de entrada de esta sala, así como de la zona de carga, tiene un aporte térmico comparativamente alto al tratarse de zonas de mucha actividad y no poderse evitar completamente que entre aire caliente del exterior a través de las entradas y salidas. De ahí que la potencia frigorífica de estos enfriadores de aire esté incrementada en un factor de 2,5 en comparación con las otras precámaras. Las salas de selección de pescado y precámaras se mantienen a una temperatura de +10 °C con el CO₂ que circula por la tubería entre los enfriadores de aire de *Güntner* y el colector de fluidos de CO₂ en el local técnico. Comparado con las salmueras (por ejemplo, el propilenglicol), en las que no hay un cambio de fase, el CO₂ mejora la eficiencia energética.

La instalación se amplía de la capacidad de almacenamiento actual de 6.000 toneladas a 10 000 toneladas de cara al futuro. El sistema de refrigeración y las tuberías están preparadas para eso. La ampliación puede realizarse sin poner fuera de servicio la planta.

Sistema de CO₂/NH₃ en cascada de dos etapas

Dos compresores de NH₃ (T_0 -4,8 °C/ T_c +36 °C) suministran el frío necesario para condensar el CO₂ en el lado a baja temperatura, así como la potencia de refrigeración que se necesita para las precámaras y las salas de procesado del pescado. Un compresor de NH₃ funciona como compresor “fijo” que suministra la carga base a una velocidad constante de 1170 r.p.m. Hay otro compresor controlado por un variador de frecuencia (750 - 1.500 r.p.m.) que se ajusta a las variaciones de la carga. El coeficiente de rendimiento (COP) de ambos compresores es de 4,39 a carga máxima. Si el compresor controlado por un variador de frecuencia funciona a carga parcial, el coeficiente de rendimiento es más alto, especialmente en el rango de potencia del 20 al 60 %, rango en el que funciona el compresor mayoritariamente. Se utiliza el mismo dimensionado del compresor para el circuito de CO₂ del sistema en el que dos compresores suministran el frío de las cámaras de congelación (T_0 -32,0 °C/ T_c -1,0 °C). El circuito de NH₃ y CO₂ está unido por un intercambiador de calor de alta presión. Este intercambiador de calor cumple dos funciones: debido a que la transferencia térmica es continua, sirve de condensador para el circuito de CO₂ y de evaporador inundado para el circuito de NH₃.

Dos condensadores S-ECOSS 850 de *Güntner* disipan el calor no aprovechable de los compresores de NH₃ al aire ambiente. Los compresores están provistos también de una refrigeración para la cabeza del cilindro. Cada condensador lleva además dos “Split Coils” integrados para el circuito cerrado de refrigeración de agua de las pequeñas cámaras de refrigeración situadas arriba y lateralmente en los compresores de NH₃.



Dos condensadores evaporativos ECOSS de Güntner disipan el exceso de calor de los compresores de NH₃ al entorno

Los condensadores evaporativos ECOSS 850 de *Güntner* están contruidos en su totalidad en acero inoxidable y alcanzan una potencia de condensación total de 1214 kW con una temperatura de condensación de 36 °C y una temperatura de bulbo húmedo de 28 °C, que también se corresponde con el pico de temperatura del bulbo húmedo en el lugar de instalación.

Evaporador directo de CO₂ de Güntner

Dos enfriadores de aire CUBIC Vario de *Güntner* (tipo S-CPGHN 065.2I/210-BHL/18P.E) de 44 kW ambos suministran el frío necesario para los tres almacenes congeladores grandes, y se ha instalado un enfriador de aire CUBIC Vario de *Güntner* (tipo S-CPGHN 065.2I/310-BHL/18P.E) en acero inoxidable con una potencia de 66 kW en cada una de las seis cámaras de ultracongelación. La temperatura de evaporación del refrigerante CO₂ es de -31 °C. Los ventiladores son de aluminio. Para el desescarche de las doce cámaras frigoríficas se utiliza salmuera caliente.

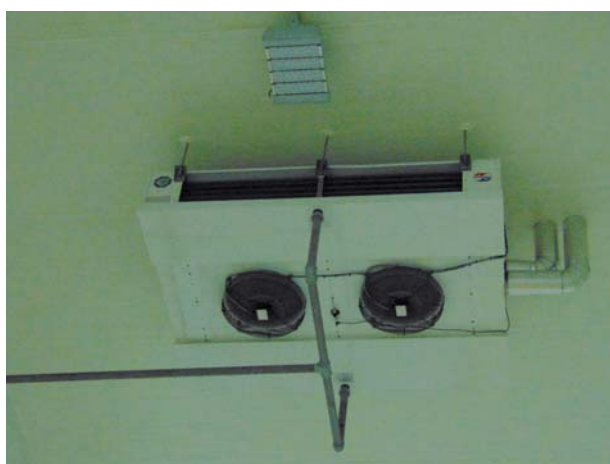
Los enfriadores CPGHN CUBIC de *Güntner* están provistos, además de con un circuito de desescarche de salmuera caliente (+30 °C), con una resistencia eléctrica calefactora en la embocadura del aire, una bandeja con ruptura térmica, así como con una campana de entrada aislada para almacenar el calor del desescarche. Esto a su vez optimiza la eficiencia del desescarche y minimiza la transferencia térmica con la superficie de la cámara frigorífica durante el proceso de desescarche.



Una cámara de congelación para 1000 toneladas métricas/1102 toneladas americanas es refrigerada por dos evaporadores CUBIC Vario CPGHN de Guntner, dispuestos en ambos extremos de la cámara uno enfrente del otro

Los enfriadores de aire de *Guntner* con cuatro DUAL CPDHN distintos con cuatro niveles de potencias distintos (21,7 kW, 31,7 kW, 43,2 kW y 52,8 kW) cuelgan de los techos de las precámaras. La temperatura de evaporación del refrigerante CO₂ de retorno es de 0 °C.

Los doce enfriadores de aire de *Guntner*, instalados en las cámaras frigoríficas refrigeradas a -25 °C con una temperatura de evaporación de -31 °C, los alimenta con CO₂ el sistema de refrigeración en modo bombeo. Los depósitos de fluidos se encuentran en el local técnico.



Enfriadores DUAL Vario de Guntner del tipo CPDHN suministran la refrigeración necesaria para las precámaras

Circuito de salmuera caliente para el desescarche

Los evaporadores directos de CO₂ se desescarchan con una solución de glicol caliente (50 % de propilenglicol). En este proceso de desescarche se bombea la salmuera caliente hacia la acometida de tuberías en la batería intercambiadora de calor y en paralelo hacia el circuito separado en la bandeja de goteo del desescarche. Cada uno de los circuitos se regula mediante una válvula motorizada con retorno por muelle.

Primero se pilota la válvula entre el circuito de glicol y la bandeja durante los intervalos de desescarche. Se pueden desescarchar a la vez dos aparatos del almacén. El gas caliente de los compresores de NH₃ sirve como fuente de calor para la salmuera caliente y los intercambiadores de calor de placas transfieren el calor de los compresores a la salmuera. La salmuera de refrigeración templada a 21,2 °C se calienta durante este proceso a 30 °C, mientras que el gas caliente del circuito de frío de NH₃ se condensa en el intercambiador de calor de placas y es conducido a través de una válvula de flotador de alta presión al separador de NH₃ de los condensadores de CO₂.

Control de la instalación



Armario de maniobra para controlar los compresores en la sala de máquinas

La instalación puede funcionar tanto en modo automático como manual. Los cuatro armarios eléctricos del compresor controlados mediante microprocesadores así como la tecnología de sistemas, tales como transmisores de presión y temperatura, de nivel de fluidos y las válvulas de seguridad de baja y alta presión están conectados con el armario eléctrico principal. Los valores nominales de la temperatura pueden configurarse individualmente para cada espacio y el desescarche puede realizarse manualmente o según un calendario establecido. También existe de serie una función de monitorización y registro del consumo de energía. *Omnico* ha suministrado además una interfaz para ordenador con conexión a internet protegida por contraseña para la monitorización en remoto y el acceso al controlador. Esto le permite al cliente conectarse al sistema a través de internet desde cualquier sitio y verificar así el funcionamiento de la instalación en tiempo real o acceder a datos registrados. Además, también puede conectarse *Omnico Engineering* para subsanar fallos o, si fuese necesario, darle soporte a la empresa usuaria.



BIOMA MITAD DE RUIDO, DOBLE DE ESTILO.

El diseño innovador y la eficiencia de Embraco BIOMA lo hacen perfecto para cámara de refrigeración y aplicaciones externas, dónde se requieren bajos niveles de ruido y el espacio es limitado.

Una solución compacta, ingeniosa y lista para usar.



Bajo Ruido

Reducción de más de un 50% del nivel de ruido en comparación con modelos similares en el mercado.



Fácil Mantenimiento

El diseño de tres puertas ofrece el máximo acceso a sus componentes.



Compacta

Dimensiones optimizadas y capacidad de apilamiento, ideal para espacios reducidos.



Descubre todo lo que nuestras soluciones digitales pueden hacer por usted y su negocio

embraco

www.embraco.com

TECNOLOGÍA DE BOMBA DE CALOR Y CASOS PRÁCTICOS

Por cortesía de D.Manuel Herrero (Adjunto a Dirección)
Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización, AFEC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS DE CALOR

Para entender cómo funcionan las **Bombas de Calor (BdC)**, es necesario conocer sus fundamentos del funcionamiento y sus características. Estos son equipos que, utilizando un gas refrigerante en un ciclo termodinámico cerrado, transfieren calor entre dos focos a diferente nivel térmico, haciendo que el citado calor fluya del que tiene una temperatura más baja al que tiene una más alta. Es decir, las BdC son capaces de captar energía del aire, del agua, o de la tierra, disponible en la naturaleza e inagotable (**renovable**), permitiendo utilizarla para la climatización de los espacios ocupados por las personas.

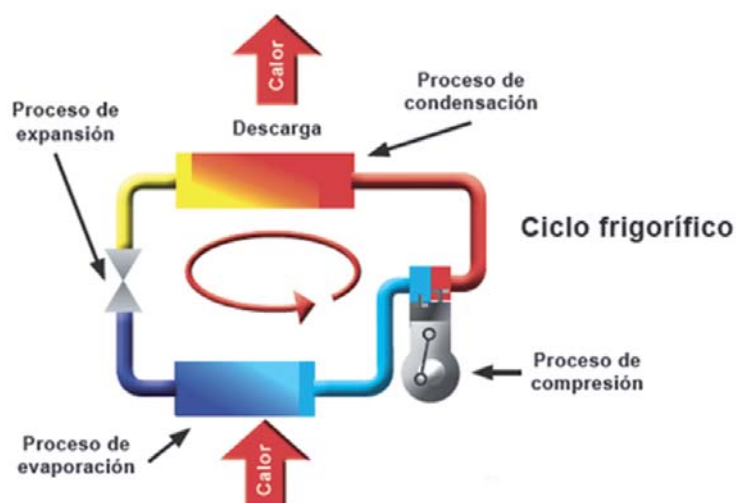
Su funcionamiento se basa en un ciclo termodinámico en el que se modifica el estado físico del fluido contenido en el circuito frigorífico (refrigerante), permitiendo la referida transferencia de calor del "foco frío" al "foco caliente" mediante la aportación de un trabajo mecánico. Ello se realiza por medio de sus componentes principales: Compresor, Condensador, Dispositivo de Expansión y Evaporador, cada con una función determinada:

- Compresor: eleva la presión y temperatura del refrigerante y se transfiere al mismo la energía necesaria para su movimiento a lo largo del circuito frigorífico.
- Condensador: licuación del refrigerante, que cede el calor al medio externo.
- Dispositivo de Expansión: genera una pérdida de carga que reduce la alta presión del refrigerante procedente del condensador.

- Evaporador: el refrigerante pasa a estado vapor, absorbiendo calor del medio externo al evaporador.

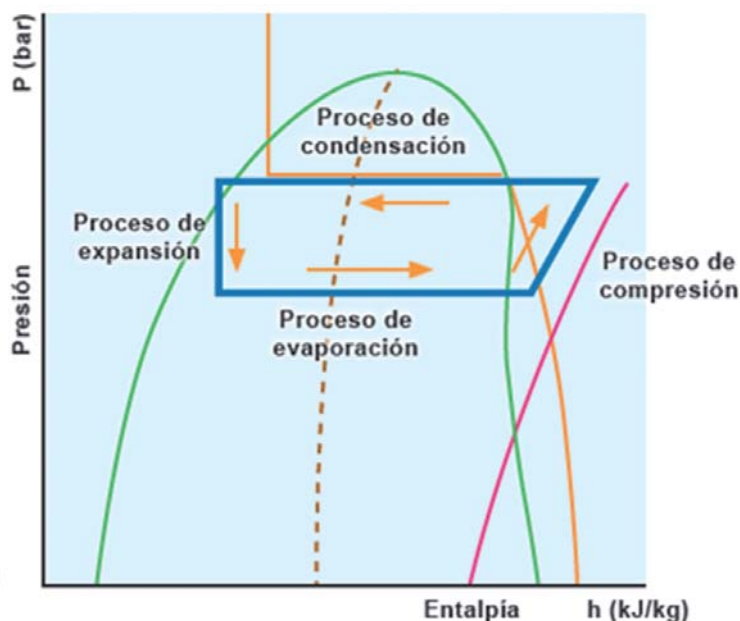
El resultado es que se absorbe el calor del medio frío en el evaporador (enfriamiento) y se cede al medio caliente en el condensador, junto con la energía aportada al compresor para su funcionamiento (calentamiento), originando la transferencia de calor antes mencionada.

En la correspondiente gráfica de presiones-entalpías representativa del ciclo frigorífico, puede observarse en el eje de abscisas cómo el tramo de entalpía correspondiente a la energía "convencional" aportada, necesaria para el proceso de compresión, es muy inferior a los tramos de entalpía correspondientes tanto al de la energía absorbida en el evaporador para la refrigeración, como al de la energía cedida en el condensador para la calefacción, mostrando gráficamente por qué los rendimientos de las bombas de calor, tanto en refrigeración como en calefacción, son muy superiores a 1.



Habitualmente se utilizan las bombas de calor reversibles, que incorporan en su circuito un quinto elemento, la **válvula de inversión o de 4-vías**, que permiten invertir el sentido del flujo del refrigerante y, consecuentemente, el del calor. De esta manera, el mismo equipo puede trabajar en modo calefacción y en modo refrigeración, ya que ambos intercambiadores pueden funcionar como evaporador o como condensador alternativamente.

Por esta razón en las Bombas de Calor se habla de "Unidad Exterior", que contiene los elementos del circuito frigorífico que se sitúan en el exterior, y la "Unidad Interior", que contiene los elementos que se ubican en el interior del local o dan servicio al mismo, incorporando ambos los respectivos intercambiadores de calor exterior e interior que funcionan como evaporador o como condensador según el modo de funcionamiento.



INTEGRACIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR EN LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS

Parámetros y coeficientes reglamentarios

La Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, que incluye en su ámbito a las Bombas de Calor, sustituye a la Directiva 2009/28 y, entre otras novedades, define los términos energía renovable y energía ambiente (energía térmica presente de manera natural y la energía acumulada en un ambiente confinado).

Para el cálculo de la energía renovable aportada por los citados equipos, la citada Directiva tiene establecida una meto-

dología, recogida en su Anexo VII "Balance energético de las bombas de calor" que, junto con la Decisión 2013/114, de la Comisión Europea, publicada el 1 de marzo de 2013, la cantidad de energía renovable suministrada mediante tecnologías de bomba de calor (E_{RES}), determina su cuantificación por medio de la fórmula:

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

Siendo Q_{usable} el calor útil total proporcionado y **SPF** el factor de rendimiento medio estacional estimativo, que se refiere al coeficiente de rendimiento estacional neto en modo activo ($SCOP_{net}$), en el caso de las bombas de calor accionadas eléctricamente.

El citado anexo de la Directiva marca un límite mínimo de rendimiento energético estacional de estos equipos en relación a la eficiencia media del sistema eléctrico europeo (η), que es $SPF > 1,15 \times 1/\eta$.

La Decisión establece el valor de la eficiencia del sistema de energía (η) en un 45,5%, de lo que se deduce que el SPF mínimo, de corte, es **2,5**. Por debajo de este valor se considera que la bomba de calor no aporta energía renovable.

Consecuentemente, si en la fórmula anterior relativa al cálculo del ERES se asigna el valor 2,5 al SPF, resultará: $ERES = Q_{usable} \times 0,60$. Es decir, la Bdc con el menor SPF necesario para ser considerada como aportadora de energía renovable, del calor que proporciona, el 60% procede directamente de la energía capturada de la fuente renovable. En la actualidad prácticamente todas las bombas de calor con accionamiento eléctrico comercializadas tienen coeficientes $SCOP_{net}$ significativamente superiores a 2,5.

Adaptación a los nuevos requerimientos relativos al CTE

La nueva versión del CTE DB-HE, de próxima publicación, tiene como uno de los objetivos primordiales establecer que los próximos Edificios sean de Consumo de Energía Casi Nulo (ECCN).

Con una estructura similar a la actual, incluirá un Sistema de Indicadores que definen los objetivos de eficiencia energética, dentro de los cuales se utilizará como referencia principalmente el consumo de energía primaria y, entre otros aspectos, establece los valores límites de los siguientes indicadores energéticos:

- Consumo de Energía Primaria No Renovable $C_{ep,nren} [kWh/m^2.a]$

- Consumo de Energía Primaria Total $C_{ep,tot}$ [$kWh/m_2.a$]. En función del tipo de edificio, del uso y de la zona climática de invierno.

Este nuevo marco legislativo traerá como consecuencia:

- una elevada calidad del edificio en sí, en cuanto a muy bajos coeficientes de transmisión de los cerramientos, impermeabilidad de la envolvente térmica y de los huecos, capacidad de control solar de la envolvente, etc.
- una elevada calidad de todas las instalaciones, en las que los equipos instalados serán altamente eficientes
- un elevado aporte de energía procedente de fuentes renovables en lo que respecta a la climatización

Y, por lo tanto, una reducción en la demanda energética de los edificios muy significativa en relación a la actual: “y, para lograrlo, será necesario recurrir a sistemas altamente eficientes y que hagan uso de energía procedente de fuentes renovables, como es el caso de los sistemas basados en Bombas de Calor”.

Tipologías y Aplicaciones de las Bombas de Calor

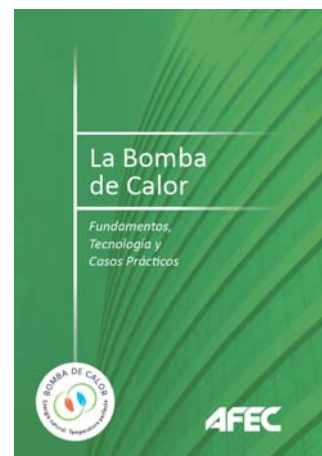
Son muy numerosas y variadas las tipologías de Bomba de Calor, con una cantidad amplia de posibilidades de funcionamiento, por lo que no se pueden encasillar dentro determinado tipo de aplicación.

Ya se ha mostrado que las Bombas de Calor son equipos capaces de transferir energía entre diferentes medios. Por lo tanto, pueden obtener calor de prácticamente cualquier medio (la atmósfera, la tierra, las aguas subterráneas o de superficie, las fuentes residuales en los edificios o industrias,

etc.), y cederlo a prácticamente cualquier espacio. Sus características de funcionamiento dependen de las tipologías de la Bomba de Calor y de los emisores térmicos a los que esté conectada: ventiloconvectores, superficies radiantes, circuitos de distribución de aire, etc., y, cada uno de ellos, tiene sus peculiaridades en cuanto la distribución del calor y de frío, velocidad de atemperamiento de los ambientes, capacidad de tratamiento del aire, integración con otras fuentes residuales (como es el caso de la ventilación para aprovechamiento de la energía de aire extraído), combinación con otros sistemas, etc.

Consecuentemente, las Bombas de Calor ofrecen una cantidad casi ilimitada de posibilidades para los edificios y para la diversidad de ambientes que puede haber en ellos, por lo que se puede asegurar que siempre existirá al menos un tipo de bomba de calor aplicable directamente a cada tipo de instalación.

En el libro “La Bomba de Calor. Fundamentos, Tecnología y Casos Prácticos”, publicado por AFEC, se definen las diferentes tipologías de Bomba de Calor, y se muestran diversos casos reales de aplicación de estos equipos, algunos de ellos en el sector terciario y, en particular, relativos al mencionado tipo de establecimientos.



www.afec.es

DAMOS AIRE A TU NEGOCIO

CLASIFICACIÓN
ENERGÉTICA

A+++

99.22%

DE FIABILIDAD

DESDE  **1984**

MÁS DE

3.000.000

DE MÁQUINAS VENDIDAS EN ESPAÑA

 **GENERAL**

BOMBAS DE CALOR DE ALTA TEMPERATURA PARA CLIMAS FRÍOS

Por cortesía de D. Jose Antonio Expósito Carrillo

1.- Introducción

Los sectores de la refrigeración y la climatización son dos de los mayores contribuyentes a las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, durante los próximos ochenta años, la demanda global de energía para este tipo de equipos se espera que aumente en un 72% [1].

Desde 1987 con el Protocolo de Montreal y posteriormente en Kyoto (1997) y París (2015), los gobiernos, instituciones, investigadores y empresas de la mayoría de los países han trabajado de forma conjunta para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, las emisiones de CO₂, así como para mitigar la destrucción de la capa de ozono e intentar su recuperación.

Importantes cambios han tenido lugar en el ámbito de los refrigerantes, cambiando desde los iniciales clorofluorocarbonos (CFCs) hasta los actuales hidrofluoroolefinas (HFOs), pasando por los hidrofluorocarbonos (HFCs). Sin embargo, no hay un claro escenario para los refrigerantes del futuro y las opciones naturales como el CO₂ (R744), el propano (R290) o el amoníaco (R717) están volviendo a ser cada día más populares, siendo las opciones que se espera que perduren a largo plazo.

Durante los últimos dos años, especialmente como resultado al sistema de cuotas de la F-Gas y de los tipos impositivos específicos de cada país, el precio de los HFCs ha aumentado de manera desorbitada aumentando por tanto el precio de los equipos y de su mantenimiento. Mientras se encuentra una solución estable a largo plazo y con un coste competitivo, los fabricantes e investigadores trabajan de forma ardua en optimizar las cargas de refrigerante en los equipos.

Diversos trabajos previos se pueden encontrar en la literatura con respecto a esta materia, sin embargo, la mayoría de ellos se centran en el análisis de equipos de refrigeración solo frío [2], y especialmente con el uso de intercambiadores de tipo microchannel [3] o en el estudio del efecto de la carga de refrigerante en la eficiencia de un equipo con componentes determinados, [4] [5]. En este segundo caso, se muestra como claramente un equipo con una carga de refrigerante inferior a la nominal genera un decremento en la eficiencia del equipo de hasta un 15%.

El presente documento se refiere a la descripción de la situación actual de la bomba de calor en Europa, e identifica el potencial de desarrollo de bombas de calor con la tecnología adecuada en zonas de climas fríos. Se plantea la optimización del diseño de equipos bomba de calor aire-agua de R410A, inicialmente concebidos para climas mediterráneos, de forma que su operación se pueda extender hasta climas nórdicos con temperaturas de hasta -20°C y con producción de agua caliente hasta temperaturas de 65°C. De esta forma, se pretende dar solución a dos de los problemas fundamentales a los que se enfrentan los sectores de la climatización y la refrigeración, la reducción de la carga de refrigerante y la sustitución total o parcial de los sistemas de combustión de combustible fósil para la producción de agua caliente. Finalmente, para demostrar esto en condiciones reales, ya se han instalado varias unidades en Dinamarca, Holanda y España, con este diseño especial, de una bomba de calor aire a agua con R410A que se ha analizado y comparado con el diseño estándar.

Diferentes acciones se han llevado a cabo modificando el diseño inicial. Entre ellas se puede destacar el cambio de compresores estándar por otros con límites de operación extendida, cambio del diseño en las baterías para mejorar la

distribución del refrigerante y aumentar los tiempos entre desescarches, aumento del caudal de aire en el evaporador o el diseño de circuitos frigoríficos completamente independientes.

Los resultados experimentales mostraron que, modificando adecuadamente el diseño del equipo base concebido para clima mediterráneo, la carga de refrigerante se puede reducir hasta un 70% de la del equipo inicial mientras que la capacidad térmica del equipo no se reduce más de un 9% en el caso más desfavorable, e incluso mejora algunos puntos, y el rendimiento del equipo mejora del orden de un 10%.

Los resultados obtenidos tanto en el ensayo en laboratorio como en las pruebas en campo han mostrado ser más que satisfactorios de forma que se propone una buena alternativa en el corto plazo para los problemas actuales planteados en el sector.

Por otro lado, debido a las dificultades de seguridad que plantean algunos de los refrigerantes naturales, principalmente el amoníaco o el propano, la tendencia es la de diseñar equipos muy compactos donde la carga de refrigerante sea muy reducida por lo que el diseño propuesto permitirá su exportación, de forma rápida y directa, a estos nuevos refrigerantes naturales.

2.- Situación actual de la demanda de energía y calefacción en Europa

Cuando se trata de plantear una verdadera política de descarbonización en Europa, más que de enfriamiento y aire acondicionado, hay que hablar de calefacción. En Europa, según el Europe Heating Roadmap [6], el 50% de la energía se destina a Calefacción y a Refrigeración (datos de 2015). De esta demanda de energía, el 27% se destina a calefacción de espacios, el 16% a procesos de calentamiento y el 4% a calentamiento de agua, frente al 1% de la refrigeración de espacios, y el 1% de la refrigeración de procesos.

El sector de calefacción es responsable de quemar directamente los combustibles que son responsables de las enormes emisiones de gases de efecto invernadero, siendo la combustión de combustibles fósiles el origen del 66% de la energía térmica utilizada en 2015 [7]. Destaca el 1% tan sólo de energía térmica proveniente de bombas de calor, y el 9% proveniente de calefacción por distrito. El potencial de la energía térmica de calefacción por bomba de calor es enorme,

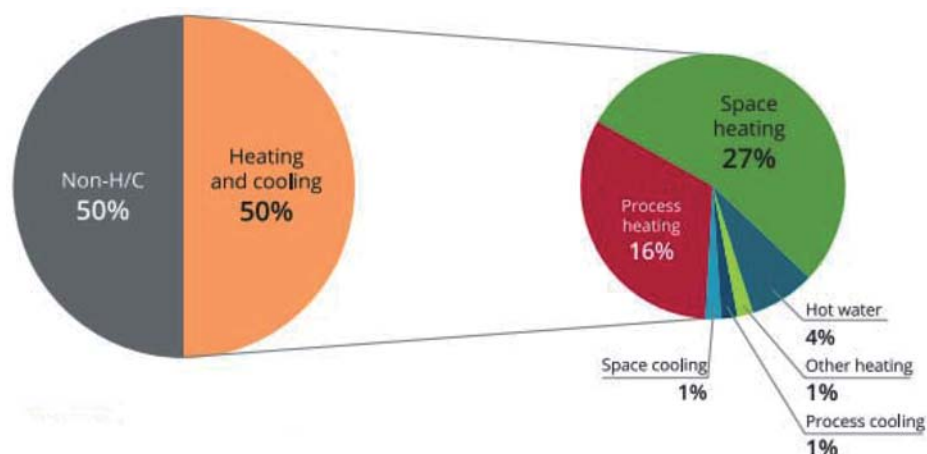


Figura 1: Reparto de energía total final en Europa en 2017, entre Calefacción y Refrigeración, y resto de usos (izquierda). Distribución de la energía de Calefacción y Refrigeración en función del tipo de uso final (derecha) [7]

así como el del aprovechamiento de energía térmica residual mediante recuperación de energía, donde los recuperadores mediante tecnología de bomba de calor pueden aportar enormes ahorros.

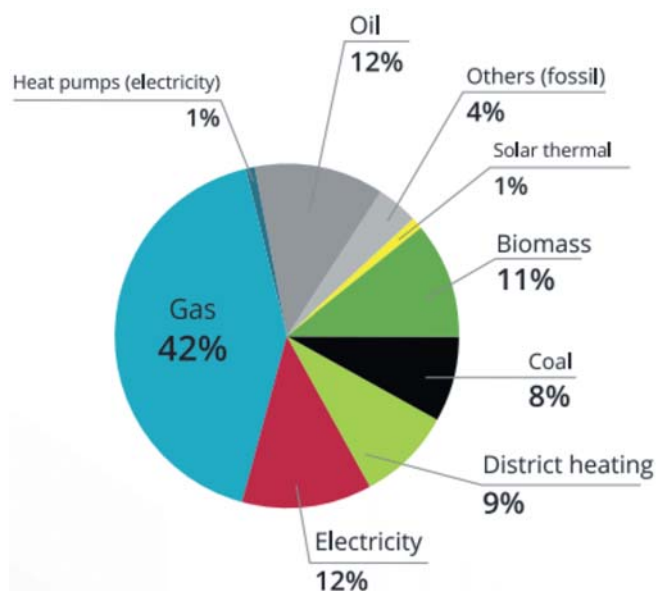


Figura 2: Distribución de la energía térmica generada por tipo de origen [7]

Este potencial se ratifica por el proceso que se ha iniciado en Europa de eliminación de la calefacción por combustión de gas, que se ha iniciado en varios países del norte de Europa, en Alemania y Países Bajos, pero que va a hacerse extensivo a toda Europa con el tiempo, implica que la bomba de calor tomará un papel predominante en el futuro [8].

El enfoque tecnológico actual del mercado en los últimos años ha sido aplicar enfriadores estándar y convertirlos en

unidades reversibles, usándolos como bombas de calor. Estas unidades se deberían mejor como enfriadoras reversibles en lugar de bombas de calor, ya que cubren principalmente las necesidades de refrigeración y utilizan un ciclo reversible tradicional para producir calefacción.

Actualmente existe mucho esfuerzo de desarrollo en construir equipos de alto rendimiento trabajando con bajos saltos de temperatura [9], en instalaciones de geotermia o en instalaciones de aerotermia en climas suaves.

El presente documento presenta un diseño alternativo a los actuales, una bomba de calor reversible con un concepto de diseño que adelanta a cualquier unidad comercial existente, en el que los equipos se conciben como bombas de calor aerotérmicas para climas extremos, para trabajar directamente con grandes saltos de temperatura entre el foco caliente y el foco frío, sin necesidad de intercambios intermedios de calor lo que aumenta la eficiencia global de los sistemas.

3.- Diseño conceptual de las unidades

Históricamente en climas mediterráneos se ha primado el funcionamiento en modo refrigeración de los equipos. Sin

embargo, en el desarrollo de esta bomba de calor se ha puesto un gran énfasis durante el diseño y el desarrollo en el modo de calefacción. Igualmente, se ha tenido en cuenta las diferentes normativas impositivas sobre los refrigerantes en los distintos países de Europa. En España, existe una tasa impositiva directamente proporcional al GWP del refrigerante y a la carga del equipo. En Francia, aunque su aplicación se post-pone hasta 2021, se preparan para un sistema similar salvo que la industria migre a refrigerantes naturales o de bajo GWP de forma natural. Por último, y ha sido el caso más determinante, en Escandinavia se impone que la carga de refrigerante por circuito sea inferior a 10 kg salvo que el GWP del refrigerante sea menor que 5.

3.1.- Elección del fluido refrigerante

En relación con el campo de los refrigerantes que van desde los contaminantes HFCs a los actuales HFOs, sus mezclas o los gases naturales, se han realizado diversos estudios enfocados en la búsqueda de los mejores fluidos refrigerantes para el desarrollo de bombas de calor para media y alta temperatura [9]. Sin embargo, a corto plazo el escenario poco a poco se va aclarando y si bien los refrigerantes naturales como el propano, el CO₂ o el amoníaco vuelven a ser popu-

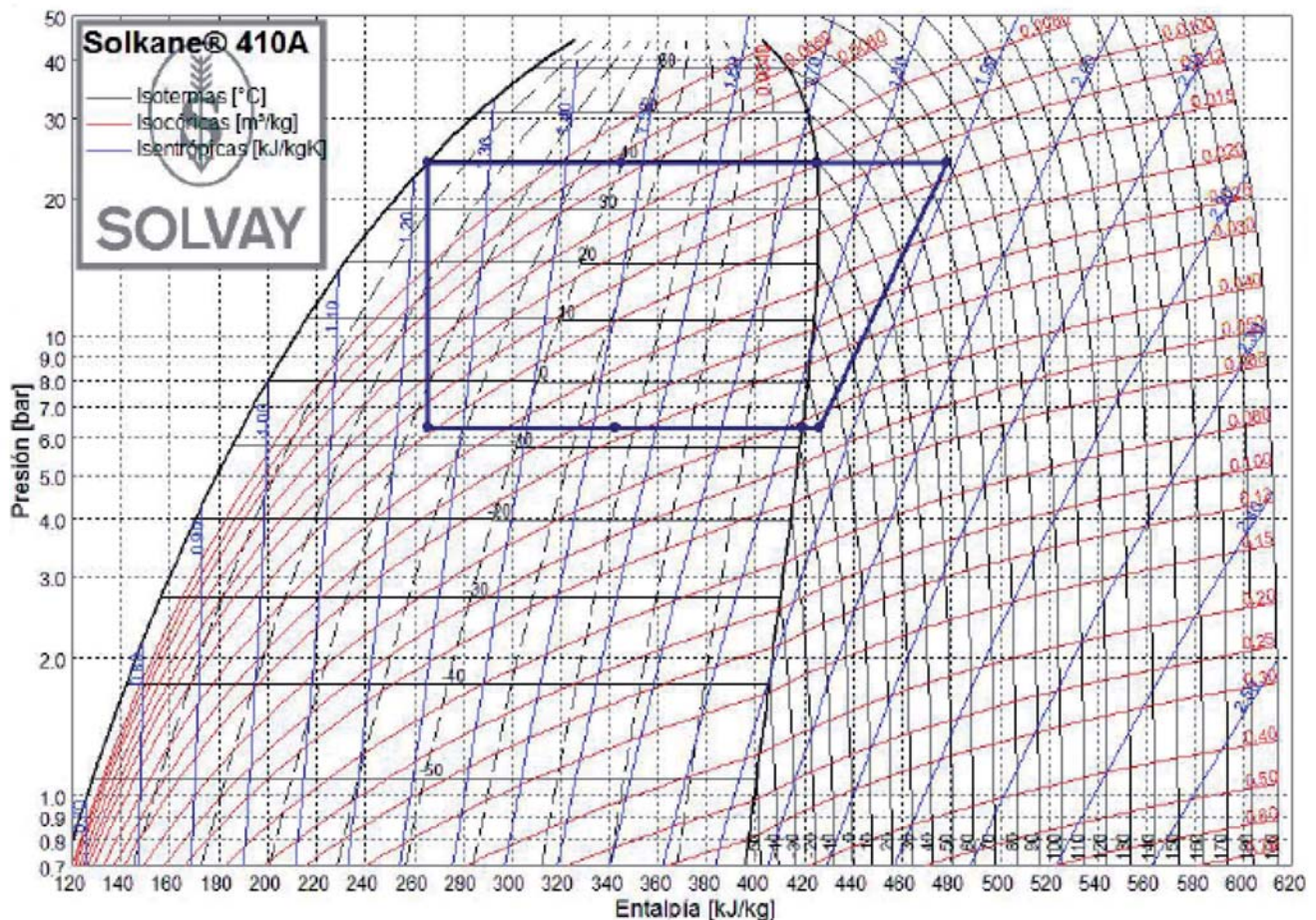


Figura 3: Diagrama de Mollière teórico de diseño de los equipos bomba de calor para climas fríos con refrigerante R410A



La voz de la industria de la refrigeración y del acondicionamiento del aire



¡CONÓCENOS!

ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE FRÍO Y SUS TECNOLOGÍAS (AEFYT)

C/ Diego de León, 50, 2º, 28006 Madrid | Teléfono/Fax 915 63 59 92

www.aefyt.es

lares, durante los próximos dos o tres años, se deben desarrollar soluciones de transición que utilicen aún gases convencionales. Durante los últimos dos años, el precio de los HFC ha aumentado de manera exorbitante y, mientras se encuentra y desarrolla una solución a largo plazo, los fabricantes están trabajando en la optimización de la carga de refrigerante de las unidades. Los resultados obtenidos en los equipos actuales, serán también de utilidad en los diseños de los próximos años puesto que si se usan gases naturales también es conveniente por seguridad minimizar la carga de fluido utilizado, siendo necesario compartimentar los volúmenes de refrigerante para minimizar los riesgos frente a posibles fugas [10].

Los primeros prototipos han sido realizados con R410A, habiéndose realizado también pruebas con refrigerante R452B de categoría A2L.

3.2.- Construcción modular del equipo y desescarches

El equipo se ha diseñado de forma modular componiéndose según la potencia de varios circuitos completamente independientes en los que la carga de refrigerante máxima es de 10 kg. El motivo de esta elección, además de para mantener una carga reducida de refrigerante, es para garantizar una alta temperatura de agua incluso a temperaturas exteriores bajas, especialmente durante el ciclo de descongelación de la batería evaporadora. Este proceso se realiza de manera independiente en cada circuito y nunca al mismo tiempo en dos circuitos a la vez. De este modo, se consigue mantener en todo momento la temperatura de confort suficiente.

3.3.- Diseño del circuito frigorífico

Para conseguir una reducción suficiente en la carga de refrigerante y al mismo tiempo minimizar las pérdidas, lo que contribuye a mejorar la eficiencia del equipo, la longitud del trazado de tubería se ha reducido al mínimo posible. Los equipos cuentan con un separador de líquido de succión para evitar daños en el compresor debido a golpes de líquido, especialmente después del ciclo de desescarche, cuando el refrigerante se ha acumulado en la batería enfriada por aire a temperaturas extremadamente bajas y el control invierte el ciclo. Por otro lado, se han utilizado recipientes en la línea de líquido más esbeltos siguiendo las directrices de la IIR, [11].

La batería evaporadora se ha realizado en tubos de cobre de 7 mm de diámetro, frente los más de 9 mm habituales, y aletas de aluminio ondulado con un espesor de 0.15 mm y una separación de 3.1 mm, frente a los habituales 0.11 mm y 1.8 mm.

El espaciado de aleta especial dificulta la saturación del paso de aire por congelación del espacio entre las aletas. Por otro

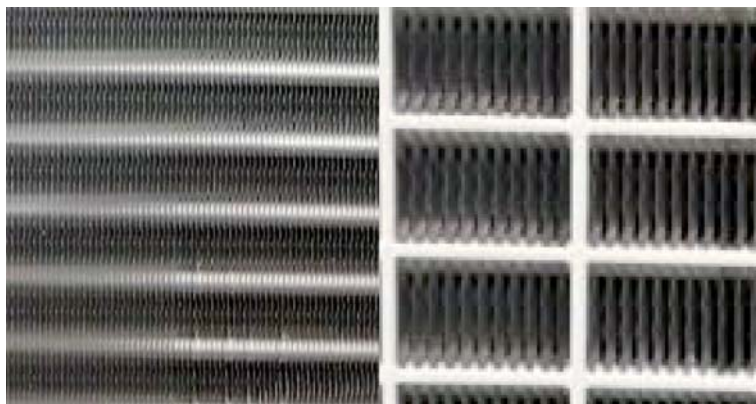


Figura 4: Evaporador convencional para clima mediterráneo (izquierda). Evaporador específico para climas fríos (derecha)

lado, la distribución del aire en el intercambiador se mejora debido a una menor pérdida de carga y por tanto un aumento del flujo de aire, lo que favorece el intercambio y un menor ruido en funcionamiento. En modo bomba de calor se consigue que los equipos puedan trabajar hasta 45 °C a pesar de la reducción en la superficie de intercambio.

Para favorecer esa buena distribución del aire a través de la batería, se ha optado igualmente por ventiladores electrónicos de alta eficiencia con las toberas colocadas por fuera del equipo de modo que toda la altura de la batería disponible para el paso del aire.

3.4.- Tecnología de compresión

La tipología de equipos estudiados en este trabajo, se define como un equipo capaz de cubrir por sí solo las necesidades de calefacción utilizando un circuito bomba de calor optimizado en funcionamiento calefacción, con un compresor de alta relación entre la presión de alta y de baja, desarrollado para funcionar dentro de la envoltura precisa necesaria para climas fríos, y con opción en el circuito frigorífico de reversión del mismo, que permite que la unidad siempre se puede utilizar en modo inverso para proporcionar refrigeración para cubrir la demanda en verano.

Para poder suministrar una alta temperatura del agua a temperaturas del aire exterior mucho más bajas, el compresor estándar ha sido sustituido por un tipo de compresor scroll de alta relación de compresión con inyección de líquido, especialmente diseñados para su uso en bombas de calor y para trabajar con bajas evaporaciones y altas temperaturas de condensación. La capacidad calorífica de estos compresores se ve menos mermada cuando las condiciones del aire exterior caen con respecto a lo que ocurren con un compresor estándar.

El rango de operación del compresor se puede ver en las Figuras 5,6 comparado con el de una bomba de calor concebida para clima mediterráneo.

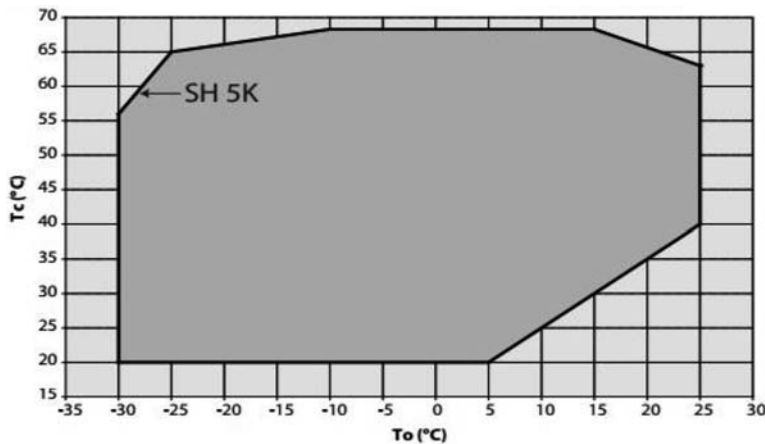


Figura 5: Límites de trabajo del compresor con inyección de líquido

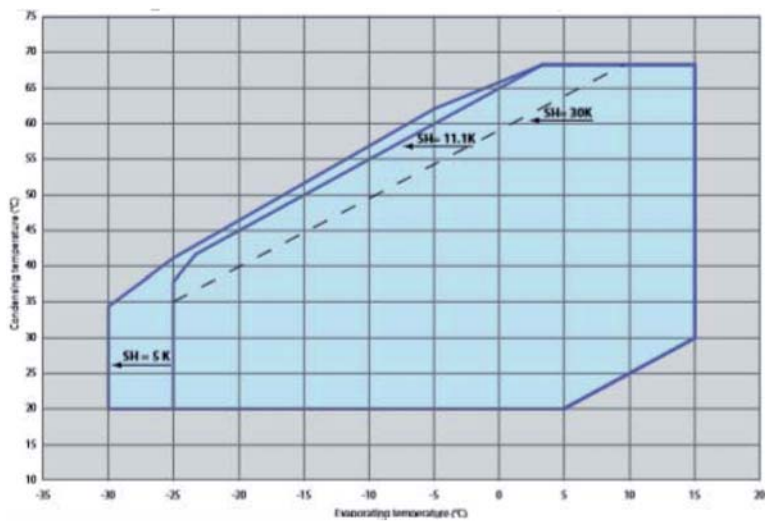


Figura 6: Límites de trabajo del compresor estándar

4.- Resultados y discusión de los ensayos realizados en laboratorio

Los prototipos se han ensayado en laboratorio con cámara climática simulando las condiciones de trabajo de localizaciones como Dinamarca, Holanda o España. Tras el análisis de resultados de equipos convencionales previos se observó que las condiciones más desfavorables y que presentan más problemas de funcionamiento son zonas húmedas con temperaturas en el intervalo $-2\text{ °C} + 2\text{ °C}$. Con temperaturas inferiores al valor inferior del intervalo la humedad absoluta es suficientemente baja como para no producirse hielo en la batería.



Los datos medidos en distintas condiciones de trabajo dentro del intervalo comentado se muestran en la *Tabla 1*.

Comparando con los valores mostrados en la *Tabla 2*, se puede concluir que modificando adecuadamente el diseño del equipo base concebido para clima mediterráneo, la carga de refrigerante se puede reducir hasta un 70% de la del equipo inicial mientras que la capacidad térmica del equipo no se reduce más de un 9% en el caso más desfavorable, e incluso mejora algunos puntos, y el rendimiento del equipo mejora del orden de un 10%.

5.- Instalaciones experimentales

Actualmente existen varias instalaciones experimentales en Dinamarca y Holanda con las que se están obteniendo más datos experimentales para comparar con los diseños convencionales.

En el primer caso, el equipo instalado en Rudkøbing, el propósito es el de mantener por encima de los 20 °C una zona de fabricación de materiales compuestos para las industrias naval, automotriz y de turbinas eólicas. En el segundo caso, la aplicación es la climatización de un edificio de usos múltiples.

En los ensayos realizados en campo se observaron pérdidas de rendimiento de alrededor de un 10% respecto a los test en fábrica, provocados principalmente por el mayor tiempo de desescarche necesario en las condiciones reales, y las condiciones de aislamiento de partes del circuito, que pudieron ser verificadas en campo y mejoradas en los siguientes prototipos. Como se puede apreciar en la *Figura 7* aún hay margen de mejora en cuanto a la formación de hielo para temperaturas en el entorno de los 0 °C .

Tabla 1. Resultados experimentales en laboratorio para la bomba de calor de climas fríos

Temperatura Exterior (°C)	-2	2	-2	2
Entrada de agua (°C)	31	30.5	36.4	36.4
Salida de agua (°C)	35.6	35.3	41.3	42
Caudal de agua (m ³ /h)	14.5	14.5	14.5	14.5
Potencia calorífica (kW)	77.4	80.8	82.4	94.2
Potencia eléctrica (kW)	21.2	20.6	23.4	24
COP (-)	3.65	3.92	3.52	3.92
Temp. Condensación (°C)	39.6	39.9	47.3	47
Temp. Evaporación (°C)	-7	-10.6	-11.7	-7.2
Sub-enfriamiento (K)	1.6	5.7	8.2	3.9
Sobre-calentamiento (K)	4.8	8.5	5.1	4.5
Carga de refrigerante (kg)	19	19	19	19

Tabla 2. Datos del equipo con construcción para clima mediterráneo

Temperatura Exterior (°C)	-2	2	-2	2
Entrada de agua (°C)	31	30.5	36.4	36.4
Salida de agua (°C)	35.6	35.8	40.9	41.5
Caudal de agua (m ³ /h)	14.5	14.5	14.5	14.5
Potencia calorífica (kW)	77.4	87.2	74.5	85.8
Potencia eléctrica (kW)	21.4	21.8	23.7	24.3
COP (-)	3.61	4.0	3.14	3.53
Carga de refrigerante (kg)	27	27	27	27

6.- Conclusiones

En el proceso de descarbonización de Europa, los sistemas de climatización y refrigeración juegan un papel crucial y especialmente las bombas de calor para sustitución total y parcial de equipos de calefacción que usan combustibles fósiles.

Por otro lado, el mercado se enfrenta a un segundo problema, de igual importancia, que es la reducción de la carga de refrigerante utilizado en los equipos. Esta segunda situación ha sido especialmente impulsada por el sistema de cuotas impuesto en la F-Gas y de los tipos impositivos específicos de cada país.

GREE

ALTA TECNOLOGÍA
EN CLIMATIZACIÓN

G-TECH

El split del futuro:
máxima tecnología y eficiencia para el hogar.

A+++ R32

MÁXIMO AHORRO
ENERGÉTICO Y RESPETO
POR EL MEDIO AMBIENTE

- Clase energética A+++
- SEER de 8,5
- Gas ecológico R32

WiFi

WIFI INTEGRADO

Control total de
la unidad desde
cualquier parte
del mundo con
la app GREE+.



EL MANTENIMIENTO MÁS
RÁPIDO DEL MERCADO

Despiece casi absoluto en
segundos: caja electrónica, motor
ventilador, intercambiador y filtros.

DIFUSIÓN DE AIRE 3D

Discos giratorios para
un confort máximo.

1 DE CADA 3 MÁQUINAS
DE AIRE ACONDICIONADO
DEL MUNDO ESTÁ
FABRICADA POR GREE

WWW.GREEPRODUCTS.ES

 **GREE**

EL AIRE QUE CONECTA CONTIGO

En este estudio, se ha planteado la optimización del diseño de equipos bomba de calor aire-agua de R410A, inicialmente concebidos para climas mediterráneos, de forma que su operación se pueda extender hasta climas nórdicos con temperaturas de hasta -20°C y con producción de agua caliente hasta temperaturas de 65°C .

Los resultados experimentales mostraron que, modificando adecuadamente el diseño del equipo base concebido para clima mediterráneo, la carga de refrigerante se puede reducir hasta un 70% de la del equipo inicial mientras que la capacidad térmica del equipo no se reduce más de un 9% con respecto a la inicial y el rendimiento del equipo mejora del orden de un 10%.

Por tanto, se puede concluir que el presente equipo se trata de una bomba de calor reversible con un concepto de diseño que adelanta a cualquier unidad comercial existente, en el que los equipos se conciben como bombas de calor aerotérmicas para climas extremos, para trabajar directamente con grandes saltos de temperatura entre el foco caliente y el foco frío, sin necesidad de intercambios intermedios de calor lo que aumenta la eficiencia global de los sistemas. Además, de con una carga de refrigerante muy reducida lo que repercutirá positivamente en el coste del equipo al igual que en su mantenimiento.

Referencias

- [1] M. Isaac and D. P. van Vuuren, "Modeling global residential sector energy demand for heating and air conditioning in the context of climate change," *Energy Policy*, vol. 37, no. 2, pp. 507-521, 2009.
- [2] L. Jiang, "Refrigerant charge reduction in small commercial refrigeration systems," 2014.
- [3] P. Hrnjak and A. D. Litch, "Microchannel heat exchangers for charge minimization in air-cooled ammonia condensers and chillers," *Int. J. Refrig.*, vol. 31, no. 4, pp. 658-668, 2008.
- [4] H. Cho, C. Ryu, Y. Kim, and H. Y. Kim, "Effects of refrigerant charge amount on the performance of a transcritical CO_2 heat pump," *Int. J. Refrig.*, vol. 28, no. 8, pp. 1266-1273, 2005.
- [5] W. Kim and J. E. Braun, "Evaluation of the impacts of refrigerant charge on air conditioner and heat pump performance Evaluation," *Int. J. Refrig.*, vol. 35, no. 7, pp. 1805-1814, 2012.
- [6] H. R. Europe, "Publications - Heat Roadmap Europe." [Online]. Available: <https://heatroadmap.eu/publications/>. [Accessed: 22-Nov-2018].
- [7] H. R. Europe, "Heating and Cooling: Facts and Figures. The transformation towards a low-carbon Heating & Cooling sector," 2017.
- [8] A. David, B. V. Mathiesen, H. Aeverfalk, S. Werner, and H. Lund, "Heat Roadmap Europe: Large-scale electric heat pumps in district heating systems," *Energies*. 2017.
- [9] P. B. Wellig, "High Efficiency Heat Pumps for low Temperature Lift Applications," 2017.
- [10] D. Bobelin, A. Bourig, and J. Peureux, "Experimental results of a newly developed very high temperature industrial heat pump (140°C) equipped with scroll compressors and working with a new blend refrigerant," *Int. Refrig. Air Cond. Conf.*, 2012.
- [11] J. Corberán, "Refrigerant charge and charge distribution," *IIR Work. Party Refrig. Charg. Reduct. Refrig. Syst.*, vol. 33, no. 0, pp. 33-36, 2014.



20 AÑOS DANDO SERVICIO A LOS PROFESIONALES DEL SECTOR

SEA CUAL SEA TU OBRA NOSOTROS TE AYUDAMOS A REALIZARLA

AIRE ACONDICIONADO • CALEFACCIÓN • FRÍO INDUSTRIAL • VENTILACIÓN • AEROTERMIA



🏠 C/. del Rayo, s/n - Nave, 34
Pol. San José de Valderas II
28918 LEGANÉS (Madrid)
☎ Telf.: 91 619 35 82
Móvil: 639 217 440
Fax: 91 619 41 15

🏠 Avda. de la Industria, 38 - Nave B 3
28823 COSLADA (Madrid)
☎ Telf.: 91 261 13 19
Fax: 91 261 12 94

🏠 C/. Topacio, 27
47012 VALLADOLID
☎ Telf.: 983 29 77 69
Fax: 91 619 41 15

✉ información@dcasamayor.com
🌐 www.dcasamayor.es

SUMINISTROS FRIGORÍFICOS
JORFI S.L.



TERMOCLUB

GRUPO GSF
al servicio del frío

bsi
ISO 9001:2008

ANAB
F5538136

DISEÑO "GREEN BUILDING": LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE COMO MOTOR COGNITIVO

Por cortesía de D. Enrique Gómez Pascual
Product Manager Large Systems
Carrier España (UTC Clima Servicio y Controles Iberia, S.L.)

Ponencia presentada en las Jornadas Técnicas de la Feria C&R'19

1. Introducción

Desde un punto de vista normativo, el RITE, a través de la IT 1.1.4, establece las Exigencias de Bienestar e Higiene, y en particular de Calidad del Aire Interior, requeridas para el diseño de los Sistemas de Confort. Estas condiciones reglamentarias deben ser entendidas como un objetivo de mínimos y permiten plantear una serie preguntas:

- ¿Qué ocurriría si estas condiciones se optimizasen?
- ¿A qué coste podría hacerse?
- ¿Cuál sería el impacto real de esta mejora en las personas?
- ¿Afectaría a sus procesos mentales?
- ¿Cuál sería el impacto sobre las empresas?

Desde un punto de vista experimental, y al amparo de Programas "Green Building" de Certificación Internacional, ha sido posible contestar a los planteamientos anteriores, evaluando el Impacto de las Condiciones Ambientales de un Edificio sobre los Ocupantes del mismo, en su bienestar, en su salud e, incluso, en su productividad. Utilizando el software de simulación SMS (Strategic Management Simulation), los resultados obtenidos son sorprendentes.

Este análisis es especialmente significativo si consideramos que las personas pasamos un 90% de nuestro tiempo en el interior de diferentes instalaciones, desde el propio hogar al hábitat de trabajo. Y, en paralelo, un 90% del coste operativo de un edificio se debe a las personas que lo ocupan:



- Un 10% del coste operativo está asociado al alquiler o amortización, al mantenimiento y a la energía consumida.

- Un 90% está relacionado con los salarios de sus ocupantes y con los beneficios que el trabajo desarrollado puede generar.

La ponencia pretende presentar los resultados de este Estudio de Impacto y el proceso de evaluación llevado a cabo por un equipo multidisciplinar de la Universidad de Syracuse, la Universidad Médica de SUNY Upstate y la Escuela de Salud Pública T.H.Chan de la Universidad de Harvard, apoyados por los expertos

de United Technologies (UTC) y evaluando los costes operativos mediante el programa HAP (Hourly Analysis Program) de dicha Compañía.

Las conclusiones muestran claramente la importancia que, en múltiples campos, presentan los factores Ventilación y Calidad Ambiental sobre los "habitantes" del edificio, elevando el protagonismo de los equipos responsables de su gestión: las Unidades de Tratamiento de Aire.

La ponencia presenta las dos fases del Estudio de Impacto. Una primera fase llevada a cabo en Laboratorio, analizando la respuesta de un grupo de 24 personas, sometidas durante 2 semanas a tres entornos ambientales diferentes en lo que a niveles de CO₂, ratios de VOC y tasa de ventilación se refiere.

Y una segunda fase, de una semana de duración, que ha supuesto el seguimiento ambiental del entorno de trabajo de 109 personas, ubicadas en diferentes edificios de oficinas, ubicados en múltiples localidades de Estados Unidos.

Los resultados oficiales del Estudio pueden encontrarse en:

<http://naturalleader.com/thecogfxstudy>

2.- Las Fases del Estudio

La primera Fase se llevó a cabo en Laboratorio e implicaba analizar la respuesta de un grupo de 24 personas, sometidas durante 2 semanas a diferentes pruebas en tres entornos ambientales diferentes (*Figura 1*), considerando siete perfiles climáticos atendidos por cuatro tipos diferentes de sistemas HVAC en un edificio tipo:

- Un entorno de trabajo en un edificio de oficinas en diseño "Convencional", caracterizado por un nivel de CO₂ de 950ppm, un ratio de VOC de 500-700µg/m³ y una tasa de ventilación de 20cfm por persona (9,5dm³/s por persona, lo que equivaldría a poco más del IDA 3, sin llegar a IDA 2).
- La misma oficina, pero con un diseño "Green Building": nivel de CO₂ inferior a 950ppm, un ratio de VOC por debajo de 250µg/m³ y una de ventilación mayor de 20cfm/persona (se optó por de 27,6cfm/p, similar a un IDA 2).
- Y un tercer entorno "Green Building de Ventilación Optimizada" (Enhanced Green Building) caracterizado por un nivel de CO₂ inferior a 600ppm, un ratio de VOC por debajo de 50µg/m³ y una tasa de ventilación de 40cfm/per-



Figura 1: Entornos Ambientales de Evaluación Fase I

sona (19dm³/s por persona, lo que equivaldría a un IDA 1). La segunda Fase, de una semana de duración (*Figura 2*), supuso el seguimiento ambiental del entorno de trabajo de 109 personas, ubicadas en un total de diez edificios de oficinas "Green Building", situados en cinco ciudades de Estados Unidos:

- Washington y Boston en la costa Este.
- Los Ángeles, Denver y San Jose en la costa Oeste.

De estas instalaciones:

- Todas ellas presentaban el diseño "Green Building" definido en la primera fase del estudio, contando, en paralelo, con más del 80% de sus ocupantes dentro de la zona de confort térmico ASHRAE.
- Seis edificios (6) se encontraban certificados bajo el Programa USGBC LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Lo que garantizaba que las condiciones de diseño establecidas en proyecto "papel" habían sido transferidas de una forma fiable a la operativa real de las instalaciones.
- Adicionalmente a los ratios de nivel de CO₂, VOC y tasa de ventilación, las instalaciones certificadas presentaban unos mayores ratios de luminosidad (374 lux vs 163 lux) y una menor humedad relativa (38% vs 46%) comparadas con los edificios no certificados.
- Cuatro (4) de las oficinas carecían de certificación, pero se ajustaban el estándar ASHRAE 62.1-2010 (Requisitos de Ventilación para Personas).



Figura 2: Entornos Ambientales de Evaluación Fase II

Son numerosos los factores de riesgo que pueden considerarse al evaluar el entorno ambiental del SEE. Una vez más, estos factores estarán caracterizados por las variables que después se tratarán de minimizar: niveles de CO₂, de CO, vapores orgánicos, aldehídos, polvo y partículas en suspensión

La repercusión de este Síndrome en las propias empresas, ya que llega a afectar a un 20-30% de los trabajadores, y el coste que supone para la Administración ha llevado al Ministerio de Trabajo, a través del INSHT, a publicar diversas guías de buenas prácticas: la NTP 243, en la que se analiza la problemática de los ambientes cerrados y su calidad de aire; la NTP 288, sobre las enfermedades asociadas al SEE; y la NTP 289, con los factores de riesgo del SEE.

3.- El Síndrome del Edificio Enfermo

Antes de evaluar el impacto diferencial que sobre una ventilación convencional presentaría una ventilación optimizada, es preciso entender cuáles son las consecuencias de una falta o incorrecta calidad ambiental y de la insuficiente ventilación que lleva asociada, máxime en aquellos diseños de edificación actuales, en los que se tiende a una hermeticidad de las instalaciones.

Quizá el aspecto más representativo de un diseño de baja calidad ambiental sea lo que se conoce como el Síndrome del edificio Enfermo (SEE), asociado, generalmente, a instalaciones con una ventilación forzada, con superficies interiores recubiertas con material textil y con un diseño hermético en la búsqueda de la eficiencia energética. Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), el SEE es la denominación de un conjunto de síntomas que padecen los ocupantes de estos edificios y que, de una forma menos frecuente, van acompañados de enfermedad o lesión orgánica.

Los síntomas característicos del SEE afectan a los ojos (escorzo, lagrimeo ..), a las vías respiratorias superiores (sequedad y picores en garganta y nariz, congestión nasal, ronquera ..), a la piel (enrojecimientos ..), a los pulmones (tos seca, opresión, ahogos ..) o son de tipo general (dolor de cabeza, somnolencia, irritabilidad ..). Como consecuencias derivadas, aparecen una serie de problemas caracterizados por las mismas variables de las que hablaremos posteriormente al tratar la ventilación optimizada: stress, dificultad de concentración, bajas médicas, menor productividad, reducción del rendimiento y sensación de falta de sueño o descanso.

En España, se han identificado casos significativos, incluso con enfermedades relacionadas con la grasa subcutánea: la Torre Agbar, el edificio de Gas Natural y el de La Caixa en Barcelona, el complejo de Telefónica en Alcobendas (Madrid) o la Junta General de Guipúzcoa en el País Vasco.

4.- Los Procesos mentales de las personas: sus Funciones Cognitivas

Las funciones cognitivas son los procesos mentales que nos permiten llevar a cabo cualquier tarea. Hacen posible que las personas tengamos un papel activo en los procesos de recepción, transformación, almacenamiento, elaboración y recuperación de la información, lo que nos permite desenvolvernos en el mundo que nos rodea.

En otras palabras, estas Funciones estructuran la facultad de las personas para procesar y valorar la información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y otras características subjetivas de evaluación.

¿Puede la calidad del ambiente interior tener un efecto positivo y potenciador en estas Funciones? La respuesta del Estudio es afirmativa. Hasta ahora, era conocido que los edificios bajo diseño "Green Building" minimizaban su impacto medio-ambiental, conservaban los recursos naturales y mejoraban la calidad del ambiente interior. A partir del Estudio, es posible establecer que el diseño Green Building es un elemento clave para aquellos entornos en los que las habilidades cognitivas son críticas para la seguridad, el aprendizaje o la productividad.

Las principales Funciones Cognitivas son nueve, integrando cada una de ellas numerosas Capacidades:



LA (R)EVOLUCIÓN

BY 



NUEVO DAIKIN ALTHERMA 3 CON R-32

Daikin lleva años impulsando los grandes cambios. Hace una década, revolucionamos el mercado de las bombas de calor creando Daikin Altherma. Y hoy lo hemos vuelto hacer al conseguir lo que parecía imposible:

Reinventar la Aerotermia con la nueva Daikin Altherma 3.

- > Facilidad de ubicación en cualquier vivienda.
- > Alto rendimiento y menor consumo.
- > Fácil de Instalar. Fácil de controlar
- > Alta eficiencia.
- > Respetuoso con el medio ambiente.
- > Diseño elegante y revolucionario.
- > **Refrigerante R-32.**



Intentar ser mejores y no conformarnos nos ha llevado a ser líderes en el mercado y a ser reconocidos como uno de las marcas más innovadoras del mundo.



BLUEEVOLUTION

INVERTER

www.daikin.es

- **Orientación.** Capacidad para integrar información sobre nuestra identidad, sobre la fecha temporal en que nos encontramos y sobre dónde estamos ubicados.
- **Gnosias.** Capacidad de reconocimiento visual, sonoro, táctil, olfativo o gustativo.
- **Atención.** Capacidad para mantener el foco de atención en una tarea evitando distracciones, de cambiar el foco de atención de una tarea a otra de forma fluida y de gestionar la velocidad de realización de las mismas.
- **Funciones ejecutivas.** Memoria de trabajo, planificación de objetivos, desarrollo de planes de acción, razonamiento, flexibilidad de adaptación y capacidad de toma de decisiones.
- **Praxias.** Capacidad de realizar movimientos, de manipular objetos mediante una secuencia de gestos y capacidad gestual.
- **Lenguaje.**
- **Memoria.** Capacidad de codificar, almacenar y recuperar información.
- **Cognición Social.** Qué pensamos acerca de nosotros mismos, de los demás y de los comportamientos y relaciones sociales.
- **Habilidades Espaciales.** Visualización y manipulación mental de los objetos, en diversas dimensiones.



Figura 3: Unidad de tratamiento de aire para ventilación

5.- Los verdaderos protagonistas: las Unidades de Tratamiento de Aire

La gestión de la ventilación en los sistemas centralizados, sean de tipos hidráulico o de expansión directa, se asigna a las denominadas Unidades de tratamiento de aire (también llamadas climatizadores, UTAs o AHUs. Figuras 3 y 4).

Existen múltiples factores que han incidido, en el desarrollo del mercado español de Unidades de Tratamiento en los últimos años. En primer lugar, cabe destacar de una forma clara un conjunto de normas y estándares que han empujado la calidad de los productos, de los procesos y del diseño en el sector:

- El empuje dado por los Reales Decretos 1027/2007 y 238/2013 a la calidad del ambiente interior y a la necesidad de recuperación de energía (estableciendo los nuevos ratios de ventilación, filtrado y de aprovechamiento de energía de los fluidos circulados), ha supuesto la potenciación de las UTAs como elemento idóneo para garantizar los niveles requeridos, incluso en aquellos sistemas de expansión directa que hasta hace muy poco escatimaban su uso y abogaban por deficientes tratamientos de la calidad ambiental.

- La Directiva 1025/2009/UE de Ecodiseño y sus Reglamentos ErP asociados, que especifican el valor mínimo normativo de los ratios de rendimiento energético asociados a cada tipo de produc-

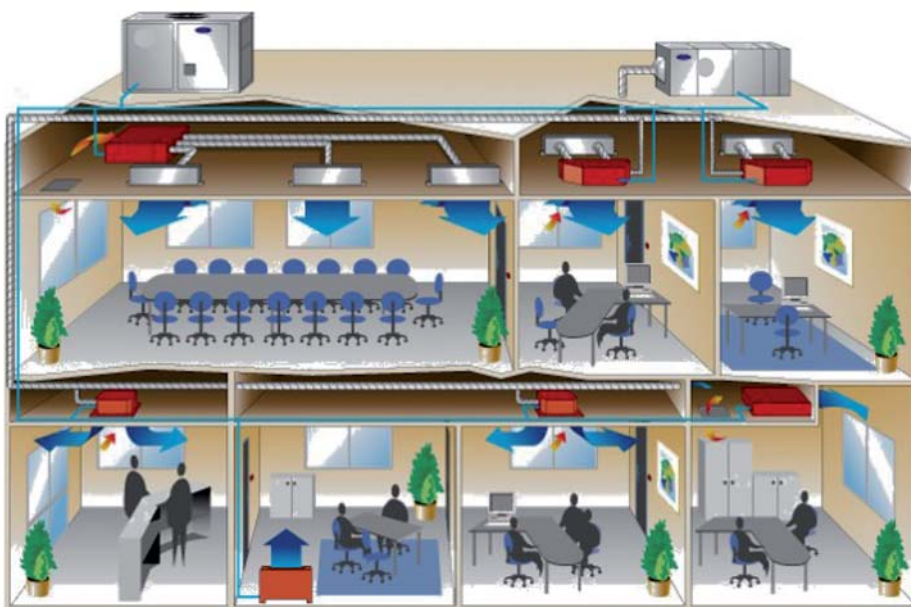


Figura 4: Sistema centralizado hidráulico. UTA de ventilación

to, bien sea a nivel global o, como en el caso de las UTAs, a nivel de sus diferentes componentes.

La inclusión de las UTAs de ventilación (y, dada la caracterización normativa de las mismas, la inclusión del 90% de las Unidades de Tratamiento) en el Reglamento 1253/2014 (relativo a los Requisitos de Diseño Ecológico aplicables a las Unidades de Ventilación, Residenciales y no Residenciales) ha generado una tendencia clara hacia la eficiencia energética y hacia la certificación, evitando algunas situaciones de falta de definición técnica que se sucedieron en el pasado.

- La potenciación del Programa de Certificación Eurovent, tanto para las características de los productos fabricados (evaluación de las normas EN-1886 y EN-13053), como para el software de diseño y selección.

Este Programa permite garantizar la fiabilidad y precisión de los datos aportados por el fabricante, así como la correspondencia entre el diseño realizado y el producto suministrado como resultado del proceso de fabricación.

Si, en el pasado, la Certificación era la gran olvidada del segmento de Unidades de Tratamiento (por contraposición a lo que ocurría en otros productos del sector de la Climatización), en los últimos años ha pasado a ser uno de los protagonistas de toda especificación.

En un producto cuya arquitectura se ha establecido bajo pedido, ajustándola a las necesidades específicas del Cliente, el Programa Eurovent garantiza la calidad y transparencia el proyecto, permitiendo la comparación entre diferentes proveedores, la fiabilidad del suministro y el cumplimiento de la prescripción.

Como segundo factor, es especialmente significativo el potencial que presenta la necesidad de rehabilitación de un importante parque de edificios (en particular, el impacto que sobre este escenario supone el potente sector hotelero y el sector terciario español), que está permitiendo (todavía a un ritmo que debe acelerarse) la sustitución de unidades ya obsoletas por nuevas tecnologías en las que prima el rendimiento, el bajo consumo y la calidad y confort ambiental de los usuarios.

Finalmente, y relacionado con este último escenario, la presentación de diferentes estudios sobre el impacto de la calidad del ambiente interior en las personas y, en particular, en sus procesos mentales (cognitivos), ha despertado el interés y la toma en consideración de su importancia por el sector de la climatización.

6.- Los Resultados: ¿está la Inteligencia en el aire?

El estudio establece que un ratio de ventilación con un ade-



Figura 5: Fase I. Impacto de diferentes niveles Ventilación en las Funciones Cognitivas I

cuado diseño y control operativo, y con las consecuencias asociadas de bajos niveles de CO₂, VOC y partículas, supone una mejora cuantitativa y cualitativa en el grado de satisfacción de los habitantes de los entornos analizados, en sus patrones de calidad de sueño, en su productividad y en la propia salud.

6.1.- Impacto medio en las Funciones Cognitivas

La Fase I del Estudio tenía como meta la evaluación de la Eficacia de la "Capacidad de Gestión" o "Capacidad de Toma de Decisiones" de las personas cuando estaban ubicadas en diferentes entornos ambientales de trabajo. Esta eficacia se mide mediante un percentil general o mediante percentiles detallados en múltiples áreas significativas o "Dominios".

Como consecuencia, el Estudio también evaluaba la variación (incremento o disminución) de dichos percentiles cuando se comparaban los resultados obtenidos en los diversos entornos (tres, según lo detallado en el apartado 2 de esta ponencia).

Como media, un diseño "Green Building" en la edificación destinada a oficinas mejoraba en un 61% el ratio de evaluación cognitiva de la Eficacia de la "Capacidad de Toma de Decisiones" cuando se le compara con el correspondiente a las instalaciones de diseño convencional. En los diseños "Green Building con Ventilación Optimizada", este incremento alcanzaba el 101% (Figura 5).

La Capacidad de "Toma de Decisiones" está caracterizada por nueve "Dominios". Estos Dominios describen las

siguientes habilidades y varían su evaluación con el entorno ambiental en el que se consideren acorde a lo descrito en la *Tabla I*.

- Nivel de actividad básica.
Habilidad para toma decisiones en todo momento.
- Nivel de actividad enfocada a situaciones concretas
Capacidad para prestar atención a las situaciones que se presenten.
- Orientación hacia las tareas.
Capacidad de tomar decisiones concretas y específicas orientadas a la consecución de las tareas que se presenten.
- Nivel de actividad práctica y relevante.
Capacidad de tomar decisiones enfocadas a los objetivos generales.

- Búsqueda de información.
Capacidad para recopilar y recoger la información que se necesite/ requiera a partir de las diferentes fuentes disponibles.

- Uso de la información.
Habilidad para utilizar tanto la información suministrada por terceros como la información recopilada para la consecución del conjunto de objetivos.

- Amplitud del análisis asociado a cada decisión.
Capacidad para tomar decisiones entre una amplia variedad de opciones, oportunidades y escenarios para alcanzar los objetivos.

- Generación de estrategias.
Habilidad para establecer soluciones bien estructuradas mediante el empleo optimizado de la información y la planificación.

- Respuesta ante situaciones de crisis.
Habilidad para gestionar (planificar, estar preparado y generar estrategias) ante situaciones de crisis.

Las habilidades cognitivas relacionadas con la "respuesta ante situaciones de crisis", "uso de información" o "planificación y toma de decisiones estratégicas" presentan un incremento por encima de la media, llegando incluso a triplicar su potencial operativo.

Funciones Cognitivas	Diseño Green Building	Diseño G.B. Optimizado
Uso de la Información	172%	299%
Generación de Estrategias	183%	288%
Respuesta ante una Crisis	97%	131%
Nivel de Actividad Enfocada a situaciones concretas	51%	48%
Amplitud del análisis asociado a cada Decisión	21%	47%
Nivel Actividad Práctica	4%*	36%
Nivel de Actividad Básica	14%	36%
Orientación a las Tareas	3%*	15%
Búsqueda de Información	9%*	11%

Tabla I: Fase I. Impacto de diferentes niveles Ventilación en las Funciones Cognitivas II

6.2.- La Certificación LEED, clave de la Fase II del Estudio

La existencia de la Certificación LEED en seis de las instalaciones de referencia es la diferencia fundamental entre los dos escenarios de edificación planteados en la Fase II del Estudio.

¿Por qué es clave esta diferencia?

La Certificación LEED no se obtiene solo en fase de diseño del Proyecto, sino en fase de obra, una vez terminado el edificio. El Programa LEED incentiva el desarrollo de una estrategia de eficiencia conjunta entre las diversas áreas del Proyecto y su implantación suele implicar el empleo de consultores asesores específicos durante el desarrollo del mismo. Para la obtención de la Certificación se precisa del análisis y validación de cumplimiento por parte de un agente independiente, el US Green Building Council (USGBC), lo que garantiza la fiel correspondencia entre lo diseñado y lo realizado.

El Programa LEED es, por tanto, un Punto de Referencia para el diseño, construcción y operación de Edificios Sostenibles de Alta Eficiencia (edificios de diseño "Green Building") y su aplicación es posible tanto en edificios de nueva construcción, como en edificios existentes.

UN AÑO MÁS, LA EFICIENCIA, EL DISEÑO Y LA INNOVACIÓN MERECE UN DIAMANTE

Consulta las bases del concurso en www.premios3diamantes.es
y participa hasta el 31 de enero de 2020



Los objetivos del Programa son claramente Sociales y Medioambientales:

- Invertir la contribución al cambio climático global.
- Mejorar la salud y bienestar humanos.
- Proteger y restaurar los recursos hídricos.
- Proteger, mejorar y restaurar la biodiversidad y los ecosistemas.
- Promover recursos materiales sostenibles y regenerables.
- Construir una economía más verde.
- Mejorar la igualdad social, la justicia medioambiental, la salud de la comunidad y la calidad de vida.

Como resultado, los Edificios Certificados están caracterizados una serie de factores diferenciales:

- Menores costes de operación.
- Reducción del volumen de desechos enviados a vertederos.
- Conservación de energía y agua.
- Generación de ambientes más saludables y productivos para sus ocupantes.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Mayor valor inmobiliario.



Figura 6: Fase II. Impacto del cumplimiento real de nivel de Ventilación en la Salud (SEE) y la Calidad de Sueño

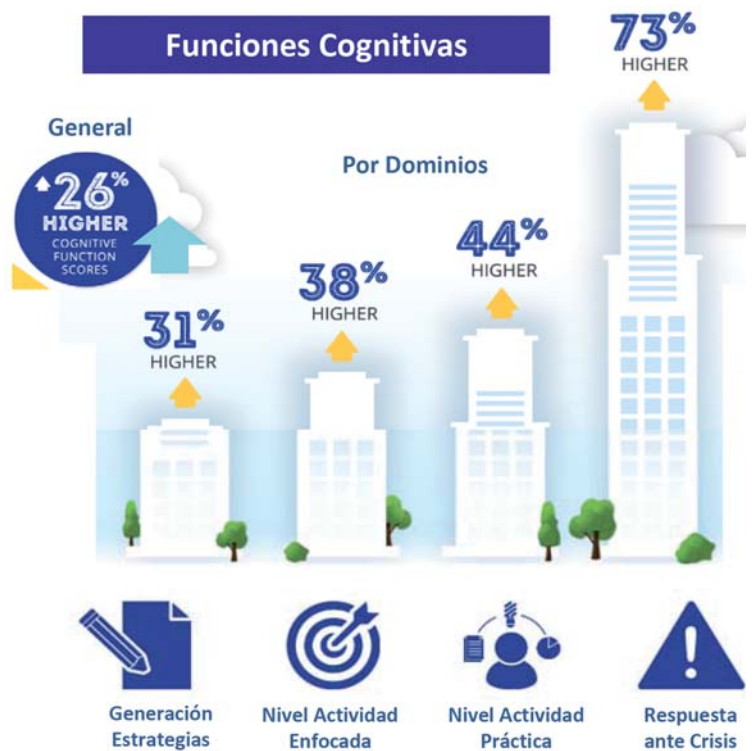


Figura 7: Fase II. Impacto del cumplimiento real del nivel Ventilación en las Funciones Cognitivas

- Obtención de un nivel de cualificación que permita la devolución de impuestos y la percepción de incentivos.

6.3.- Salud y Bienestar

A partir de los datos de la Fase II del estudio, fue posible concluir que en los edificios Green Building con Certificación LEED, se reportaron un 30% menos de casos médicos asociados a los síntomas que caracterizan al Síndrome del edificio Enfermo, SEE (ver apartado 4 de esta ponencia), cuando se les comparaba con las oficinas sin certificar (Figura 6):

- Es de resaltar que, bajo la misma comparación, la Calidad de Sueño aumentaba en un 6,4% entre ambos tipos de oficinas.

En paralelo, la evaluación de las Funciones Cognitivas de los Edificios Certificados superaba en un 26% de media a los resultados obtenidos en las instalaciones sin certificar. Al detallar las habilidades (Figura 7):

- La "generación de estrategias" (habilidad para establecer soluciones bien estructuradas mediante el empleo optimizado de la información y la planificación) mejoraba en un 31%.
- El "nivel de actividad enfocada a situaciones concretas"

(capacidad para prestar atención a las situaciones que se presenten) aumentaba en un 38%.

- El "nivel de actividad práctica y relevante" (capacidad de tomar decisiones enfocadas a los objetivos generales) se incrementaba en un 44%.
- La "respuesta ante situaciones de crisis" (habilidad para planificar, estar preparado y generar estrategias ante situaciones de crisis) en un 73%.

Los ocupantes de las oficinas NO certificadas se encontraban con mayor frecuencia fuera de la Zona de Confort Térmico definida por ASHRAE (pese a que, en ambos escenarios, el ratio de cumplimiento de las condiciones asociadas superaba el 80%). Se constató que la evaluación de las Funciones Cognitivas era un 5,4% mejor cuando estas condiciones se encontraban satisfechas.

6.4.- Costes asociados

A partir de los datos de la Fase I del estudio, fue posible concluir que doblar la tasa de ventilación de 9,5dm³/s/persona (20cfm) a 19dm³/s/persona (40cfm) suponía un coste anual aproximado, en el peor de los escenarios de "clima-sistema HVAC" evaluados, de 18\$/persona/año, cuando el procedimiento de ventilación se diseñaba aplicando mecanismos de aprovechamiento energético y de mejora de la eficiencia:

- Ventilación bajo demanda.
- Recuperación de calor en el lado de aire.

- Destacar que, en alguno de los escenarios evaluados, el coste de duplicar la ventilación llegó a descender hasta alcanzar un valor de 1€/persona/año.

En la *Tabla II* se detallan estos costes por perfil climático (ciudad) y sistema HVAC (VAV y Fancoils, con y sin recuperación en el sistema de ventilación). Los puntos de consigna de confort fueron de 23,9°C (75°F) para frío y 21,1°C (70°F) para calor. Se consideró un edificio a climatizar de 4.985m², con 268 ocupantes y características constructivas bajo ASHRAE 90.1-2010 Prescriptive Construction:

- El sistema de Fancoils estaba caracterizado por una instalación a 4 tubos a la que se suministraba aire exterior tratado desde un DOA (Dedicated Outdoor Air System) formado por unidades de Tratamiento. El agua fría y caliente se generaba y distribuía desde enfriadoras aire-agua y calderas.
- La instalación VAV era un sistema Todo-Aire de Volumen de Aire Variable. El tratamiento centralizado del flujo de aire se realizaba mediante UTAs a las que se suministraba agua fría/caliente de forma similar a lo detallado en el sistema de Fancoils. Los requisitos de caudal variable y zonificación definidos en el proyecto se satisfacían mediante difusores específicos.

En paralelo, podrían haberse establecido medidas de mejora (MAEs) adicionales en los componentes de la UTA:

- Utilización de motores EC.
- Integración de sistemas de freecooling en el lado de aire.

Ventilation Rate	Austin	Charlotte	San Francisco	Baltimore	Albuquerque	Boston	Boise
Variable Air Volume							
20 cfm/person	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
27.6 cfm/person	\$7.14	\$7.29	\$4.58	\$10.42	\$4.16	\$12.03	\$6.57
27.6 cfm/person + ERV	-\$0.58	\$0.42	\$6.59	-\$1.53	\$3.77	-\$0.82	\$0.15
40 cfm/person	\$23.07	\$23.24	\$15.73	\$32.36	\$14.34	\$37.27	\$20.78
40 cfm/person + ERV	\$9.37	\$10.55	\$17.44	\$11.21	\$10.05	\$14.06	\$7.83
Fan Coil Unit							
20 cfm/person	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
27.6 cfm/person	\$7.31	\$8.63	\$8.69	\$12.35	\$7.77	\$15.19	\$9.19
27.6 cfm/person + ERV	-\$0.18	-\$3.46	-\$0.05	-\$7.29	-\$0.72	-\$8.35	-\$6.77
40 cfm/person	\$19.20	\$22.70	\$22.94	\$32.42	\$20.41	\$39.87	\$24.13
40 cfm/person + ERV	\$8.32	\$5.18	\$10.22	\$4.01	\$7.88	\$5.81	\$1.00

Tabla II: Coste Adicional (\$/persona/año) asociado al Incremento del Nivel de Ventilación

Ventilation Rate	Austin	Charlotte	San Francisco	Baltimore	Albuquerque	Boston	Boise
Variable Air Volume							
20 cfm/person	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27.6 cfm/person	14%	18%	25%	21%	17%	23%	21%
27.6 cfm/person + ERV	-1%	-2%	17%	-8%	0%	-10%	-7%
40 cfm/person	45%	55%	81%	63%	56%	67%	64%
40 cfm/person + ERV	17%	19%	61%	13%	18%	11%	13%
Fan Coil Unit							
20 cfm/person	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27.6 cfm/person	14%	16%	21%	18%	17%	19%	18%
27.6 cfm/person + ERV	-11%	-19%	-34%	-23%	-21%	-26%	-24%
40 cfm/person	36%	43%	56%	47%	44%	49%	46%
40 cfm/person + ERV	0%	-8%	-23%	-12%	-10%	-15%	-14%

Tabla III: Emisiones Adicionales asociadas al Incremento del Nivel de Ventilación

- Ajuste controlado de las consignas y Programación horaria.
- El uso de Energías renovables (aeroterminia y geoterminia).
- Un correcto mantenimiento, supervisión remota y análisis de las variables operativas.
- El aprovechamiento del calor residual en ciclos de absorción).

Conjuntamente, también sería posible considerar la mejora combinada del rendimiento de otros elementos del sistema HVAC:

- La tecnología de compresión y de control de capacidad de la planta de generación (p.e. tornillo de velocidad variable, con válvula Vi y motor síncrono de imanes permanentes).
- La utilización de nuevos refrigerantes de mayor eficiencia energética (por ejemplo HFO en las enfriadoras de tornillo).
- La implantación de la recuperación de calor en el lado de agua.
- El diseño de un freecooling en el lado de agua.
- El reajuste de la consigna de producción según la temperatura exterior.
- La secuenciación basada en la eficiencia de múltiples generadores.
- La integración de motores EC en los terminales fancoil.
- El diseño con caudal de agua variable.

6.5.- Impacto Medio Ambiental del Incremento de la Ventilación

Duplicar el nivel de ventilación y elevar el consumo de energía asociado no solo presentan un impacto económico en el coste de operación del sistema, sino también un impacto medio ambiental debido al aumento de emisiones. En la *Tabla III* se detalla este incremento por perfil climático, bajo las condiciones del estudio y el mix de combustibles empleado en cada escenario (Fase I del Estudio):

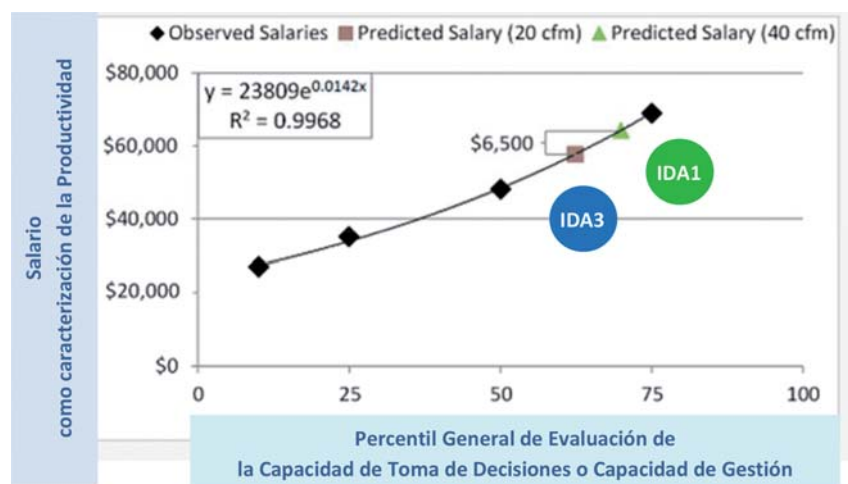


Figura 8: Nivel Salarial VS Percentil de Evaluación de la Eficacia de la “Capacidad de Toma de Decisiones”



NUEVO

TrackLog

Conéctate con nuestros registradores de datos



Temperatura, humedad, presión, CO₂



Conectividad a larga distancia



Alarmas y alertas en tiempo real



Integridad de datos



Solución de ahorro de energía



De fácil configuración y uso

Acudiendo a una analogía más visual, el incremento medio de emisiones del Estudio suponía 0,03 coches adicionales en la carretera, por edificio y por año (considerando vehículos de pasajeros de cuatro ruedas, con unas emisiones totales de gases de efecto invernadero acordes a lo establecido en la Environmental Protection Agency Green Power Equivalency Calculator de los EEUU).

6.6.- Impacto sobre la Productividad del incremento de la Ventilación

En base a los resultados del Estudio, fue posible establecer que el impacto económico del aumento de productividad generado al duplicar la ventilación multiplicaba por 150 el coste energético adicional en el que se había incurrido, llegando a los 6.500\$/persona/año.

Como hemos comentado en el apartado 6.1. de esta ponencia, la eficacia de la "Capacidad de Toma de Decisiones" de las personas cuando estaban ubicadas en un determinado entorno ambiental de trabajo puede medirse mediante un percentil general o mediante percentiles detallados en múltiples áreas significativas o "Dominios".

En esta parte del Estudio, la evaluación del aumento de la productividad se realizó adoptando como variables de análisis dos campos de información:

- El percentil obtenido al duplicar la ventilación y el percentil de partida con 20cfm (9,5dm³/s/persona) como aportación de aire exterior, tanto en la evaluación general de la eficacia de la "Capacidad de Toma de Decisiones", como en la evaluación de detalle de los nueve Dominios de la Tabla I.
- La estadística de EEUU (Bureau of Labor Statistics), que disponía de la información relativa al nivel salarial medio correspondiente a cada percentil de evaluación general de esta capacidad (Figura 8).

Como resultado, fue posible establece el valor diferencial de salario entre ambos percentiles de evaluación general (evaluación con una tasa de ventilación de 9,5dm³/s/persona y evaluación con una ventilación de 19dm³/s/persona), asignado a dicho valor la caracterización del aumento de productividad.

7.- Conclusiones

El ratio de ventilación es un factor clave para la idoneidad de las instalaciones. Su impacto positivo queda reflejado tanto en las personas, como en el medio ambiente o en las empresas (cuando la instalación está asociada a un entorno de trabajo).

En las personas afecta a su bienestar (mayor grado de confort), a su salud (inhibición de los factores de riesgos del SEE y sus consecuencias) y a su calidad de descanso nocturno.

Sobre el medio ambiente, un mayor ratio de ventilación implica un aumento de las emisiones. Sin embargo, este incremento puede paliarse en gran medida cuando se diseña el edificio bajo un concepto "Green Building" en el que se busca la eficiencia en las diferentes instalaciones del edificio y la eficiencia en la interrelación entre ellas.

Al considerar a las empresas, una ventilación optimizada permite incrementar la productividad de los trabajadores que conviven en el ambiente tratado, compensando ampliamente este aumento del rendimiento laboral el extra coste asociado a la mejora del entorno ambiental.

Y la Certificación, ¿es capaz de potenciar estos impactos favorables? La respuesta es afirmativa. Los Programas de Certificación no solo requieren del cumplimiento de unas condiciones ambientales adecuadas, sino que favorecen la evolución desde un diseño de cumplimiento de mínimos hacia un diseño de óptimos, a la par que garantizan que lo plasmado en el proyecto se ha implantado en el edificio operativo.

Y las Unidades de Tratamiento de Aire, ¿qué papel ocupan? Un papel clave. Son las herramientas funcionales que permiten alcanzar las condiciones proyectadas, posibilitando un diseño ambiental a medida a través de un equipo construido a medida para cumplir requisitos específicos.

¡Realmente, la inteligencia está en el aire! ... pero no solo la inteligencia, también el confort, el bienestar, la salud, el descanso, la eficiencia en el trabajo ... y con un más que mínimo impacto ambiental.

Bibliografía

- Estudio de Evaluación Cognitiva de las Universidades de Syracuse, SUNY Upstate y Harvard con soporte de United Technologies (UTC).

<http://naturalleader.com/thecogfxstudy>

- Artículos publicados asociados al Estudio. EHP. Environmental Health Perspectives.

<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1510037>

- International Journal of Environmental Research and Public Health.

<https://www.mdpi.com/1660-4601/12/11/14709/html>

- Science Direct. Buildong and Environment.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132316304723>

- ¿Qué son las funciones Cognitivas?.

<https://www.neuronup.com/es/areas/functions>

- Síndrome del Edificio Enfermo (SEE).

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

<https://www.bing.com/search?q=sindrome+del+edificio+enfermo+instituto+nacional+seguridad&qs=n&form=QBRE&sp=-1&pq=sindrome+del+edificio&sc=0-20&sk=&cvid=6177754A0F6B48DD930687D5686CEBF9>

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_289.pdf

- Organizaciones Sindicales

http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/higiene_industrial/sindrome-edificio-enfermo.pdf

- Programa de Certificación LEED

<https://new.usgbc.org>

- Sistemas de Climatización y Unidades de Tratamiento de Aire.

Manual de Aire Acondicionado Carrier. Editorial Marcombo. Web de fabricantes

<http://www.carrier.es>

Lider SOLUCIONES de CLIMATIZACIÓN



Transporte Propio

Servicio de reparto propio rápido y eficaz. Le llevamos la mercancía donde y cuando la necesita.



Gran Stock

Gran stock de primeras marcas en frío industrial y aire acondicionado. Con almacenes en Leganés, Coslada y Valladolid.



Asesoramiento Técnico

Departamento de ingeniería propio para ofrecerle un asesoramiento técnico-comercial personalizado de sus proyectos.



Primeras Marcas

Distribuidores oficiales de primeras marcas y con los mejores precios del mercado.

LEGANÉS (PRINCIPAL)

Calle del Rayo, s/n,
 28918 LEGANÉS (Madrid)
 Tel.: 91 619 35 82
 Fax: 91 619 41 15
 Mov.: 639 217 440

informacion@dcasamayor.com
 www.dcasamayor.es

COSLADA

Avda. de la Industria, 38 - Nave B 3
 28823 COSLADA (Madrid)
 Tel.: 91 261 13 19
 Fax: 91 261 12 94

VALLADOLID

C/. Topacio, 27
 47012 VALLADOLID
 Tel.: 983 29 77 69
 Fax: 91 619 41 15

PABELLÓN CHILLVENTA EN CLIMATE WORLD 2020

10-13 marzo 2020 (Moscú)

Chillventa, la exposición internacional líder en tecnología de refrigeración, mostrará la bandera con el "Pabellón Chillventa" en Climate World en Moscú entre el 10 y el 13 de marzo de 2020. Al hacerlo, cumplirá los deseos de muchas empresas expositoras de volverse activas en Rusia una vez de nuevo. NürnbergMesse ofrece un paquete completo atractivo con un gasto mínimo para empresas de todos los tamaños que deseen exhibir. Incluso las empresas más pequeñas pueden llamar mucho la atención de esta manera.

Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de los expositores en Chillventa 2018 vieron a Rusia como un mercado importante. El Pabellón Chillventa ofrecerá la mejor oportunidad para obtener un acceso más fácil al mercado ruso. Esto será de particular beneficio para las compañías que desean establecer nuevos contactos comerciales en Rusia o expandir su red existente tan fácilmente como sea posible. Con su diseño de stand de alta calidad, el Pabellón Chillventa llamará la atención en Climate World. "El impacto de un pabellón de **Chillventa** es una gran atracción para los expositores", dice Alexander Stein, jefe del departamento de **Chillventa**, NürnbergMesse. "Nuestro paquete de servicio completo reduce en gran medida los costos de organización y preparación para todos los participantes".

Pabellón Chillventa como tarjeta de presentación en Climate World 2020

Climate World, que se celebrará del 10 al 13 de marzo de 2020, proporcionará el escenario perfecto. La última vez que se llevó a cabo, alrededor de 23,000 visitantes tuvieron la oportunidad de examinar las innovaciones de unos 250 expositores. "En el futuro, el mercado ruso será cada vez más importante para la industria de refrigeración, aire acondicionado, ventilación y bombas de calor", agrega Stein. "Eso significa que es el momento adecuado para que NürnbergMesse reanude su compromiso con Rusia. El Pabellón Chillventa presentará las condiciones ideales para que nosotros y nuestros expositores hagamos exactamente eso".

Chillventa: el lugar de encuentro de la industria internacional

Los expositores no tuvieron más que el mayor elogio por el último evento de la serie **Chillventa**, y la mayoría ya ha confirmado su intención de participar en la próxima exposición. Expertos del mundo de refrigeración, aire acondicionado y ventilación se unirán a arquitectos y diseñadores de servicios

de construcción en el evento de la industria de alto nivel, programado del 13 al 15 de octubre de 2020, que brindará a los profesionales de todo el mundo la oportunidad de discutir las últimas tendencias y desarrollos relacionados con todos los aspectos de eficiencia energética, sostenibilidad y automatización.

PRÓXIMA JORNADA TÉCNICA DEL ASHRAE SPAIN CHAPTER Y ACTECIR EN BARCELONA

CENTROS DE PROCESO DE DATOS. TENDENCIAS, FIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD



Tras el éxito de la jornada técnica sobre Centros de Proceso de Datos que el ASHRAE Spain Chapter organizó en Madrid el pasado mes de junio, repite en Barcelona el próximo 18 de octubre, coorganizada con ACTECIR (Associació Catalana de Tècnics en Energia, Climatització y Refrigeració) y con la colaboración de DCPRO.

La jornada estará moderada por Manel Mayoral, Presidente de ACTECIR y contará con destacados profesionales del sector de data centers como ponentes:

- Ferrán Ferrandis. Head de Data Center Infrastructure de T-Systems Ibérica
- Ignacio Gómez-Cornejo. Gerente de Nexitic
- José Luís Garrido. Director de la División Cooling de Swegon
- Javier Nieto. Director Técnico del Departamento de Commissioning Management de Commtech
- Pedro Aguilera. Director General de Aguilera Ingenieros

- Rafael Serrano González. Senior Consultant. Uptime Institute

- Lluís Giralt. Responsable Gestión de Centros de Cálculo. Área Gestión de Red y EECC Caixa Bank Facilities Management

Al finalizar la mesa debate se ofrecerá un cóctel en el que todos los asistentes tendrán la oportunidad de relacionarse e intercambiar experiencias con los ponentes y organizadores de la jornada.

Para más información sobre el programa y cómo inscribirse visita la página web de ACTECIR:

<http://www.actecir.cat/es/actualidad/destacamos/jornada-actecir-y-ashrae-centro-de-proceso-de-datos> o contacta con: actecir@actecir.cat

EL EVENTO Nº1 DE LA BOMBA DE CALOR EN EUROPA



También este año, el European Heat Pump Summit, impulsado por Chillventa, ofrecerá a la comunidad profesional un programa de primera clase.

Los días 22 y 23 de octubre de 2019, la bomba de calor volverá a ocupar el centro de atención del recinto ferial de Núremberg, ya que expertos de todo el mundo disfrutarán de un intercambio de conocimientos del más alto nivel profesional. En esta entrevista, *Daniela Heinkel*, director de Chillventa y de la European Heat Pump Summit de la NürnbergMesse, nos ofrece una visión general del evento.

Sra. Heinkel, ¿qué cree que hace que la Cumbre Europea de la Bomba de Calor sea tan especial?

“La primera European Heat Pump Summit se celebró hace exactamente diez años. Desde entonces, el evento, altamente especializado, sólido y de alta calidad, ha realizado un progreso excepcional, desarrollando una posición distintiva y estableciéndose como el evento número uno para la bomba de calor en Europa.

La cumbre ha reforzado su papel clave como reunión de expertos de la comunidad europea de bombas de calor, sobre todo en la red internacional de refrigeración, aire acondicionado, ventilación y bombas de calor de la NürnbergMesse. Es precisamente esta interacción dinámica entre la transferencia de conocimientos teóricos y altamente técnicos en el congreso, el contexto práctico que ofrece el Foyer Expo y la posibilidad de que los delegados amplíen su red internacional en los stands y se reúnan, lo que hace de este evento un acontecimiento tan especial en el calendario internacional de la industria, no sólo para mí, sino también para los expertos en bombas de calor.

Para cumplir con estas expectativas, en 2019 hemos vuelto a crear un programa especializado de primera clase para los profesionales de las bombas de calor. Me complace especialmente que el Foyer Expo haya vuelto a ser tan popular entre las empresas, con todas las plazas disponibles ya reservadas. Esto es una clara indicación de lo bien que está funcionando el concepto de la cumbre y lo importante que es combinar el congreso y el Foyer Expo. Los stands son donde el conocimiento teórico se hace tangible y los especialistas entablan un diálogo profesional”.

¿En qué se centra la European Heat Pump Summit de este año?

“El congreso ofrece un amplio programa diario y cuenta con numerosas presentaciones de alto nivel. Pudimos conseguir que 35 renombrados oradores alemanes e internacionales se unieran a nosotros para responder a las preguntas del público sobre el status quo y la importancia de la bomba de calor. El congreso tratará principalmente el uso de la bomba de calor en aplicaciones industriales, comerciales y municipales, y al hacerlo abarcará una amplia gama de temas. Además de analizar tecnologías innovadoras en la fabricación de componentes y el uso específico de bombas de calor en aplicaciones comerciales e industriales, la cumbre también explorará temas como los refrigerantes, el uso de sistemas híbridos y las bombas de calor de alta temperatura. El congreso está dirigido a investigadores, técnicos, desarrolladores de productos, responsables de la toma de decisiones e ingenieros consultores, fabricantes y proveedores de componentes, diseñadores y arquitectos, y operadores de bombas de calor en entornos industriales y comerciales.

¿Qué pueden esperar los participantes en el Foyer Expo?

“Una visita completa a la Foyer Expo vale la pena para todos los participantes en la European Heat Pump Summit. Una vez más, representa un complemento de gran calidad al congreso y ofrece a los expertos en bombas de calor la oportunidad de ver de cerca las presentaciones de productos de renombrados fabricantes de componentes y bombas de calor alemanes e internacionales, así como de asociaciones profesionales, en un ambiente relajado. Los delegados pueden

esperar un intercambio de conocimientos altamente profesional con los representantes de la empresa y la oportunidad de establecer contactos".

¿Qué empresas participan en la cumbre de este año?

"Como ya se ha dicho, me complace la gran respuesta que hemos tenido por parte de las empresas y, sobre todo, el hecho de que hayamos atraído a tantos actores importantes como expositores y patrocinadores. Esto demuestra la importancia del evento para el sector. Este año los expositores incluyen: Alfa Laval, Bitzer, Carel, Danfoss, ebm-papst, Engie, Honeywell, Rütgers, Sagiomiya, Sanhua, SRM Europe y Ziehl Abegg".

¿Quiénes son los socios y patrocinadores del evento este año?

"La NürnbergMesse organiza la European Heat Pump Summit en estrecha colaboración con mecenas y socios del sector, la industria y la comunidad de I+D, incluyendo bwp, DKV, ehpa, IEA HPT TCP Heat Pump Center, IZW, VDKF y ZVKKW".

¿Cuánto cuestan las entradas para el European Heat Pump Summit 2019?

"La entrada para dos días de experiencia especializada intensiva es de sólo 545 €. El precio incluye la participación en la cumbre, el catering del congreso con almuerzo incluido, la reunión al final del primer día del evento y el acceso al Foyer Expo. También nos gustaría animar a la próxima generación de profesionales de la industria a que asistan, para que los estudiantes puedan obtener un billete de precio reducido por sólo 150 €. Cualquiera que aún necesite una entrada puede conseguirla cómodamente on-line en: [www. hp-summit. de/congress. de/congress-registration](http://www.hp-summit.de/congress-registration). Espero verlos en la European Heat Pump Summit 2019".

[www. hp-summit. de/congress](http://www.hp-summit.de/congress)

[www. hp-summit. de/en/foyer-expo](http://www.hp-summit.de/en/foyer-expo)

PANASONIC PRESENTÓ AQUAREA ALL IN ONE EN LA NUEVA EDICIÓN DE REBUILD

Panasonic Heating and Cooling participó del 17 al 19 de septiembre, en la feria *Rebuild*, punto de encuentro anual de innovación del sector de la edificación, que en esta edición se celebró en IFEMA de Madrid. La compañía japonesa, presente en el stand F645, mostró una de sus contribuciones a una sociedad descarbonizada: la gama **Aquarea All in One**,

la nueva bomba de calor aire-agua que reduce al máximo las emisiones de CO2 gracias a su capacidad de aprovechar la energía del aire exterior, usándola como energía renovable para climatizar y ofrecer agua caliente sanitaria a una vivienda.



Aquarea All In One, la nueva generación de bombas de calor aire-agua de **Panasonic** para calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, utiliza la aerotermia para el ámbito doméstico. Esta tecnología, basada en el uso de energías renovables como el aire y que se encuentra reconocida como energía renovable en la Directiva Europea 2009/28/CR, destaca por su eficiencia, contribuye a la reducción de emisiones y a la descarbonización del planeta, además de facilitar su uso al usuario y al servicio de mantenimiento ya que es un sistema que puede ser controlado a través del móvil con la aplicación Aquarea Smart Cloud.

La nueva serie J de Aquarea All in One cuenta con el refrigerante R32, que es respetuoso con el medio ambiente y ofrece una eficiencia energética mejorada de hasta 5.33 de COP con una Clasificación de Eficiencia Energética A+++.

El filtro de agua magnético permite una vida útil mejorada y se ha reducido el nivel sonoro del producto. La temperatura del agua en calefacción llega hasta los 60°C.

En el marco del evento, *Jordi Clotet*, Product Manager de la gama Aquarea ofreció el día 17 de septiembre una charla sobre "Aquarea: una solución idónea para los edificios de energía casi nula". En esta charla, Jordi Clotet expuso por qué la aerotermia es la tecnología que encaja mejor con las necesidades de hoy en día de nuestra sociedad y nuestro planeta, gracias a su bajo consumo energético y a la aportación completa de soluciones -calor, frío y ACS- con un mismo equipo.

Los **sistemas Aquarea All in One** tienen una aplicación directa en los proyectos de casas pasivas, donde las energías renovables y la optimización completa de los espacios permiten conseguir un gran ahorro energético que puede llegar

al 90%. Asimismo, complementan a la ventilación mecánica, recuperando el calor y optimizando el calor interior y las ganancias solares.

Entre los proyectos de casas pasivas en los que ha colaborado **Panasonic** destacan el proyecto Tierra, una casa pasiva construida en Lluçmajor (Palma de Mallorca), certificada como la primera Passivhaus Premium de España. La compañía también ha colaborado en una de las últimas promociones de grupo LOBE, el proyecto residencial de Basa de la Mora, en Miralbueno (Aragón), un edificio multifamiliar de 186 viviendas, todas ellas casas pasivas, con un consumo energético prácticamente nulo. Las 81 viviendas de la primera fase ya cuentan con la certificación oficial Passivhaus y están equipadas con el sistema Aquarea All-in-One de **Panasonic**.

CAREL INAUGURA LA AMPLIACIÓN DE LA FÁBRICA EN EE.UU.



Con una extensión de más de 40.000 pies cuadrados, la planta de producción americana ha doblado su tamaño

Grandes noticias para **CAREL**: ya se ha inaugurado la ampliación de su planta en Manheim, Pennsylvania. La suma de 40.000 pies cuadrados en la central del Grupo en América del Norte ayudará a aumentar la presencia de CAREL en los Estados Unidos, Canadá y México y soportará el futuro crecimiento del Grupo.

La fábrica fue fundada en 2001 en Manheim, y se une a la oficina de México D.F. y cinco oficinas comerciales más en América: Atlanta, Lancaster, Milwaukee, Los Angeles y Monterrey, con un total de 55 empleados.

Este aumento en la capacidad de producción del Grupo y en el tamaño de las oficinas en América del Norte traerá mejoras significativas en el nivel de servicio prestado al mercado y en los plazos de entrega, aumentando el número de empleados en Manheim hasta cerca de 70 personas, la mayor parte de las cuales se dedicarán a operaciones, logística, recursos humanos, finanzas, calidad, I+D y marketing, cadena de producción y servicio al cliente.

También seguirá habiendo un fuerte compromiso con la formación: además de la oferta de instalaciones en remoto y servicios de monitorización, CAREL USA organiza cursos de formación de SW y desarrollos de aplicaciones de SW en los mercados del aire acondicionado y la refrigeración.

En la ceremonia de inauguración estuvieron presentes Aliyah Stanger, Southeast Regional Director Department of Community and Economic Development; Aaron Schwartz, President of the Manheim Chamber of Commerce; Ryan Aumentar y Mindi Fee, Senator y Representative for Pennsylvania's 36° y 37° districts, respectivamente.

Además de los discursos de las autoridades locales, los 115 trabajadores de CAREL USA y un selecto grupo de proveedores y clientes fueron también atendidos por Martino Manfrin, CEO CAREL USA, y Pietro Rossato, Chief Operations Officer CAREL Group.

"Estamos muy felices, y al mismo tiempo orgullosos, de inaugurar hoy la ampliación de nuestra oficina central del Norte de América", comentaron Pietro Rossato y Martino Manfrin. "Esta inversión está en línea con los pilares definidos por nuestro desarrollo industrial: proximidad con el mercado, con beneficios obvios en términos de servicio, reducción del capital de trabajo y optimización de la cadena de suministro, continuidad en el negocio a través del reflejo tecnológico y procesos similares entre las diferentes plantas de producción.

"Con el espacio disponible en la nueva planta, seremos capaces de expandir la gama de productos "made in USA"; por ejemplo, la gama completa de controles programables, uno de los productos estrella de nuestra oferta, se fabricará íntegramente en Estados Unidos. La expansión de la planta de Manheim representa un importante paso en nuestros planes de desarrollo internacional, anunciados en la salida a bolsa el año pasado, y soportando nuestro crecimiento en el Norte de América".

A 31 de diciembre de 2018, el área de América del Norte representaba el 13% de los ingresos del Grupo, con un total de más de 35 millones de euros.

Entrevista a Giandomenico Lombello, Managing Director del Grupo CAREL

El *Grupo CAREL* es uno de los principales líderes a nivel mundial del sector HVAC/R: una sociedad fundada hace 46 años en Padova, Italia, que cotiza en bolsa y se enfrenta a los retos a corto y largo plazo del mercado, entre ellos alcanzar siempre la mayor eficiencia energética y sostenibilidad de productos y soluciones.

Con unos ingresos consolidados de 280'22 millones de €, un crecimiento del 9'7% respecto al 2017, un beneficio bruto de explotación de 46'99 millones de € y un resultado neto consolidado de 30'75 millones de € son cifras que impresionan. Pero aún más; dentro de la estrategia de expansión a nivel internacional de *CAREL*, se están ampliando las plantas de producción en China y Estados Unidos, y se han efectuado importantes adquisiciones como *Recuperator* e *Higromatik*, para continuar siendo un referente en método y mérito en el sector HVAC/R. El *Grupo CAREL* cuenta con 23 filiales y 9 plantas de producción en todo el mundo, y más del 13% de los trabajadores está involucrado en el desarrollo de nuevos productos y soluciones.

En este contexto, hablamos con Giandomenico Lombello, Managing Director del *Grupo CAREL* desde principios del 2019, que ha desarrollado su carrera en *CAREL* y que puede contarnos el pasado, presente y futuro de una empresa como *CAREL*.



"La diferencia viene marcada por la visión de quienes fundaron la compañía, que han fijado siempre sus objetivos a largo plazo. La nueva Administración que se ha establecido supone una importante simplificación: la propiedad tiene toda la información, pero deja espacio a una Administración precisa y coherente con la estrategia de la empresa, e igual-

mente abierta en términos de operatividad. Se puede hablar de una estrategia empresarial que mira hacia el futuro".

Una mirada hacia el futuro que os ha llevado también al mercado de valores

"*CAREL* tenía liquidez, no necesitaba capital, pero optamos por desarrollar un método aún más efectivo, que nos obliga a conciliar los resultados a corto plazo con las expectativas y la visión a largo plazo. Actualmente, informar a los inversores requiere que seamos consecuentes, tengamos ideas y proyectos y los pongamos en marcha dentro de unos plazos transparentes. Un ejemplo son las dos adquisiciones, *Recuperator* e *Higromatik*: habíamos estado hablando de ellas durante años, pero se hicieron realidad a partir de la entrada en bolsa de la empresa".

Del método al mérito, de fabricar componentes a proponer soluciones integrales. Una revolución vuestra y del mercado

"En el mercado actual el cliente ya no solicita un componente, pide una solución a un problema. Hablamos de máquinas cada vez más complejas, en la que todos los elementos deben converger para producir más resultados, comodidad, fiabilidad, eficiencia energética y un impacto ambiental mínimo. Actualmente *CAREL* proporciona un ecosistema de componentes que interactúan para conseguir todos estos objetivos. Este servicio consiste en ofrecer una experiencia en los elementos individuales, en las diferentes plataformas de este ecosistema (humidificadores, sistemas de control, etc.), que el cliente puede combinar de forma personalizada, diferenciada, adaptándose a sus necesidades y generando un elemento distintivo".

Una situación en la que es importante un "corazón" que trabaje a la perfección, pero aún más un "cerebro" que garantice que la eficacia, eficiencia, fiabilidad e impacto ambiental se controlen adecuadamente.

"Las plataformas individuales son "aprovechadas" por el sistema de control, que es nuestra piedra angular, pero el ecosistema no puede vivir solo de cerebros y, por lo tanto, nos

hemos adentrado cada vez más en la creación de un conjunto de herramientas compatibles, integrables, a apreciar su integración en un ecosistema único donde cada uno de ellos produce un significativo valor agregado. Y la evolución, la mejora continua de las plataformas, depende en gran medida de su capacidad para dialogar con el "cerebro".

¿En este punto predomina el software?

"El software está adquiriendo un peso cada vez más importante y nos enfrentamos a una auténtica carrera hacia la digitalización, que se basa en un concepto fundamental: no existe un control efectivo si no hay retroalimentación. Esta retroalimentación proviene de las posibilidades de rendimiento concretas de la digitalización, de la combinación de la electrónica y la informática que sostiene los nuevos métodos de control. Sin embargo, en CAREL estamos convencidos de que el software y el hardware no pueden ganar de manera independiente, sino combinándose de una forma adecuada y cada vez más optimizada".

Escalabilidad, modularidad e interacción son conceptos clave

"Nuestro objetivo es hacer la vida más fácil a nuestros clientes, proporcionándoles herramientas que generen la mejor estructura ecológica posible respecto a sus solicitudes de diseño. No queremos hacer productos terminados, sino ofrecer soluciones que hagan que el producto final actúe como desea el diseñador de la máquina en su totalidad. Por otro lado, el 70% de nuestros clientes son fabricantes de maquinaria y seguimos siendo proveedores de soluciones para ellos, sin competir en su trabajo, sino que lo hacemos más atractivo e interesante para el mercado a través de nuestra investigación, competencia y conocimiento".

Otro valor comercial importante es la "proximidad"

"Hemos desarrollado una red técnica comercial que apoya a los clientes en la adopción de nuestras plataformas para el desarrollo de equipos de vanguardia, que aprovechan al máximo el trabajo realizado en las fases de planificación y de diseño para ofrecer al mercado productos acabados que se

beneficien de nuestra contribución. Un esfuerzo e inversión de muy largo alcance".

Esto define su expansión como lo opuesto a la externalización, sería una opción estratégica de proximidad una vez más

"CAREL se está internacionalizando, no estamos "trasladando" la producción. En China, nuestra planta de producción, de próxima inauguración, será tres veces mayor respecto a la actual. Debemos estar al lado del cliente al diseñar la nueva máquina y el ser productivamente cercanos crea esa continuidad de relaciones, esa lealtad que es un punto clave para salir de una competencia pura de "precios".

Se está caminando hacia un nuevo modelo de negocio en el sector HVAC/R

"El frío o el clima adecuado son, cada vez más, herramientas que deben tener una continuidad de suministro y no deben implicar daños por interrupciones (en refrigeración) en productos como alimentos o medicamentos, o inconvenientes (en climatización) para productos y personas. La venta para estos casos es cada vez menos aislada, un producto, y, cada vez más una solución al problema de la conservación o de la comodidad. Todo esto cambia las perspectivas de los fabricantes y los lleva a una situación en la que el producto vendido es el momento de entrada en una relación con el cliente, compuesta por servicios, previsibilidad, mantenimiento planificado, organización y evaluación del ciclo de vida del producto para convertirlo en objeto de una auténtica programación".

"Las nuevas fronteras son las del aprendizaje automatizado, pero estamos hablando de una perspectiva que va más allá del tema del modelo de negocio y que representa un nivel de organización en el que el proveedor no se compromete a proporcionar un producto, sino un servicio que crea una continuidad de actuación y definición de la eficiencia y la eficacia. Los sensores, los potentes cerebros y los sistemas en la nube generan una información que regresa a los clientes y que resulta útil para optimizar y mejorar el rendimiento, pero esto, de hecho, es el futuro del producto, mucho más "revolucionario" de lo que es un nuevo modelo de negocio".

ORIENTACIÓN AL SERVICIO: UNA GRAN OPORTUNIDAD

Cortesía de Serena Ometto, IoT Marketing Manager en CAREL Industries

Durante los últimos años las fluctuaciones de las tendencias del mercado, la presión de los precios y el riesgo de mercantilización de productos han llevado a cada vez más compañías a añadir una oferta de servicio a su negocio tradicional de venta de productos. Nuevas tecnologías para la recogida y procesamiento de datos, como el machine learning, el IoT o la inteligencia artificial, por ejemplo, han abierto nuevas oportunidades para el desarrollo de servicios digitales que antes eran inimaginables. Por esto la nueva tendencia hacia el servicio como valor añadido a la venta de productos. Así, ¿por qué es tan popular y qué implica?

Analicemos esto más en profundidad. Hay varios beneficios en realizar un enfoque conjunto de productos y servicios. Lo más importantes son:

"Aumenta la relación con los clientes: la propuesta de servicio a menudo involucra a nuevas partes interesadas dentro de la misma compañía y, por tanto, amplía la red de relaciones con la organización del cliente.

"Extensión de contratos: el contacto continuo con los usuarios relacionados con la provisión de servicios permite conocer nuevas necesidades y ampliar las propuestas, tanto en relación con mayores contenidos como ampliando el período en que puede utilizarse el servicio.

"Solidez financiera: un servicio es un activo que se suministra de forma continua, garantizando unos ingresos a lo largo del ciclo de vida del producto individual. Esto tiene un efecto positivo en la hoja de balance a lo largo de los años, especialmente en aquellos servicios cuyo ratio de abandono es muy bajo.

El efecto general es, por tanto, una propuesta de valor más fuerte y un aumento en el flujo de ingresos para cada cuenta. Entonces, ¿por qué no hay una orientación masiva de las empresas fabricantes hacia los servicios? ¡Básicamente porque la producción y venta de productos es muy diferente de la producción y venta de servicios! Existen muchos artículos que señalan las diferencias entre un negocio basado en un producto y un negocio basado en un servicio. Aquí resumo las principales:

1 Un servicio es un activo intangible que aporta ventajas relacionadas directamente con la organización y los procesos de los clientes. A diferencia de un producto, que puede presentarse en función de sus características técnicas, el servicio debe utilizar-

se para descubrir sus beneficios. Entonces, hay veces en las que el valor de una propuesta solo se descubre y aprecia una vez el servicio se ha realizado.

2) El desafío radica en la velocidad de las evoluciones. Particularmente, en el ambiente digital las tecnologías evolucionan rápidamente y el mercado demanda más cada día, lo que significa que incluso en el sector B2B, business to business, el ciclo de vida de un servicio es menos de la mitad que el de un producto.

3 Las expectativas de los clientes en cuanto al precio son a menudo más inciertas en los servicios que en los productos. Para un bien físico, es más fácil definir costes y precios que para un bien intangible, y la comparación entre servicios equivalentes es a menudo más difícil: los límites del sistema y el nivel de calidad y competencia son más complejos para juzgar objetivamente. Así, hay gran incertidumbre y variabilidad en lo que el cliente está dispuesto a pagar.

Para enfrentar estos desafíos, las competencias y los desafíos de una organización deben cambiar, y todos sabemos que cambiar la mentalidad y el enfoque de una compañía es muy difícil. Los cambios esenciales afectan a todas las áreas:

"Empezando con el equipo más cercano al mercado, la organización de Ventas & Marketing necesita desarrollar un enfoque más consultivo y proactivo con los clientes. La venta de servicios comienza a ser un proyecto en sí mismo, con un soporte constante y gestión de los tiempos y entregas.

"El equipo de I+D debe ser capaz de equilibrar una base de evolución tecnológica con soluciones flexibles que se adaptan a las necesidades específicas de cada cliente individual.

"Con los servicios, el concepto de Operación se revoluciona. Quienes garantizan la provisión de servicios y el soporte relacionado son personas reales: ya sean los equipos de gestión en campo o la gestión remota de infraestructuras digitales, en el sector servicios, las líneas de producción físicas y la logística son reemplazadas y medidas en términos de recursos humanos. ¡Un paradigma completamente nuevo!

Todo esto de la orientación hacia los servicios en una empresa fabricante es un cambio complejo, y al mismo tiempo una gran oportunidad. Con un enfoque hacia el servicio, incluso las compañías más estructuradas deben encontrar nuevos modelos organizativos más ágiles, con el fin de recortar la distancia de sus equipos al mercado. Es como si el cliente formase parte del propio servicio, aportando valor no solo en el negocio de servicios, sino también en el producto consolidado.

En conclusión, ¡creo firmemente que el proceso de orientación hacia los servicios puede tener éxito con un gran trabajo en equipo!

entrevista a D. Xavier Trillo, fundador de Daitsu by Zonair3d

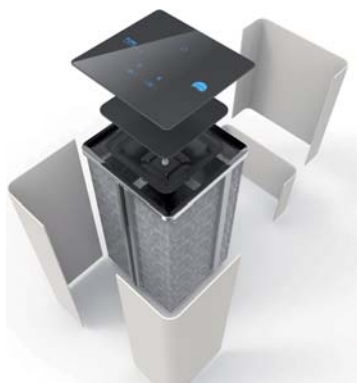
Nacido en 1957, Xavier Trillo estudió en el Liceo Francés de Barcelona y se licenció como economista, Máster en el Management School y en IESE. Inició su carrera en la empresa Rhône Poulenc, en Lyon (Francia), y, posteriormente, se incorporó a Blanco Nuclear, empresa familiar en la que trabajó hasta principios de los años 90. Su trayectoria profesional continuó en compañías multinacionales de cosmética y alimentación ubicadas en París y en Barcelona, y además actuó como consejero de empresas de gran consumo y distribución.

¿Qué le motivó para fundar una empresa con el propósito de mejorar el aire que respiramos?

El hecho de vivir de cerca un episodio de patología respiratoria hizo que tomara conciencia de las consecuencias que tiene la contaminación atmosférica sobre nuestra salud. En ese momento decidí crear una solución científica y tecnológica que fuera capaz de aportar a la sociedad un pulmón de aire puro que mejorara la calidad de vida de todas las personas, sobre todo en las grandes ciudades, donde la presencia de contaminación, producida por calefacciones, transporte, industria... es mucho mayor.

¿A quién van dirigidos sus productos? ¿población asmática, alérgica, hospitales..?

Con *Daitsu by Zonair3d*, nuestro principal objetivo es garantizar que las personas puedan respirar aire puro en cualquier interior, por eso nuestra gama de productos abarca una amplísima variedad de aplicaciones. Desde aire puro para viviendas, espacios comerciales y negocios, hasta instalaciones médicas, escuelas, guarderías, museos, bibliotecas, Data Centers, aparcamientos, etc. Es decir, *Daitsu by Zonair3d* no solo permite tratar a personas con problemas respiratorios e hipersensibilidad, sino que, también, mejora la calidad de vida de las personas sanas, minimiza riesgos de infección, incrementa el rendimiento de los deportistas y su recuperación durante y después de realizar ejercicio físico y maximiza el efecto de los tratamientos de belleza y de medicina cosmética fomentando una mayor penetración de los activos.



¿Hay un equipo para cada espacio? Portátiles, Integrados

Dada la amplia variedad de aplicaciones que tienen nuestros productos, en *Daitsu by Zonair3d* disponemos de soluciones a medida para cada colectivo interesado en mejorar la calidad del aire que respira. Así, nuestra gama de equipos y dispositivos se adapta a cualquier tipo de espacio y necesidad: si se cuenta con bajo techo o menos, con distintos tamaños, opciones móviles y portátiles, etc.



Coméntenos las características de Bubble

Nuestra solución Bubble Pure Air es el primer espacio portátil libre de partículas contaminantes y agentes bacteriológicos y alérgicos. Equipada con filtros de última generación está disponible en varios tamaños para permitir que se adapte a las necesidades específicas de cada usuario. Dentro de la Bubble Pure Air pueden realizarse desde tratamientos de salud e intervenciones quirúrgicas (tiene una ISO 5) hasta entrenamientos y programas de recuperación física para deportistas e, incluso, tratamientos de belleza y relajación.

¿Sus equipos de purificación son de los más avanzados que se pueden encontrar en la actualidad?

Desde el inicio, una de nuestras ambiciones era ser una empresa tecnológica e innovadora. *Daitsu by Zonair3d* tiene un espíritu emprendedor y pionero y esto nos ha llevado a colaborar con instituciones del ámbito médico y de la investigación para avanzar en pos de la mejora de la calidad de vida de las personas y perfeccionar nuestras soluciones.

¿Tienen algún distribuidor en exclusiva para España?

Este año hemos firmado un contrato de distribución en exclusiva con Eurofred, no solo para España, sino también para toda Europa y Sudamérica. En este sentido, no podemos estar más satisfechos, ya que se trata de una compañía con más de 50 años de experiencia que comparte con nosotros su compromiso medioambiental y su apuesta por la innovación.

LA RED DE AGUA, PRINCIPAL ORIGEN DE CASOS DE LEGIONELA REGISTRADOS EN VALENCIA DURANTE EL ÚLTIMO AÑO

La Memoria Anual de Sanidad Ambiental en la Comunitat Valenciana correspondiente al año 2018 reafirma los argumentos esgrimidos por el Grupo de Fabricantes de Refrigeración Evaporativa de AEFYT (Asociación Española del Frío y sus Tecnologías) a lo largo de los últimos años al concluir que las torres de refrigeración no son el principal causante de los casos de Legionelosis en España. La publicación, elaborada por la Subdirección General de Epidemiología, Vigilancia de la Salud y Sanidad Ambiental de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de Valencia, concluye que, entre todos los equipos de riesgo de albergar la bacteria de la legionela analizados en el último año, las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos son los que han ofrecido índices más bajos.

Como parte del Programa de Prevención y Control de la Legionelosis llevado a cabo en la Comunidad Valenciana se ha procedido a la toma de muestras en diferentes instalaciones con probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella. La Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de Valencia, al igual que otras autoridades sanitarias, extiende, de este modo, sus medidas de prevención y control a todas las instalaciones de riesgo y al agua de red, entendidos como potenciales focos de infección por legionela, sin perder de vista a las instalaciones consideradas de bajo riesgo -sistemas de riego por aspersión, nebulizadores o fuentes ornamentales-, que en los últimos años han aparecido como origen conocido de brotes comunitarios de legionelosis.



En total se han tomado 838 muestras de 178 equipos: 712 en agua fría o agua caliente sanitaria, 58 en torres de refrigeración y 68 en agua climatizada con agitación (spas, jacuzzis...), habiéndose detectado Legionella Pneumophila Serogrupo 1, responsable del 90 % de todos los casos de neumonía por Legionela, en un 30,8 % de ellos. Los análisis realizados han demostrado:

"La presencia de positivos de legionela tan solo en el 13,3 % de las torres de refrigeración muestreadas. El bajo nivel de contaminación por Legionella se debe al trabajo de los titulares y las empresas de control de la bacteria, así como a los programas de prevención de las autoridades sanitarias.

"En las redes de agua fría o de agua caliente, por el contrario, el porcentaje se eleva según los diferentes entornos analizados: un 58 % en campings, un 52 % en hoteles y un 42 % en residencias geriátricas. Cabe recordar que, según el informe Enfermedad del Legionario y Torres de Refrigeración y Condensadores Evaporativos en España, presentado por AEFYT a principios de año, en nuestro país el 58 % de los brotes están producidos por contagio desde las redes de agua caliente sanitaria, frente a solo un 27% originados por torres de refrigeración, de igual modo que sucede en Estados Unidos o en la Unión Europea.

"Los jacuzzis, spas y similares han presentado cifras de un 22 % de positivos.

Estos resultados demuestran una vez más que las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos no son los principales responsables de los casos de Legionelosis en nuestro país, en línea con los resultados vertidos por el mencionado informe. Enfermedad del Legionario y Torres de Refrigeración y Condensadores Evaporativos en España, elaborado por el doctor Juan Ángel Ferrer, del Área de Prevención de Legionela de Microservices, con la colaboración del Grupo de Fabricantes de Refrigeración Evaporativa de AEFYT, se basa en los datos recopilados sobre las infecciones de legionelosis en España y los equipos de enfriamiento evaporativo. La publicación concluye que no existe una relación directa probada entre el número de éstas instalaciones y el de casos declarados de legionelosis. Como ejemplo, los autores cruzan el número de torres de refrigeración y condensadores evaporativos por 1.000km²/100.000 habitantes por CC. AA con los casos de enfermos de legionelosis por 100.000 habitantes por CC.AA en el año 2016. Los datos resultantes no arrojan relación alguna entre las comunidades con mayor parque de equipos y una mayor incidencia de casos de legionelosis. Éste es el caso de la Comunidad de Madrid donde resulta llamativa la baja incidencia de esta enfermedad, de 0,68 casos por 100.000 habitantes, frente a la gran concentración de torres de refrigeración y condensadores evaporativos existentes en la misma. Lo mismo ocurre en otras Comunidades Autónomas como Navarra, La Rioja y Murcia.

LUCENA ACOGE EL PRIMER CURSO DE EMERGENCIAS CON AMONIACO EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Lucena ha acogido la última semana de Septiembre el curso de "Técnico en emergencias con amoniaco en sistemas de refrigeración", que tuvo lugar en el Centro Tecnológico de la localidad cordobesa. Se trata de una formación pionera en nuestro país cuyo objetivo es dotar a los profesionales de las herramientas necesarias para actuar en caso de emergencias en sistemas de refrigeración por amoniaco. El curso cuenta con un alto grado de complejidad técnica porque los participantes han participado en demostraciones reales con amoniaco.

El curso se ha desarrollado de la mano de **AEFYT**, Asociación de Empresas del Frío y sus Tecnologías, que cuenta con la colaboración de **AFAR** (Asociación de Fabricantes Andaluces de Refrigeración) y de la empresa **OTEC Hazmat**. Para los organizadores, "las instalaciones frigoríficas con amoniaco las realizan entidades expertas que tienen que cumplir con reglamentos de seguridad muy estrictos, tanto para su construcción como para su mantenimiento, lo que reduce altamente la posibilidad de accidentes. En todo caso, la formación para saber reaccionar en caso de problemas es también necesaria y esa es la idea que ha animado a organizar este curso de una especial complejidad técnica", dijo Manuel Lamúa, gerente de **AEFYT** y director del curso.

Los cerca de 40 alumnos que han participado en el curso han podido observar in situ el comportamiento real del amoniaco a través una serie de demostraciones con las que se han mostrado las reacciones que tiene este elemento cuando se libera al ambiente. Han estudiado también los diferentes



tipos de fugas en fase líquida y gas, así como el comportamiento de nubes de vapor y procedimientos de control, precipitación y auto refrigeración del amoniaco. Por último, se han enseñado técnicas para cubrir, ventilar y descontaminar.

El curso, único en España, ha tenido una duración de dos días y ha sido impartido por dos profesores expertos de **Otec Hazmat Worldwide Training**, que ya han realizado dichos cursos de formación en diversos países de Latinoamérica. "Desde **AFAR** estamos muy orgullosos de traer este curso a Lucena, que se ha convertido en una referencia para el sector del frío en Andalucía y en el resto de España. Con este tipo de formación contribuimos a subrayar la necesidad de profesionalizar esta industria en aras de la seguridad y de la eficiencia energética. Queremos lanzar un mensaje claro contra el intrusismo en el sector de las instalaciones frigoríficas", dijo **Manel Servián**, director general de **AFAR**.

La formación ha sido dirigida al personal técnico de puesta en marcha, mantenimiento y conducción de plantas frigoríficas de NH_3 para activar el plan de acción de incidentes y responder ante una fuga de amoniaco cuando ésta supere las concentraciones y límites establecidos. Se trata de capacitar en la gestión eficaz de fugas a personal de ejecución y mantenimiento de sistemas de refrigeración con amoniaco para que sepan cómo actuar a la espera de la llegada de los bomberos y como poder socorrer a compañeros, así como a los responsables de prevención de riesgos para establecer protocolos de actuación.



La eficiencia del amoniaco como refrigerante hace de este fluido una de las grandes tendencias de las nuevas instalaciones frigoríficas. Sus altos índices de eficiencia energética y su consideración como refrigerante natural -y, por tanto, no contaminante- forman parte de su éxito. Junto a ello, su consideración como refrigerante tóxico y ligeramente inflamable hace que su manipulación y el mantenimiento de las instalaciones que lo utilizan deban tener un alto grado de cualificación.

HAZ DAIKIN Y LLÉVATE HASTA 150€ AL COMPRAR TU EQUIPO DAIKIN ALTHERMA



Daikin, compañía líder del sector de la climatización, da la bienvenida al otoño con una campaña muy especial dirigida a los instaladores que adquieran un equipo **Daikin Altherma** con la que podrán llevarse hasta 150€. La promoción, exclusiva para instaladores, dará comienzo el próximo 1 de octubre y estará disponible hasta el 31 de diciembre de 2019.

Los **sistemas Daikin Altherma** utilizan la Aerotermia (energía gratuita del aire) para producir calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria, por lo que se convierten en una de las mejores alternativas para combatir las bajas temperaturas, además de contribuir a reducir las emisiones de CO₂. **Daikin Altherma** no solo permite un mayor ahorro de energía sino también un mayor ahorro económico.

Si eres instalador y has decidido hacer **Daikin**, tendrás dos alternativas disponibles dependiendo del sistema que elijas: con la compra de una unidad de Daikin Altherma 3 con refrigerante R-32 (modelos ERGA, EPGA, EPRA o EGSA) recibirás 150€, mientras que si decides escoger una unidad Daikin Altherma 2 con refrigerante R-410A (modelos ERLQ, ERHQ, EBLQ, ERSQ o EVLQ), recibirás 100€.

Los instaladores interesados en la promoción tendrán que

darse de alta previamente en el **Canal Daikin Altherma** de forma sencilla a través de la página daikinaltherma.idaikin.es y rellenar el formulario de la promoción (disponible a partir del 1 de octubre) una vez adquirido el equipo. Daikin ingresará el importe correspondiente directamente en la cuenta bancaria proporcionada. La fecha límite para el envío de toda la documentación necesaria concluye el 31 de enero de 2020. (Promoción exclusiva para instaladores y pedidos menores o iguales a 3 unidades).

*Ver condiciones de la promoción en Canal Daikin Altherma

MITSUBISHI ELECTRIC INAUGURA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE LA ACADEMIA 3 DIAMANTES EN MADRID

Esta última semana de septiembre ha tenido lugar la inauguración de las nuevas instalaciones en Madrid de la **Academia 3 Diamantes**, de **Mitsubishi Electric**.



En palabras de **Pedro Ruiz**, Director General de la División Aire Acondicionado **Mitsubishi Electric Europe, B.V. Spanish Branch**: "La actividad de formación a través de la Academia 3 Diamantes es estratégica porque permite fundamentar nuestra diferenciación técnica y de calidad, fiabilidad e innovación; nos acerca a nuestros clientes y sus inquietudes, y -en definitiva- nos ayuda a mejorar cada día escuchando; por eso es fundamental contar con instalaciones amplias y de calidad".

Durante la jornada los asistentes pudieron conocer al detalle el Plan de Formación que ahora arranca, así como todos los recursos tanto presenciales como on line referidos a cada una de las áreas temáticas que abarca la formación.

Este Plan tendrá un claro foco en producto según: Gama Doméstica y Comercial, Gama ECODAN, Gama City Multi, Ventilación y Enfriadoras, segmentación que permite seleccionar el contenido de la formación de una forma precisa para asegurar la formación justa y necesaria de los asistentes a estos cursos. Pero, además, se realizarán jornadas y seminarios centradas en aquello que es relevante para los profesionales del clima: normativa, regulación e innovaciones tecnológicas y medio ambientales

Cada una de estas áreas incluyen módulos de actividades dedicadas a la instalación, man-tenimiento y reparación, así como módulos orientados al diseño y al cálculo de instalaciones; y la formación cuenta con un apartado teórico y uno práctico, y con todas las gamas de productos instalados en las salas de formación, con lo que se acerca a los clientes a una vivencia más práctica.

Para cualquier información adicional, por favor, contacte con acade-mia3diamantes@sp.mee.com

LA MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL MERCADO EN CALEFACCIÓN, CON LA BOMBA DE CALOR MULTITAREA V3 DE EUROFRED

La **bomba de calor multitarea V3** es un sistema de calefacción, ACS y climatización, incluido en el Catálogo de Soluciones Industriales de **Eurofred**, compañía que se ha consolidado como un partner para todos los profesionales que requieren una solución integral a sus necesidades de climatización, aire industrial, calidad ambiental interior, refrigeración y equipamiento para el sector Horeca.

Gracias a su calidad y eficiencia, el sistema está a la vanguardia de las soluciones industriales de baja temperatura.

La **bomba de calor multitarea V3** cuenta con un sistema tipo Split que puede conectarse a radiadores de baja temperatura, toalleros y suelo radiante para calefacción, a acumu-

ladores para agua caliente sanitaria y, en verano, a aire acondicionado mediante fan coils o suelo y paneles refrescantes.

Por su alta tecnología y sus prestaciones de última generación ofrece la máxima eficiencia energética, fiabilidad, gestión automática y facilidad de uso.

La tecnología exclusiva all DC Inverter de las unidades exteriores de la **bomba de calor V3** consta de una electrónica de control tipo V-Pam y de compresores y ventiladores DC que ofrecen los rendimientos más elevados del mercado en lo que a este tipo de soluciones respecta. Además, cuenta con función ahorro energético con diferentes curvas de calefacción en función de las necesidades, redundando todo ello en una gran mejora de la eficiencia energética.

Se trata de una solución robusta, fiable y que ofrece una gran durabilidad, ya que el intercambiador de placas de la unidad hidráulica interior está diseñado para maximizar el intercambio térmico y garantizar, así, siempre un correcto funcionamiento.

Por lo que respecta a la gestión automática, la bomba de circulación en dotación en la unidad hidráulica cuenta con un interruptor de flujo integrado. La centralita facilita el control del suelo radiante mediante 32 curvas adaptativas que permiten al sistema adaptarse de forma automática a las necesidades energéticas teniendo en cuenta la temperatura ambiente, exterior y del agua de impulsión.

La bomba de calor incluida en el Catálogo de Soluciones Industriales de Eurofred permite al usuario controlar los sistemas de ACS, calefacción y aire acondicionado de manera cómoda gracias a su completo control por cable, sin necesidad de complejos menús y garantizando la facilidad de uso de la solución.

La **bomba de calor V3** es un sistema híbrido que puede conectarse a paneles solares y/o a una caldera de apoyo. Además, cuenta con bandeja y tubo de drenaje incluidos, doble set point de control, función modo silencio, gestión dinámica del ciclo antilegionela y puede controlarse de forma externa gracias a su conexión Modbus.



NUEVA CAMPAÑA DE JUNKERS-BOSCH DE LOS CALENTADORES HYDRONEXT,



Junkers, marca de la división de **Bosch Termotecnia** perteneciente al **Grupo Bosch**, ha puesto en marcha una campaña de comunicación para mostrar a los consumidores los beneficios de su gama de Calentadores Hydronext.

Con la innovación como aspecto diferencial de todos los productos **Junkers**, los calentadores estancos Hydronext de bajas emisiones de NOx se adaptan a las necesidades de cualquier tipo de familia. Incluyen la tecnología de combustión Rich-Lean, lo que permite reducir las emisiones NOx, reduciendo el impacto en el medio ambiente.

La **gama de Calentadores estancos Hydronext** cuenta con tres modelos cuyas capacidades cubren todas las necesidades de agua caliente sanitaria: Hydronext 5600 S, Hydronext 5700 S, y Hydronext 6700i S. Además, si necesita substituir su calentador antiguo Junkers, el diseño de esta gama está pensado para que pueda adaptarse a las tradicionales conexiones de agua y gas, lo que facilita enormemente su instalación.

Con los modelos Hydronext 6700i S y Hydronext 5700 S, **Junkers** ofrece los productos más punteros del mercado, pues combinan una nueva propuesta tecnológica con conectividad Wifi, convirtiéndose en los primeros calentadores del mercado con esta opción.

La campaña bajo el concepto 'Agua caliente ilimitada' da comienzo en septiembre en las redes sociales, Facebook y Twitter, y también en radio. En octubre, comenzará la segunda fase de comunicación enmarcada en el claim 'Diseñados para el futuro', que también se mantendrá en redes sociales y que estará basada en un vídeo promocional cuyo eje prin-

cipal gira entorno a hacer la vida más fácil y aumentar el confort en agua caliente en el hogar de la mano de los calentadores Hydronext.

De esta forma, la gran experiencia de **Junkers** y la capacidad innovadora de **Bosch**, se han unido para diseñar una gama de calentadores de nueva generación con la intención de hacer de la casa de los consumidores un lugar más confortable.

Calentadores Junkers-Bosch, diseñados para el futuro.

YA ES POSIBLE CONTROLAR LOS SPLITS DE PARED FUJITSU CON CONTROL WIFI A TRAVÉS DEL DISPOSITIVO ALEXA

Eurofred, compañía que se ha consolidado como un partner para todos los profesionales que requieren una solución integral a sus necesidades de climatización, aire industrial, calidad ambiental interior, refrigeración y equipamiento para el sector Horeca, anuncia que ya es posible controlar los splits de pared Fujitsu a través de Alexa, el asistente virtual de referencia desarrollado por Amazon.



Conectando los splits a Alexa, los usuarios podrán controlar cómodamente el funcionamiento de su aire acondicionado a través de la app Fujitsu FGLair, para así disfrutar siempre de una temperatura ideal en su hogar. Esta nueva opción de control permite dar hasta 13 órdenes de voz diferentes y ajustar el encendido del aire acondicionado, la programación de la temperatura y la temporización de ciclos a través del Smartphone o la

tablet, en cualquier momento y desde cualquier lugar.

La actualización de la **aplicación Fujitsu FGLair** es automática. Por tanto, para poder disfrutar de esta nueva opción de control, los usuarios simplemente deberán disponer de un split de pared Fujitsu con control Wifi y descargar la última actualización de la aplicación en sus dispositivos móviles.

GRUPO DISCO PRESENTE EN LA FERIA COLOMBIANA DE EXPOACAIRE 2019



La Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración, ACAIRE, celebró del 28 al 30 del pasado Agosto, el V Congreso Internacional de Climatización y Refrigeración Comercial e Industrial en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

En su edición número XVIII, EXPOACAIRE, contó con más de 2100 visitantes nacionales e internacionales y más de 70 empresas expositoras, entre las que se encontraba Grupo DISCO, que siguiendo su política de expansión internacional, participó en la feria presentando su línea de equipos Súper ZXD, eficientes y sostenibles.

Los usuarios finales, responsables de supermercados, industrias de proceso de alimentos, empresas instaladoras y de mantenimiento, que se acercaron al stand, mostraron un gran interés en esta gama de producto y pudieron testar in situ la capacidad y la respuesta tecnológica de Grupo DISCO para diseñar y desarrollar soluciones energéticamente eficientes.

En el marco de EXPOACAIRE, también tuvo lugar el V Congreso de Climatización y Refrigeración Comercial e Industrial, por el que pasaron más de 300 asistentes y en el que expertos de diferentes nacionalidades trataron temas de máxima actualidad mundial.

El Sr. Pedro Lozano, director del Departamento de Sistemas de Eficiencia Energética de Grupo DISCO, explicó en una conferencia, la revolución que supone la sectorización de la producción de frío en la refrigeración comercial y destacó las ventajas y el valor añadido que aportan las unidades Súper ZXD en instalaciones de refrigeración comercial. El Sr. Lozano habló del reducido consumo energético de los equipos, de la optimización del espacio disponible y de su fácil instalación y mantenimiento.



E2V-CW: VÁLVULA CON ACCESORIOS DE COBRE PARA CO2

CAREL, multinacional líder en soluciones de control para los sectores de aire acondicionado, refrigeración y humidificación del aire, ha lanzado **E2V-CW**, la nueva válvula de expansión electrónica con accesorios de cobre diseñada para aplicaciones de CO2 transcrito.

El objetivo de reducir el impacto medioambiental de los gases refrigerantes con el consiguiente interés en el CO2, junto con el deseo de reducir los costes asociados a esta tecnología, han llevado al desarrollo de una nueva generación de componentes de alto rendimiento. La nueva gama E2V-CW, con accesorios de cobre, ha sido diseñada como la evolución de las series anteriores de válvulas de alta presión.



Fácil instalación

E2C-CW se instala mediante la soldadura de los accesorios especiales de cobre, en lugar de las técnicas de soldadura más complejas y caras necesarias para el acero inoxidable. Esta simplicidad en la instalación reduce aún más las barreras para el uso de CO2, y permite a los fabricantes de equipos originales con unidades de condensación Hecu y Heos optimizar sus procesos de ensamblaje utilizando tuberías de cobre K65.

Eficiencia energética

E2V-CW utiliza un control modulante equipercenital, garantizando la máxima precisión y una rápida respuesta en el control de los sistemas de refrigeración. Esta característica es común en toda la gama de válvulas ExV, y asegura una precisión extrema a bajas capacidades de enfriamiento y una rápida adaptación a repentinas variaciones en la carga a altas capacidades. ¡Es la única solución eficiente para circuitos con un amplio rango de modulación!

Resistencia a condiciones extremas de funcionamiento

E2V-CW está equipada de serie con un filtro de acero inoxi-

dable. Además, existe una amplia gama de estatores herméticos, indicados para todo tipo de instalación. Juntos, filtro y estator garantizan el máximo rendimiento para cada aplicación, incluso en condiciones extremas.

CLIVET: LOS PRIMEROS TREINTA AÑOS DE UNA EMPRESA EN CONSTANTE EVOLUCIÓN, ¡LISTA PARA NUEVOS DESAFÍOS!

Con motivo del trigésimo aniversario, la empresa italiana **Clivet** presentó su nuevo logotipo: una evolución de la imagen que confirma su identidad histórica, reforzada tras su asociación con *Midea* y la mejora continua en la fabricación de sistemas completos para el Confort sostenible. Un rediseño basado en los conceptos de flexibilidad, simplicidad, innovación e agilidad que involucró la identidad visual en todos los niveles para apuntar a nuevos e importantes objetivos de mercado.

Una nueva identidad de producto Clivet

"**Alto Design**", desarrollado por Emo, estudio internacional de diseño industrial con sede en Treviso, es la nueva identidad del producto **Clivet** diseñada para expresar los valores específicos de la marca y la identidad del producto, proyectando la empresa *Belluno* hacia nuevos segmentos del mercado gracias a las sinergias con el gigante *Midea*.

"**Clivet** siempre ha operado en el sector industria, comercia y mercados B2B donde el aspecto estético y la identidad a menudo se perciben como secundarios a los rendimientos y los valores tecnológicos de la innovación", dice *Claudio Carano*, responsable de marketing en **Clivet**.

"El proyecto Clivet" - explica Lukasz Bertoli (jefe de diseño en Emo) - "representó un desafío complejo tanto por las limitaciones constructivas como por los diferentes tipos de productos a rediseñar, que ahora están en línea con el mercado de consumo".

High Design, un nombre sugerente

La denominación de **High Design** y las líneas limpias y rectas que caracterizan el proyecto son referencias precisas a la posición geográfica de la empresa y a las tierras altas de los Dolomitas donde se encuentra, mientras que la elección cro-

mática de blanco puro devuelve a los conceptos de frescura y pureza, propios de la Marca **Clivet**.

La amplia gama de producto refleja la utilización del **High Design** en dos niveles diferentes, Suave y Duro.

El primero proporciona la única aplicación de los colores y el logotipo como elementos distintivos, mientras que el segundo se caracteriza no solo por la inclusión del logotipo vertical, sino también por la elección del blanco puro en la línea residencial y el blanco crema en el profesional.

Sphera, la nueva representación de la marca

Nacida al mismo tiempo que el proyecto de identidad, **Sphera** es la nueva bomba de calor que expresa su aplicación más avanzada: gracias al acabado satinado blanco puro y frontal curvado, hace eco de las líneas masivas de las tierras altas, recuerda la solidez y la pureza de las montañas. **Sphera** resume estéticamente la nueva era de la compañía, mientras que el elemento de metacrilato negro brillante que alberga la pantalla refleja el fuerte sentimiento tecnológico.

La interfaz se encuentra en el centro del equipo para una interacción óptima y está equipada con un LED emocional como indicador de estado. Finalmente, a través de una aplicación específica, cuyo "look & feel" sienta las bases para el desarrollo de sistemas de diseño para aplicaciones móviles, Es posible gestionar todas las funciones directamente de forma remota.

Con **Alto Design**, **Clivet** se presenta a los mercados profesionales y de consumo ofreciendo una innovación estética que resume los valores y releja los orígenes de la zona en la que nació.

Clivet España
Xavier Garcia x.garcia@clivet.es

URSA PURE FLOC KD, EL NUEVO AISLANTE INSUFLADO IDEAL PARA LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS

URSA presenta para el mercado español su **nueva lana mineral insuflada URSA Pure Floc KD**, un aislante de la gama URSA PUREONE que hereda todas las propiedades

de la marca: suavidad, nula generación de polvo y de compuestos orgánicos volátiles, incombustible y con gran capacidad de aportar confort térmico y acústico.

Pero además, este material, que se instala por la técnica del insuflado (soplado) prácticamente no requiere obras. El producto se insufla o inyecta por una pequeña perforación practicada en el exterior o interior de la vivienda con una máquina especial que desmenuza el material y lo introduce en la cámara de aire (la gran mayoría de las construidas desde mediados del Siglo XX en España). El aislante se reparte por toda la cámara en fachadas, medianeras, tabiques, buhardillas, falsos techos...) consiguiéndose un sistema aislante sin puentes térmicos que garantiza la libre circulación de aire y el mantenimiento de las temperaturas, tanto en invierno como en verano.



Además de proporcionar un excelente aislamiento térmico y acústico, protección frente al fuego y calidad del aire interior, este nuevo material es no higroscópico (ni absorbe, ni retiene humedad) y es permeable al vapor y por tanto transpirable. También es importante señalar que la nueva lana insuflada de **URSA** no precisa mantenimiento y no pierde sus propiedades con el paso del tiempo. Es resistente al moho y no se pudre ni se descompone, lo que le convierte en un producto fiable y duradero.

Gracias a la sencillez y rapidez de instalación de **URSA PUREONE Pure Floc KD**, es un material ideal para la renovación y rehabilitación energética de edificios. *Ramón Ros*, director General de URSA, ha manifestado que "en este momento en el que la rehabilitación de edificios se ha revelado como una de las armas más eficaces para luchar contra el cambio climático, estamos muy orgullosos de presentar este producto que aporta tantas ventajas, prestaciones y facilidad de uso sin obras molestas".

El material, que no desprende ni polvo ni ningún tipo de

compuestos, puede instalarse en unas horas y sin que los ocupantes de la vivienda tengan que abandonar sus hogares y sin que sea necesario obtener el permiso de la comunidad de vecinos.

Los instaladores también valorarán que **URSA Pure Floc KD** está compuesto solamente de vidrio con un antiestático, sin resinas añadidas, por lo que no produce abrasión y no deteriora las máquinas y herramientas empleadas en su instalación. Además, se emplea menos cantidad de material que las soluciones tradicionales y por lo tanto hay que manejar menos peso y volumen, por lo que la carga, transporte y manipulación son más sencillos y al no generarse mermas, el aprovechamiento es total.

Respeto medioambiental

URSA PUREONE Pure Floc KD tiene una gran capacidad de ahorrar energía, a lo largo de su vida útil. Este material es capaz de ahorrar más de 500 veces la energía empleada en su fabricación, transporte e instalación. También es completamente respetuoso con el medioambiente. La tecnología empleada en su fabricación hace que solo se emita vapor de agua a la atmósfera y cero emisiones contaminantes.

Y por último, es completamente reciclable, con lo cual puede cerrar su ciclo de vida de forma continua.

Presente en el Plan Renove de la Comunidad de Madrid

URSA PURE FLOC KD está en la lista de materiales recomendados por la **Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM)** en su "Plan Renove de Aislamiento de Viviendas para la rehabilitación de edificios a través de insuflado de aislamiento en las fachadas y cubiertas de viviendas", lanzado recientemente.

Las ayudas estarán abiertas hasta finales de año o hasta el agotamiento de los fondos disponibles por **FENERCOM**. En la Web del Plan Renove puede encontrarse una lista sugerida de instaladores, solicitar presupuesto y gestionar directamente la contratación de la intervención.

NUEVA WEB DE URSA

URSA comienza septiembre con la presentación de su nueva Web corporativa. Un portal más sencillo, claro y de mayor facilidad de navegación. Una de las principales novedades de esta web es que toda la documentación e información sobre productos está vinculada a una plataforma digital (PIM) que permitirá a la compañía mantener la web actualizada en cada momento y de forma inmediata.

Para **Marina Alonso**, responsable de Marketing y Comunicación de **URSA**, "la vinculación de la nueva Web a PIM es una gran ventaja que, aunque no es visible para los usuarios, les va a permitir acceder siempre a la última actualización, a los catálogos o tarifas más modernos y a la información más inmediata".



La web se irá enriqueciendo con nuevos contenidos en los próximos meses, ya que la compañía quiere que sea una página viva y en continua actualización de información de interés para sus usuarios.

Compatible con todo tipo de dispositivos (ordenador, móvil, Tablet, etc.), la nueva web es de uso muy sencillo. Todos los contenidos e información sobre las distintas gamas y materiales de URSA son descargables. "Cada una de las familias cuenta con sus catálogos, fichas de producto, certificados, DOP y material gráfico (vídeos de aplicación y producto o fotografías), explica Marina Alonso.

El apartado de sostenibilidad se ha actualizado con nuevos contenidos de interés como la aportación de **URSA** y sus materiales para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). También están disponibles los informes que solicita un certificador LEED, BREEAM,

VERDE o WELL sobre los materiales de la compañía y los puntos que aportan a las diferentes certificaciones de sostenibilidad de los edificios. Del mismo modo, se han incluido todas las Declaraciones Ambientales de Producto (DAPs) obtenidas por los aislantes de URSA.

La web incorpora, de forma directa y desde su página principal, acceso al Blog Zona Confort, uno de los primeros blogs sobre edificación sostenible que se publicó en castellano. Zona Confort tiene más de 5 años y centenares de artículos y referencias a diferentes informaciones sobre sostenibilidad en su vertiente económica, medioambiental y social.

"También contamos con información muy útil para el usuario", asegura la responsable de Marketing de URSA, "es el caso de la sección de descargas de herramientas de cálculo o la biblioteca BIM de todos nuestros materiales. Esperamos que tanto clientes como prescriptores encuentren útil la web y les sea cómodo buscar toda la documentación que necesitan. Y a partir de aquí podamos continuar ampliándola con más información y herramientas de utilidad", concluye Marina Alonso.

GREE PRESENTA LA BOMBA DE CALOR VERSATI III MONOBLOC R32



Gree, el mayor fabricante de aire acondicionado del mundo, presenta su última innovación en Energía Ambiente, la bomba de calor Versati III Monobloc que, por sus características avanzadas, ofrece el máximo confort y la mejor eficiencia. Disponible en potencias que van desde los 4 hasta los 14,5 kW, Versati III Monobloc puede adaptarse a las necesidades de cualquier usuario.

Versati III Monobloc ofrece la más alta tecnología en un tamaño compacto, convirtiéndose en la opción ideal para

apartamentos o casas unifamiliares. Al no contar con unidad interior y disponer de kit hidráulico integrado, su instalación resulta mucho más sencilla, para una conexión directa a sistemas de ACS, de calefacción por suelo radiante, fancoils y emisores térmicos, depósitos de agua, kits solares, calderas de gas, piscinas, etc. Además, su compresor de doble etapa ultra-eficiente y patentado es capaz de generar agua caliente a una temperatura de salida de hasta 60°C. El compresor y la válvula reguladora de doble etapa genera calor por inyección, elevando la temperatura del agua con mayor precisión. Además, cuenta con otros componentes de última tecnología como el motor ventilador DC Inverter, la bomba Inverter Wilo y los Intercambiadores de placas Danfoss PHE y Alpha Laval PHE.

La **bomba de calor Versati III Monobloc** de Gree, de clase energética A+++ , garantiza el máximo ahorro energético, habiendo recibido la Certificación Eurovent y utilizando el nuevo gas refrigerante ecológico R32, que, al ser más compacto que sus predecesores, produce ahorros de hasta un 30% en la carga del equipo y reduce un 75% su impacto en el calentamiento global. Además, como es un gas puro, resulta más fácil de reciclar.

Versati III Monobloc puede funcionar bajo temperaturas extremas de -25°C exteriores, dispone de doble sensor de temperatura y función de desinfección a 80°C, asegurando así la eliminación de bacterias. Además, ofrece varios modos de funcionamiento, como Fuera de Casa, Automático, Silencioso, Curvas de Temperatura y Suelo Radiante.

Puede gestionarse a través de Modbus e integrarse en un sistema BMS gracias a su interfaz de gestión remota. También dispone de Wifi Integrado, permitiendo, así, el control total del equipo desde cualquier parte del mundo y en cualquier momento a través de la App Gree+.

El confort del usuario queda ulteriormente asegurado gracias a funcionalidades como Turbo Cooling, que consigue un mayor caudal de aire para llegar antes a la temperatura seleccionada; Pre-calefacción, que calienta la tubería de cobre previamente para evitar que el aire salga frío antes de haber alcanzado la temperatura deseada, y Bajo Nivel Sonoro, que reduce el sonido a 18dB para disfrutar de un ambiente silencioso.

Además, el equipo cuenta con la función de Desescarche Inteligente, que solo se activa cuando la unidad detecta escarcha, reduciendo, así, tanto el consumo energético como la pérdida de confort interior.

La **bomba de calor Versati III Monobloc** también facilita la limpieza del equipo y la calidad del ambiente eliminando la condensación mediante la funcionalidad Auto-Clean y eliminando bacterias con la función de desinfección a 80°C.

LA NUEVA GENERACIÓN DE CALENTADORES ESTANCOS BAJO NO_x DE SAUNIER DUVAL

Comprometida con la innovación continua, sostenibilidad y respeto al medio ambiente en sus sistemas para el confort doméstico **Saunier Duval** mejora su oferta en ACS con 2 gamas de calentadores a gas estancos que cumplen con los estrictos requerimientos de las últimas normativas europeas. Por un lado, la ErP obliga a que los calentadores que se introduzcan en el mercado nacional tengan bajas emisiones de NO_x (<56 mg/kWh) y, por otro, el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) prohíbe la instalación de calentadores a gas atmosféricos, ni siquiera en la reposición de aparatos existentes.

En este contexto las gamas Opalia bajo NO_x y Opaliatherm bajo NO_x se presentan como la mejor respuesta a la hora de sustituir antiguos aparatos atmosféricos y suponen una notable mejora de los aspectos más importantes que realmente cuentan a la hora de hablar de generadores de ACS a gas.

Opalia bajo NO_x

Calentador a gas con cámara de combustión estanca, que elimina el riesgo de intoxicación al garantizar que los humos siempre serán expulsados al exterior de la vivienda, y bajas emisiones de NO_x. Una solución de ACS satisfactoria mediante un producto robusto, fiable y funcional que ofrece importantes beneficios tanto para los profesionales de la instalación como para los usuarios finales.

De encendido automático electrónico en demanda, sin llama piloto, en versiones de 12 y 14 litros y reducidas dimensiones. Su instalación, tanto en interior como en exterior (protegido de la lluvia), resulta fácil y rápida puesto que incluye en el embalaje todos los accesorios necesarios. Cuenta, además, con una amplia gama de accesorios de evacuación.

Equipado con un panel de control intuitivo con pantalla digital, es un calentador modulante con sonda de temperatura en la salida del agua por lo que ofrece una gran precisión y una estabilidad total en la temperatura de ACS. Presenta otras funciones avanzadas de seguridad y protección como el control de llama por ionización, un presostato diferencial de seguridad, un limitador de temperatura de seguridad y una protección contra heladas de serie que anula riesgos de congelaciones.

Opaliatherm bajo NO_x

Rediseñado hasta el último componente y construido en base a un eficiente y duradero quemador estanco bajo NO_x de última generación que contamina mucho menos gracias a la reducción de emisiones NO_x. El nuevo Opaliatherm bajo NO_x es una solución sobresaliente para quienes buscan en un calentador a gas no sólo un aparato de producción de ACS sino un equipo que cubra sus necesidades con el máximo confort y el mínimo consumo.

Termostático para energía solar (los sensores de temperatura, tanto cuando entra agua como cuando sale ACS, detectan cualquier variación en la demanda y en la línea procedente de la instalación solar por lo que la precisión y la estabilidad de temperatura son extraordinarias) ofrece importantes mejoras respecto al modelo que sustituye: una eficiencia de hasta más del 95% en potencia mínima y mejor modulación, hasta el 20% de la potencia nominal (1:6), mayores distancias de evacuación, hasta 30 metros en doble flujo y dimensiones más compactas (350 mm de ancho).

De encendido automático electrónico en demanda, sin llama piloto y en versiones de 12, 15 y 17 litros. Su instalación resulta fácil y rápida puesto que incluye en el embalaje todos los accesorios necesarios.

Diseñado para el usuario más exigente, cuenta con pantalla táctil de manejo muy intuitivo, modo bañera-ducha, filtro de partículas integrado, retardo de arranque solar y embellecedor de conexiones como accesorio.

Más información en www.saunierduval.es

CINCO ERRORES COMUNES A LA HORA DE PEDIR ARGÓN EN UN DOBLE ACRISTALAMIENTO

El mercado de los cerramientos pasa por un momento decisivo, dado que las exigencias de los usuarios son cada vez mayores. La elección de ventanas, sobre todo del vidrio de éstas, que supone entorno al 80% de superficie de los vanos, resulta cada vez más determinante a la hora de lograr un gasto energético menor y, con ello, un ahorro económico y un mayor respeto al medio ambiente.

Se trata de cuestiones que cada vez tienen mayor importancia, no solo para arquitectos o constructores, sino también

para el conjunto de la sociedad. Desde GUARDIAN GLASS llevamos años invirtiendo en investigación y desarrollo de nuestros vidrios para que nuestras soluciones cumplan con todas estas premisas.

Para satisfacer las necesidades y exigencias individuales de la ventana, y acertar entre el amplio abanico de posibilidades, es conveniente que establezcamos cuáles son nuestros objetivos y prioridades atendiendo a las particularidades del espacio donde se colocarán; aspectos tales como un buen aislamiento térmico, acústico, o protección frente a la acción directa del sol. Asimismo, resulta fundamental acudir a un profesional que nos proporcione la transformación y selección del vidrio más adecuado, como el que prestan los miembros fabricantes de la marca GUARDIAN SELECT™.

No obstante, en ocasiones sucede que nos habituamos a solicitar configuraciones de doble o triple acristalamiento por costumbre, o porque nos suena que alguien nos recomendó algo (pero no recordamos muy bien por qué), o sencillamente porque desconocemos los detalles más concretos que, por otro lado, pueden marcar la diferencia.

Tal vez, si nos detuviéramos por un instante y nos cuestionáramos por qué tomamos decisiones de esta forma, nos daríamos cuenta de que lo anecdótico y el boca a boca puede suponernos un gasto que no cubra nuestras necesidades.

Así pues, desde GUARDIAN SELECT™ hemos detectado cinco errores muy comunes en el mercado de la ventana relacionados con la elección del gas argón, en lugar de aire, como aislante del doble acristalamiento.

Mitos sobre el argón: lo que NO mejora la prestación de la ventana

- 1- Solicitar un doble o triple acristalamiento con argón entre dos vidrios estándar (Float/Float) para mejorar el aislamiento térmico (valor U), sin incluir un vidrio de capa con aislamiento térmico.
- 2- Pedir argón para mejorar la atenuación acústica y ofrecer un entorno con menos ruidos, sin incluir un vidrio laminado.
- 3- Ofrecer el argón como elemento bloqueador de la radiación solar que entra en el hogar, sin incluir un vidrio de capa con control solar.
- 4- Identificar el llenado de gas en la UVA (Unidad de Vidrio Aislante) solo cuando visualizamos el tapón de cierre en el perfil.
- 5- No solicitar al fabricante de la UVA la Declaración de Prestaciones que garantiza el cumplimiento del Mercado CE.

Si buscamos incrementar el aislamiento térmico de la ventana, el argón es un buen elemento que ayuda a mejorarlo, siempre y cuando se combine con uno de los vidrios de capa con aislamiento térmico, como son los vidrios Guardian Sun, Guardian ClimaGuard o Guardian SNX60; cada uno de los cuales está recomendado para una aplicación específica. Con todas estas soluciones de vidrio GUARDIAN podemos reducir el valor U hasta dos o tres décimas.

En cambio, en vidrios sin capa de aislamiento térmico (como los Float o vidrios estándar), solo mejoraremos el valor U una décima; esto es un 50% menos. Recordemos que el valor U indica la transmitancia térmica global; cuanto menor es el valor U, menor será el paso de frío o calor a través de la ventana y, por tanto, mejor su capacidad aislante.

Así, por ejemplo, para los requerimientos específicos de bloqueo de la radiación solar y/o térmico, el vidrio más recomendado sería Guardian Sun o Guardian SNX60; se determinará si mejor uno u otro dependiendo de la exposición solar, siendo Guardian SNX60 la mejor opción para las ventanas de mayor superficie o que reciben más cantidad de sol. En lo referente al argón y aislamiento acústico, no está probado (en contra del pensamiento general) que el argón sea una barrera para el sonido. Algo que, en cambio, sí lo acreditan los vidrios laminados Guardian LamiGlass Acoustic, creados y desarrollados para lograr este objetivo concreto. En definitiva, el argón no es, en contra de lo que se comunica en no pocas ocasiones, el elemento determinante a la hora de conseguir las mayores prestaciones del vidrio; y debemos concebirlo como un refuerzo para conseguir un mejor valor U exclusivamente.

Acerca del argón

El argón es un gas noble con tendencia natural a la fuga. Su manipulación es una tarea complicada, para la cual solo unos pocos, con una buena formación al respecto, están preparados. Por ello, es altamente recomendable contar con un proveedor de confianza que cumpla con los requerimientos del mercado CE para el argón.

Son fabricantes que, además de incluir en sus procesos de fabricación los sistemas de control diarios necesarios, han asegurado su fabricación llevando a test real sus UVA a un laboratorio certificador. Estos laboratorios, realizan pruebas muy exigentes que no sólo acreditan la concentración de argón, sino también su continuidad en el tiempo a través de los procesos de envejecimiento acelerados.

Instalaciones TERMIGLASS. Llenado automatizado de gas argón. Empresa certificada en el mercado CE argón por laboratorio externo. Foto Guardian Select™. Todos los derechos reservados.

A quién podemos acudir

A día de hoy, en el mercado español y portugués son muy pocos quienes pueden acreditar estas pruebas. En cambio, los fabricantes bajo la marca GUARDIAN SELECT™ son pioneros en superarla; con su pericia han logrado concentraciones de argón por encima del 90%, lo que garantiza la mayor prestación térmica. Esta prueba ha sido superada por: ASTIGLASS, COMAGLASS, CRIELEC VIDRES, CRISTALERIAS MADRID, MANUFACTURAS MARTIN ARANDA, SERRAGLASS, TERMIGLASS, VIDRIERA ARANDINA, VIDROGAL y VIDROTORRE

Así mismo, otros fabricantes bajo la marca GUARDIAN SELECT™ han iniciado todos sus procesos y muy pronto la obtendrán. Puedes consultar la lista de fabricantes certificados en argón:

<https://www.guardianselect.es/fabricantes-argon/>

GREE HA SIDO GALARDONADA CON UN PREMIO A LA INNOVACIÓN POR LA FERIA INTERCLIMA DE PARÍS

Gree, el mayor fabricante de aire acondicionado del mundo, ha sido galardonado por la **Feria Interclima de París** con uno de sus **Awards Innovation**, por su sistema **GMV5 Fotovoltaico** por su alta tecnología e innovación. Se trata de unos premios que la organización de este prestigioso evento concede a las mejores innovaciones presentadas para satisfacer las necesidades de los profesionales del sector.



La prestigiosa feria internacional Interclima ha concedido uno de sus Innovation Awards al GMV5 Fotovoltaico de Gree

Precisamente, la innovación y el desarrollo forman parte del ADN de **Gree**, buena muestra de ello es su sistema de caudal varia-

ble **GMV5 Fotovoltaico** cuenta con más de 40 patentes. La compañía presentará esta y otras novedades en la próxima edición de la *Feria Interclima*, que se celebrará en París del 5 al 8 de noviembre y en la que dispondrá de un stand de más de 200 m2 - hall 1, pasillo G, stand 85 -.

Más ahorro energético, mejor eficiencia, operación sin interferencias, instalación segura, fácil mantenimiento y mayor vida útil son algunas de las ventajas más destacadas que ofrece la nueva solución de **Gree**. El **GMV5 Fotovoltaico** es el primer sistema de caudal variable con alimentación 100% fotovoltaica de conducción directa. Con un total de 18 combinaciones posibles - de 22,4 a 134 kW - la solución de Gree está especialmente pensada para dar servicio a grandes instalaciones como son edificios de oficinas, fábricas, centros comerciales y ubicaciones residenciales. Además de funcionar totalmente con energía fotovoltaica, si las necesidades de climatización son mayores, el sistema puede alimentarse desde la red como respaldo. Y, si la instalación lo permite, puede volcar la energía generada sobrante a la red.

Gracias a un inversor muy eficiente, el **GMV5 Fotovoltaico** permite utilizar hasta un 99% de la energía generada por los paneles fotovoltaicos. Así, si la producción solar es insuficiente, no se generan consumos eléctricos en la red. Además, el sistema de Gree ofrece 5 modos de funcionamiento distintos - consumo de red, fotovoltaico, fotovoltaico y red, generación fotovoltaica, consumo y generación fotovoltaica - y la conmutación de uno a otro se hace en menos de 10 ms, por lo que nunca se pierde energía.

NUEVA SMART RADIO DAB+ DE JUNG

El líder europeo en material eléctrico y automatización de edificios, **Jung**, ha presentado una nueva versión digital de su popular radio para empotrar, **Smart Radio DAB+** que, además de combinarse con Bluetooth Connect para enlazar con smartphones o tablets vía inalámbrica, se integra en el sistema de automatización de la vivienda o edificio.

Smart Radio DAB+ de **Jung** ofrece un sonido rico en matices y un diseño atractivo que armoniza con cualquier decoración. Con un elegante frontal de cristal sensitivo, se presenta en una gran variedad de colores y acabados: la atemporal serie LS 990 -en plástico y exclusivas variantes de metal-; la moderna A Creation -con colores en cristal o plástico-; y la armoniosa CD 500, que ofrece una gran variedad de configuraciones gracias a sus cinco colores y a los dos tonos de aluminio anodizado disponibles. Además, todos los elementos (radio, Bluetooth Connect y altavoces) pueden montarse en horizontal o vertical, así como en un único

marco múltiple o separados individualmente. En cualquier caso, la integración con la serie elegida de mecanismos eléctricos proporciona uniformidad de diseño, pero también funcionalidad. Es decir, si Smart Radio DAB+ está conectada a la iluminación de la estancia, puede encenderse y apagarse cómodamente junto con esta.



El usuario puede seleccionar fácilmente el modo de recepción, DAB+ o FM, incluso cambiarlo durante el funcionamiento de la Smart Radio DAB+ de Jung, que proporciona también funciones de despertador y temporizador. Esta última funcionalidad apaga el equipo en el momento deseado, mientras que la primera enciende la radio a la hora fijada, pero elevando el volumen suavemente hasta el nivel preseleccionado. Además, el horario de verano o de invierno se actualiza automáticamente. Por otro lado, en el modo nocturno, el dispositivo oscurece por completo tanto la pantalla como las teclas, por lo que nada impide instalarlo junto a la cama, aunque la luminosidad de la pantalla puede ajustarse según el gusto del usuario o la ubicación del equipo.

Si bien la nueva **Smart Radio DAB+** de Jung puede sintonizar emisoras convencionales de FM analógicas, está especialmente concebida para reproducir radio digital DAB+ - Digital Audio Broadcasting o Transmisión Digital de Audio, que es la última actualización del estándar europeo de radiodifusión digital. Este es aproximadamente tres veces más eficiente que el DAB original, ya que utiliza el códec de audio AAC+, todo ello con la mejor calidad de sonido al incluir la codificación de corrección de errores Reed-Solomon.

BOSCH OFRECE SERVICIOS ESPECIALES A LAS ESES DE LA MANO DE ANESE

El área Comercial e Industrial de Bosch Termotecnia, división perteneciente al **Grupo Bosch**, reafirma su apoyo a las Empresas de Servicios Energéticos, también conocidas

como ESEs, y al papel fundamental que éstas desempeñan a la hora de garantizar el ahorro energético.

De la mano de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos (ANESE), ofrece una serie de servicios especiales dirigidos a los profesionales y técnicos de las ESEs con el fin de formarles para mantener el alto nivel de satisfacción del usuario final.

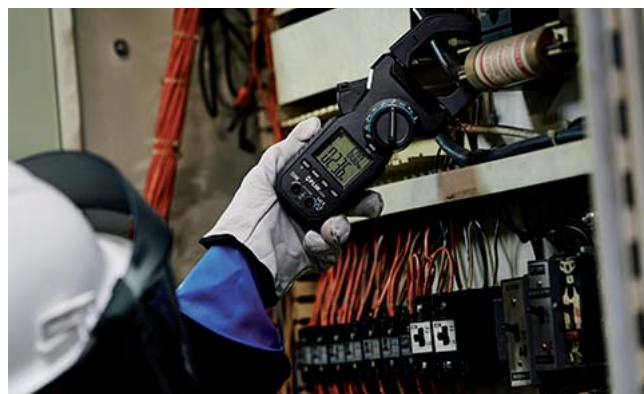
Entre los servicios que ofrece **Bosch**, destaca una formación In-Company para los técnicos de las ESEs con el fin de profundizar en las nuevas tecnologías de la marca. Estos profesionales podrán conocer además nuevas soluciones técnicas que ofrecer al cliente final, y las necesidades que éstas tienen para su instalación, así como recibir apoyo en la puesta en marcha de la instalación de productos Bosch con la ayuda de ingenieros especialistas.

De esta forma, ANESE continúa promoviendo la toma de contacto entre el fabricante y el profesional para que ambos trabajen juntos en la búsqueda de un futuro más sostenible.

FLIR PRESENTA EL MEDIDOR DE TENAZA DE ALTA CORRIENTE CM94 PARA SERVICIOS DE SUMINISTRO Y CONTRATISTAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES

El medidor de tenaza FLIR CM94 se ha optimizado para la solución de problemas y el diagnóstico a 2000 amperios de CA/CC

FLIR Systems, Inc. (NASDAQ: FLIR) ha anunciado hoy el medidor de tenazas para suministro eléctrico a 2000 ampe-



rios de CA/CC FLIR CM94. El CM94, diseñado para realizar mediciones eléctricas de alta corriente en lugares complicados de servicios de suministro e industriales, incluye una mordaza extragrande para gestionar con facilidad conductores y barras colectoras más grandes. Con protección contra sobrevoltaje CAT IV-1000 V el CM94 trabaja en relés, paneles de distribución, bóvedas, cuadros y tableros de conmutación, así como en conductores de servicio, alimentadores y líneas de alimentación de producción.

La mordaza de 55 mm (2,2") de la duradera tenaza sujeta con facilidad conductores grandes o varios conectores al mismo tiempo. El FLIR CM94, con RMS (valor cuadrático medio) real para medir voltaje o corriente alternos y modo de baja impedancia (LoZ) para eliminar voltajes fantasma, ofrece capacidades

precisas de prueba para hacer el trabajo a la primera y mantener la seguridad de los trabajadores eléctricos.

En instalaciones industriales con motores eléctricos de CA y CC, centros de control de motores eléctricos y variadores de frecuencia (VFD), el modo VFD del medidor de tenaza aborda las señales ruidosas para garantizar lecturas precisas. Además de realizar funciones de corriente y voltaje, los electricistas industriales, trabajadores de servicios de suministro y contratistas eléctricos pueden solucionar problemas en conexiones y componentes con un modo de prueba de continuidad, prueba de diodo y resistencia, o con mediciones de frecuencia y temperatura. El CM94, con clasificación IP40, soporta caídas desde 2 metros desde una escalera de mano o una bóveda de suministro.

Desde hoy, el FLIR CM94 está a la venta en línea y en todo el mundo a través de los distribuidores autorizados de FLIR.

www.FLIR.com/CM94.

NUEVO PLAN RENOVE 100 € DE SAUNIER DUVAL PARA EL USUARIO FINAL

Ahora que empieza la campaña de calefacción, arranca un **nuevo Plan Renove de Saunier Duval** gracias al cual los usuarios finales que instalen una caldera Saunier Duval entre el 16 de septiembre y el 11 de noviembre conseguirán 100 € de regalo.

Una promoción acompañada, además, de una potente campaña de publicidad en medios digitales para dar a conocer las



ventajas de confiar en las calderas eficientes y conectadas de la marca.

Conseguir los 100 € es muy sencillo. Estos son los pasos que tienen que seguir los usuarios que quieran beneficiarse de este nuevo Plan Renove:

1) Instalar una **caldera Saunier Duval** entre el 16 de septiembre y el 11 de noviembre y realizar su puesta en marcha por el Servicio Técnico Oficial de Saunier Duval entre el 16 de septiembre y el 30 de noviembre.

2) Antes del 11 de noviembre, solicitar los 100 € del Plan Renove. Para ello, tienen 2 opciones: cumplimentar el formulario disponible en www.saunierduval.es/renove o llamar al teléfono 900 150 150.

REB- RECUPERADORES DE CALOR

Recuperadores de calor con tecnología EC y bypass incorporado. Bajo consumo eléctrico y eficiencia de recuperación de calor de hasta el 86%.

Los recuperadores de calor y unidades de filtración de Sodeca, están adaptados a las normativas europeas más exigentes, para dar soluciones a las necesidades planteadas y para conseguir el grado de eficiencia deseado en cada edificio.



Características:

- Intercambiador de calor de placas a contraflujo.
- Incorpora bypass 100% automático (excepto modelo REB-15).
- Ventiladores de bajo consumo con regulación incorporada.
- Acceso a mantenimiento lateral.
- Funcionamiento compatible 50/60 Hz.
- Filtros de partículas con eficacias según modelos.

EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN PODRÍA ALCANZAR SU DESCARBONIZACIÓN TOTAL EN 2050

Con el apoyo de más de 80 organizaciones, el nuevo informe del **World Green Building Council** describe acciones para llevar a los sectores de la edificación y de la construcción hacia un futuro con emisiones netas cero, mediante la eliminación de las emisiones de carbono incorporadas.

Como parte de la **10ª Semana Mundial de la Edificación Sostenible, World Green Building Week**, World Green Building Council (WorldGBC) ha publicado un nuevo informe que explica cómo los edificios y las infraestructuras en todo el mundo podrán conseguir una reducción del 40% de emisiones de carbono incorporadas en 2030, y llegar al 100% de edificios descarbonizados para 2050.

Juntos, los edificios y las infraestructuras, son responsables del 39% de todas las emisiones de carbono en el mundo. De este 39%, un 28% corresponde a las emisiones operativas, es decir aquellas que se producen al calentar, enfriar o iluminar los edificios. El 11% restante proviene de las emisiones de carbono incorporadas o iniciales que están asociadas con los materiales y procesos de construcción. Según World GBC para descarbonizar completa-mente el sector es imprescindible eliminar ambas emisiones.

El informe 'Bringing embodied carbon upfront' (las emisiones contaminantes incorporadas en el punto de mira) propone este ambicioso objetivo junto con soluciones que sirvan para acelerar el proceso e involucrar a todos los agentes del sector. El trabajo y sus objetivos están respaldados por compañías promotoras y constructoras de todo el mundo, entidades financieras, ciudades, administraciones, asociaciones y fabricantes de materiales, entre otros muchos actores.

El informe propone desmitificar la dificultad de abordar las emisiones de CO2 presentes en la propia edificación, utilizando una terminología sencilla y creando un lenguaje común que permita establecer una definición de consenso para los edificios con cero carbono incorporado.

Las emisiones de carbono asociadas a la construcción no se han tenido en cuenta en el pasado, como lo demuestra la investigación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), pero solo teniéndolas en cuenta será posi-

ble conseguir recortes drásticos en todas las emisiones contaminantes durante las próximas décadas y así mantener el aumento de la temperatura global en 1.5°C.

Abordar las emisiones incorporadas o iniciales será también fundamental para combatir el cambio climático, ya que se estima que las nuevas viviendas dupliquen las existentes en 2060, con el consiguiente efecto sobre la contaminación si no se actúa de inmediato.

El informe de World GBC pide acciones coordinadas de todo el sector para cambiar drásticamente el efecto sobre las emisiones a lo largo de todo el proceso constructivo, desde el di-seño a la eventual demolición.

En el documento, la organización mundial, de la que GBC España es miembro estable permanente, presenta una hoja de ruta clara para que todos los agentes (planificadores, inversores, fabricantes de materiales, administraciones, Gobiernos, ONG's e investigadores) actúen para acelerar la descarbonización.

Para ello, los principales actores del sector tendrán que superar las barreras actuales del mercado y desarrollar soluciones alternativas bajas en carbono. Sin embargo, el informe advierte de que la transformación del mercado no sucederá a menos que haya un cambio radical en los métodos de trabajo de la industria.

Además, la transición hacia estándares de cero carbono neto requerirá una acción inmediata por parte del sector para lograr también una mayor concienciación entre la ciudadanía, afán por la innovación de la industria y un avance en los procesos para calcular, rastrear e informar sobre las emisiones de carbono incorporadas en los procesos de edificación. Del mismo modo se necesitará el compromiso de las empresas del sector para reducir de forma voluntaria sus emisiones y la implementación de nueva normativa a nivel local, nacional y regional.

La aplicación de principios de economía circular será también muy importante: se necesitan enfoques sobre cómo maximizar el uso de los activos existentes, promover la rehabilitación en lugar de la demolición y buscar nuevos modelos de negocio circulares que reduzcan la dependencia de las materias primas.

Para poner en marcha la colaboración intersectorial, WorldGBC solicita la creación de nuevas hojas de ruta nacionales y sectoriales, como las que, con un apoyo decidido de la industria y los políticos, se han llevado a cabo en Finlandia, Noruega y Suecia.

Para demostrar la viabilidad de los objetivos planteados, el informe está respaldado por casos de éxito y buenas prácti-

cas de compañías como Skanska, HeidelbergCement o Dalmia Bharat Cement.

Las ciudades también serán fundamentales para impulsar nuevos enfoques para descarbonizar sus edificios. Es el caso de Oslo (Noruega) o de Vancouver (Canadá) que ha legislado para que las emisiones incorporadas a los edificios nuevos se reduzcan un 40% para 2030, como parte de su estrategia regulatoria para hacer frente a la emergencia climática.

Cristina Gamboa, CEO de **World Green Building Council**, ha afirmado que "nuestro nuevo informe da una respuesta a la necesidad urgente de reducir significativamente las emisiones iniciales en el proceso constructivo de los edificios y las infraestructuras y demandar acciones a la industria para que reduzcan las emisiones en la fabricación de materiales. Con el apoyo de nuestra red global y el respaldo que hemos recibido para realizar el informe, estamos seguros de que podemos estimular la demanda del mercado y facilitar una colaboración decidida en toda la cadena de valor que será verdaderamente transformadora y beneficiará tanto a las personas como al planeta".

"Aceleraremos la acción para lograr nuestro objetivo de reducir el carbono incorporado en un 40% para 2030 y asegurar una tasa neta cero en la emisión para 2050, además de nuestros objetivos de carbono operativo neto cero", concluye la CEO de World GBC.

Por su parte, *Mark Watts*, Director Ejecutivo de **C40** ha manifestado que "la mayoría de la población mundial vive en ciudades, se prevé que aumente al 70% para 2050. A medida que las ciudades continúan creciendo y las temperaturas aumentan peligrosamente, es crucial que los sectores de la edificación y la construcción lideren el cambio sobre la acción climática. Debido a que el sector es responsable de una gran cantidad de emisiones globales, al mismo tiempo hay un enorme potencial de reducción. Es una excelente noticia que las vías apuntadas por World Green Building Council establezcan un objetivo provisional para 2030, ya que sabemos lo importante que es esta fecha para poder limitar el aumento de las temperaturas globales a 1.5°C. Ahora el sector necesita movilizarse de inmediato para poner en práctica estos cambios en beneficio global. La colaboración entre sectores, industria y administraciones será clave para lograr esta transformación, y en C40 esperamos apoyar a las ciudades para que sea una realidad".

El informe ha sido patrocinado por la European Climate Foundation y el Children's Investment Fund Foundation. Se ha realizado entre World Green Building Council's Ramboll y C40 Cities Climate Leadership Group. Para su desarrollo se ha contado con la colaboración de más de 200 personas que han facilitado su trabajo y experiencia para la elaboración de este trabajo.

EL CLÚSTER DIGITAL Y EL CLÚSTER DE L'ENERGIA EFICIENT: COLABORACIÓN PARA FOMENTAR LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO

El Clúster de l'Energía Eficient y el Clúster Digital han iniciado hoy un proceso de colaboración y trabajo conjunto con el objetivo de contribuir a la digitalización de la industria energética del país, que fomente la descarbonización, la mejora de la eficiencia de los recursos y el fomento del crecimiento económico sostenible del sector. La colaboración se ha iniciado hoy con una Jornada Intercluster celebrada en la sede de la Gerencia de Hábitat Urbano del Ayuntamiento de Barcelona, que ha reunido medio centenar de empresas de la industria TIC y energética así como entidades y representantes de administraciones públicas.

La jornada Intercluster, centrada también a buscar retos y sinergias entre ambos sectores, ha girado en torno a cuatro temáticas de debate: la incorporación de la inteligencia artificial en las redes eléctricas; la integración de tecnologías Blockchain para la participación de nuevos agentes en el sector energético; la optimización de procesos, recursos y energía en el ámbito de la industria 4.0 a través de la aplicación de nuevas tecnologías y el impacto de las nuevas tecnologías en la sostenibilidad energética de edificios.

En este sentido, se han identificado varias oportunidades y retos compartidos entre los dos sectores: la sensorización y la gestión y extracción de conocimiento de los datos, la simplificación en la gestión de la movilidad, la mejora en la gestión de los smart buildings a lo largo de su ciclo de vida y la necesidad de mejora de la eficiencia energética en el ámbito residencial, entre otros. Las cuatro temáticas de debate han acordado, como conclusión común, la necesidad de buscar vías que permitan introducir tecnologías como el blockchain o la Inteligencia Artificial en el tejido empresarial del sector energético del país. Además, se han identificado las TIC como una herramienta eficaz para la democratización de la energía y la concienciación ciudadana en la eficiencia energética.

Las conclusiones de esta primera jornada Intercluster de la Energía y la Digitalización servirán para identificar propuestas concretas que se presentarán en sesiones de trabajo futuras con el objetivo de generar proyectos e iniciativas entre empresas y entidades de los dos sectores.

El Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya (CEEC) es una asociación que, a través de la colaboración entre las más de 160 empresas y entidades asociadas procedentes de los ámbitos tecnológicos, de investigación, institucional, regulador, industrial, informativo y de negocio, tiene por finalidad impulsar el ámbito de la eficiencia energética, las energías renovables, la movilidad sostenible y la digitalización de la energía.

Clúster Digital de Cataluña es una agrupación que trabaja para fomentar el estímulo a la innovación tecnológica y que tiene como objetivo generar oportunidades de negocio en el ámbito tic a sus asociados. El Clúster Digital de Cataluña pretende potenciar la cadena de Valor TIC de Cataluña, fomenta la investigación y el desarrollo y aglutinar toda la cadena de valor digital catalana, desde start ups hasta grandes empresas e instituciones.

10.000 VISITANTES EN EL CENTRO DE INNOVACIÓN DE RITTAL



En julio llegó el momento: tras apenas tres años, el centro de innovación de **Rittal** en Haiger, Hesse, dio la bienvenida a su visitante número 10.000. El gran interés en las presentaciones en directo y los cursos de formación acentúan la gran demanda de innovaciones en la construcción de armarios de control y de distribución. Rittal, Eplan y Cideon presentan la implementación consecuente de los conceptos de la industria 4.0 en un área de más de 1.500 metros cuadrados. Este centro de presentación y formación, único en el sector, está en constante desarrollo y expansión.

¿La industria 4.0 se puede implementar en la construcción de armarios de control y de distribución? ¿En qué pasos del proceso se puede conseguir un aumento significativo de la eficiencia? ¿Se puede producir de manera eficiente un único componente? Estas son las preguntas a las que se enfrenta el sector de la construcción de armarios de control y de distribución en todo el mundo. El constante aumento de la presión

por la eficiencia y los costes requiere soluciones prácticas y de rápida implementación. "Queremos apoyar a nuestros clientes para que puedan seguir desarrollando sus procesos de creación de valor en línea con la industria 4.0", afirma Jan-Henry Schall, director del centro de innovación de Rittal. "El gran interés en nuestro centro de innovación, que ha recibido 10.000 visitantes desde septiembre de 2016, es una prueba de la gran demanda de soluciones integrales para la optimización de procesos en la construcción de armarios de control y de distribución. El punto que genera más interés entre los visitantes es el intercambio de conocimientos".

Los clientes y visitantes del centro de innovación y de formación pueden ver, experimentar y probar las últimas soluciones para sus propias cadenas de valor y comentarlas con los expertos del Grupo Friedhelm Loh. Para transmitir todo esto de forma "tangible" y comprensible, se ha construido una operación ficticia de la construcción del armario de distribución. "De modo que las soluciones para cada uno de los pasos del proceso son prácticas y comprensibles, desde la ingeniería hasta la preparación del trabajo, la entrada de mercancías, el procesamiento mecánico, el montaje, el embalaje, el cableado y el armario de distribución terminado. En consecuencia, los visitantes profesionales pueden reconocer rápidamente las ventajas y sus propios beneficios", explica Jan-Henry Schall.

Los visitantes obtienen información sobre la "creación de prototipos virtuales" con las soluciones de software más avanzadas de **Rittal** y Eplan para el diseño eléctrico, lo que resulta en un armario de distribución completamente digital. Las interfaces en los procesos comerciales y, sobre todo, en la posterior producción del fabricante de armarios de distribución constituyen otro componente importante de la presentación. Para la fabricación, es decir, el taller de construcción de armarios de distribución, las tecnologías de Rittal y Eplan pueden examinarse en directo. Dichas tecnologías, que podemos encontrar dentro de la gama Rittal Automation Systems, comprenden desde tecnologías totalmente automatizadas hasta soluciones semiautomatizadas y otras con soporte digital para pasos de procesos manuales.

Nuevos casos de uso en directo para TI

Rittal amplía y actualiza constantemente el diseño del centro de innovación. Actualmente, la empresa está desarrollando demostraciones en directo para el ámbito de la "digitalización de cadenas de valor". "Para ello, combinaremos la experiencia de **Rittal** en el área de las infraestructuras TI con soluciones de nuestras empresas Innovo Cloud y German Edge Cloud, y las demostraremos mediante nuevos casos de uso en directo. De este modo presentaremos otras soluciones de la industria 4.0 del Grupo Friedhelm Loh orientadas hacia el futuro en el ámbito de la digitalización", afirma Jan-Henry Schall.

Sorpresa para los empleados de ProSiebenSat1

El 4 de julio de 2019, un grupo de visitantes de ProSiebenSat1 Media SE se llevó una gran sorpresa. Gunnar Scharf, que formaba parte del grupo, fue el visitante número 10.000 del centro de innovación de Rittal. Este experto en TI recibió un certificado y un obsequio de Jan-Henry Schall. "Como visitante número 10.000, fue un honor para mí poder visitar el centro de innovación de **Rittal**. La empresa **Rittal** ha comprendido el plan de la industria 4.0 en su totalidad como base para sus clientes", afirma la inscripción que Gunnar Scharf dejó en el libro de visitas. Otras inscripciones inspiradoras de los visitantes en los libros de visitas documentan la singularidad de este centro de innovación y de formación. Un grupo de visitantes africanos escribió: "aquí hemos encontrado la respuesta que estábamos buscando. Muchas gracias". Y un grupo alemán resume su visita de la siguiente manera: "la lista de la compra es cada vez más larga. Unas aplicaciones muy interesantes".

GÜNTNER: NUEVO BUSINESS DEVELOPMENT MANAGER EUROPE

Alessandro Moneta es ingeniero de Gestión y aporta mucha experiencia en el ramo de los intercambiadores de calor. Desde mayo forma parte del equipo de Sistemas de climatización (HVAC) de Güntner como el nuevo gerente de Desarrollo de negocios para Europa.

Especialista en aplicaciones de frío y climatización



El señor Moneta dispone de más de 10 años de experiencia en el área de negocios de los intercambiadores de calor y ha ocupado distintos puestos relacionados con la distribución. Su experiencia en el área de la tecnología del frío y la climatización, especialmente en el desarrollo de proyectos con soluciones a medida con requerimientos cada vez mayores en términos de eficiencia energética y

seguridad funcional, repercutirá favorablemente en la atención esmerada de los clientes.

AEFYT PRESENTA UNA WEB MÁS DINÁMICA Y ÚTIL PARA LOS ASOCIADOS Y EL SECTOR DEL FRÍO EN SU CONJUNTO

AEFYT, Asociación de Empresas del Frío y sus Tecnologías, ha renovado su página web con un diseño más dinámico, moderno, amigable y útil tanto para sus asociados como para el sector del frío en su conjunto.

La nueva web presta especial atención a la actividad de formación de la Asociación. Los interesados pueden encontrar fácilmente los programas de los cursos específicos en refrigeración y los formularios de registro. Además, una de las grandes novedades es el aula virtual, donde se alojarán los cursos online que AEFYT comenzó a impartir esta primavera y desde la que se gestionarán las clases y la documentación necesaria para seguirlos.

Otro apartado destacado es el Observatorio del Sector, un foro donde se recogen las sugerencias, propuestas y denuncias de malas prácticas que puedan afectar a la competitividad y buen funcionamiento del sector del frío. Las mismas se atienden de manera confidencial -aunque los denunciantes deben identificarse-, se transmiten para su estudio a los órganos de la Asociación y, en su caso, se notifican a las Administraciones pertinentes. Este Observatorio es especialmente importante ante el incremento del tráfico ilegal de gases refrigerantes y el preocupante intrusismo en el sector, afectando especialmente al sector de instaladores.

En su labor por difundir la importancia de la refrigeración hacia la sociedad y la relevancia del sector en el conjunto de la economía, destaca la carga informativa y divulgativa de la página. En ella, se recogen novedades sobre la actividad de la Asociación, sus miembros asociados, acceso directo a la Newsletter mensual de AEFYT y noticias en profundidad en los dos blogs, uno de ellos sobre frío en general y otro, más específico, sobre torres de refrigeración -elaborado éste último por el Grupo de Refrigeración Evaporativa-.

Por último, los Asociados disponen de una Intranet dinámica donde encuentran documentación exclusiva sobre diferentes temas técnicos y legislativos de interés para el funcionamiento de sus empresas.

<http://www.aefyt.com/>

SERVICIO DE DOCUMENTACIÓN

Para información complementaria sobre los equipos instalaciones, materiales, etc., que le han interesado especialmente en los anuncios o textos de nuestra revista, basta con rellenar una de las tarjetas adjuntas de información. No olvide indicar el núm de la revista

INFORMACIÓN

**frio-calor
aire acondicionado**

Nombre y apellidos:

Cargo:

Compañía:

Dirección:

N.

	FIRMA	PRODUCTO	PAGINA
1º
2º
3º
4º
5º
6º

FRIO-CALOR-AIRE ACONDICIONADO

Ofrece al profesional el medio que satisface la necesidad de estar informado. El avance tecnológico y la noticia de actualidad define su contenido.

SIRVASE ACEPTAR MI SUSCRIPCIÓN A SU PUBLICACIÓN MENSUAL

**frio-calor
aire acondicionado**

D.N.I. o C.I.F.:

Por un año: 130 € (IVA no incluido)

CEE: 175 €

Resto países: 228 €

TARJETA DE SUSCRIPCIÓN

- adjunto cheque
 transferencia/giro

Ponga una cruz donde le interese

Nombre y apellidos:

Cargo:

Compañía:

Actividad:

Dirección: Distrito:

Firma y Sello

Fecha

DIRECTORIO EMPRESARIAL

El DIRECTORIO EMPRESARIAL tiene gran impacto por su rapidez en la información. Es una forma directa y segura mercados nacionales y de introducirse en los mercados nacionales y de aumentar las ventas

TARJETA DE SOLICITUD DE INSERCIÓN EN DIRECTORIO EMPRESARIAL

**frio-calor
aire acondicionado**

Deseo insertar en la sección DIRECTORIO EMPRESARIAL un anuncio en el (los) epigrafe(s)

Nombre de la Empresa Cheque cheque

Dirección Letra a días

D.N.I. o C.I.F.:

Por un año: 217 € (IVA no incluido) por epigrafe

Firma y Sello de la Empresa

Fecha

Remitir a : Servicio Información



**frio-calor
aire acondicionado**

Urb. Cerro Alarcón - 1
c/ Cerro Palomera, nº 9
28210 Valdemorillo (Madrid)

Remitir a : Departamento suscripciones



**frio-calor
aire acondicionado**

Urb. Cerro Alarcón - 1
c/ Cerro Palomera, nº 9
28210 Valdemorillo (Madrid)

Remitir a : Departamento
DIRECTORIO EMPRESARIAL



**frio-calor
aire acondicionado**

Urb. Cerro Alarcón - 1
c/ Cerro Palomera, nº 9
28210 Valdemorillo (Madrid)

La temática de “Frío-Calor-Aire Acondicionado” garantiza
la información práctica y teórica de los niveles profesionales del sector.
La difusión de “Frío-Calor-Aire Acondicionado”
hace rentable sus inversiones publicitarias.

DIRECTORIO EMPRESARIAL

Accesorios	Combustibles	Generadores de calor y Vapor	Refrigeración
Aire acondicionado	Compresores	Hornos	Reparación compresores
Aislamiento	Conductos metálicos	Humidificadores	Termómetros
Automatismo	Congelación	Instalaciones eléctricas	Termostatos
Bombas	Convectores	Instrumentación	Torres de refrigeración
Calderas	Chimeneas	Maquinaria	Transporte frigorífico
Calefacción	Depósitos	Mantenimiento/conservación	Tuberías
Cambiadores de calor	Depuradores	Quemadores	Válvulas
Cámaras frigoríficas	Frio (Equipos y accesorios)	Radiadores	Vapor
Cocinas industriales	Frigoríficos	Recuperación de calor	Ventilación

Aire Acondicionado



C. del Rayo, s/n - Nave 34
P.I. San José de Valderas II
28917 Leganés (Madrid)
Tfno.: 91.619.35.82 - Fax: 91.619.41.15
E-mail: dcasamayor@retemail.es
http://www.dcasamayor.com



CENTRO EDIFICIO DAIKIN

C/Labastida, 2
28034 Madrid

Tel: 91 334 56 00 - Fax: 91 334 56 30

ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Edif. Galia Puerto, 4ª planta / módulos 4.1-4.2
Ctra. Esclusa (zona portuaria), nº 11 Acceso A
41011 SEVILLA

Tel: 954 27 54 45 - Fax: 954 45 36 27

ANDALUCÍA ORIENTAL

C/ Rafael Muntaner, 1 - 29004 MÁLAGA

Tel: 952 24 79 90 - Fax: 952 10 59 69

BALEARES

Centro Comercial Sa Teulera

Cº de Génova, 2 - 2ª plta. Ofic. 9

07015 PALMA DE MALLORCA

Tel: 971 42 58 90 - Fax: 971 71 20 01

CATALUÑA

C/ Tànger, 98 Edificio Interface

Escalera B, 8ª planta - 08018 BARCELONA

Tel: 933 01 22 23 - Fax: 933 18 04 93

LEVANTE

C/ Santos Justo y Pastor, 122 - 46022 VALENCIA

Tel: 963 55 93 00 - Fax: 963 55 93 05

NORTE

Ctra. Asua-Bilbao - Alto de Enekuri

Edif. Fátima Portal B, plta 1ª, Local 19

48950 ERANDIO - VIZCAYA

Tel: 944 74 57 10 - Fax: 944 74 52 46

OESTE

C/Labastida, 2 - 28034 Madrid

Tel: 91 334 56 00 - Fax: 91 334 84 42

Aislamiento



El sistema de supervisión de ARMACELL y el Sistema de Aseguramiento de Calidad como empresa Registrada según UNE EN ISO 9002 y la marca AENOR garantizan la máxima seguridad.

FABRICANTE DE SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO PARA INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN, FRÍO INDUSTRIAL, AIRE ACONDICIONADO, CALEFACCIÓN E HIDROSANITARIA

INFORMACIÓN Y VENTAS:

Armaccell Iberia, S.A.
Apdo. correos, 2 - 17200 Palafrugell (Gerona)
Tel.: 972.61.34.00 - Fax: 972.30.06.08

Panasonic ideas for life

Panasonic España, S.A.

Oficina Central

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 5ª planta

08029 BARCELONA

Tel. 934 259 300 - Fax 934 259 380

www.panasonicclima.com

Frío
equipos y accesorios



**EURO COMPONENTES
FRIGORÍFICOS, S.L.**

Antonio López, 138
28026 Madrid
T. 913 920 620
F. 914 768 352

ecofri@ecofri.com // www.ecofri.com
GRUPO GSF. www.gsf.es

MORGUI

VENTILACIÓN • FILTRACIÓN

Fabricante de campanas
extractoras, cajas de ventilación
equipos de filtración,
cortinas de aire, difusión,
insonorización...

MORGUI CLIMA, S.L.
Tel.: 34 - 934 60 75 75 - Fax: 34 - 934 60 75 76
comercial@morguiclimate.com - www.morguiclimate.com



Balear de Suministros Frigoríficos, S.A.



**ACCESORIOS PARA LA
INDUSTRIA DEL FRIO Y CALOR**

Gremio Jaboneros, 19 - P.I. Son Castelló
07009 Palma de Mallorca
Tel.: 971.43.06.40/43.06.41 - Fax: 971.20.18.14

Suniso®



Lubricantes para compresores de refrigeración especializados que proporcionan el máximo rendimiento con el mínimo mantenimiento. Homologados por los más importantes fabricantes de compresores frigoríficos y aire acondicionado ofrecemos una extensa gama de lubricantes:

- Suniso SL (Poliéster - POE)
- Sunice PAK NH3 (Polialfaolefina + Alquilbenceno)
- Suniso GS (Nafténico)
- Suniso NH3 (Hidrocarburo + Polialfaolefina)
- Suniso 4SA (Parafínico)
- Sunice PAG (Polialquilenglicol)
- Suniso AKB (Alquilbencénico)
- Sunice EF (Poliéster, especial CO2)
- Sunice A 68 SYN (Polialfaolefina)
- Suniso Hybrid AC (Coches híbridos)
- Gama Antifreeze (Anticongelantes)
- Gama Vacuum Pump (Bombas de vacío)

SUN OIL ESPAÑA S.A.



www.sunoilspana.com
info@sunoilspana.com
Carretera de Fuencarral, nº 78, 28108 - Alcobendas (Madrid)
+34 91 661 02 67 / +34 619 491 569



AKO
we make it easy

**AKOSYS EL SISTEMA INTEGRAL PARA LA REGULACIÓN Y
EL CONTROL DE LA REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL Y COMERCIAL.**

Central

Avda. Roquetes 30-38
Sant Pere de Ribes
08812 (Barcelona)
Tel.: (+34) 938 142 700
Fax: (+34) 938 934 054
Atención al cliente: 902 333 145
E-mail: ako@ako.com
www.ako.com

Delegación ZONA NORDESTE
Tel. 902 333 145 - Fax 938 934 054
nordeste@ako.com

Delegación ZONA LEVANTE
Tel. 696 616 955 - Fax 938 934 054
levante@ako.com

AKOSOFT

Software de Comunicaciones



AKOCONTROL

Controladores de Temperatura/Humedad



Delegación ZONA SUR
Tel. 646 525 758 - Fax 938 934 054
sur@ako.com

Delegación ZONA CENTRO
c/ Fábricas, 8 Ed. Antares, Of. 1-11
28925 Alcorcón (Madrid)
Tel. 902 333 145 - Fax 938 934 054
centro@ako.com

AKODUO

Controladores para Centrales Compresores



AKOPRO

Cuadros Eléctricos y Electrónicos



Delegación ZONA NORTE
Tel. 659 673 674 - Fax 938 943 054
norte@ako.com

Delegación ZONA NOROESTE
Tel. 679 984 220 - Fax 938 934 054
noroeste@ako.com

AKOCAM

Solución para Cámaras Frigoríficas



AKOCABLE

Soluciones para Calentamiento Eléctrico



Delegación MÉXICO
Tel. Av. Lomas verdes, 750 OF 201
C.P. 53120 Naucalpan
(Estado de México)
mexico@ako.com

ESPAÑA
○ CENTRAL

C/ Mejorada, 4
Pol. Ind. Sector 8 (Las Monjas)
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel. 91 151 61 00 / 91 364 81 00
Fax Cial. 91 151 61 51
Fax Admón. 91 151 61 50
afrisa@grupodisco.com

○ Almacén

Tel. 91 151 61 61
Fax. 91 151 61 67
almacen@grupodisco.com

○ TORREJÓN DE ARDOZ

C/ Mejorada, 4
Pol. Ind. Sector 8 (Las Monjas)
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel. 91 151 61 64 / 65
Fax 91 151 61 66
tienda.torrejón@grupodisco.com

○ A CORUÑA

Pol. Ind. Pocomaco
Quinta Avenida, n°9
15190 A Coruña
Tel. 981 27 13 29
Fax 981 27 13 62
acoruna@grupodisco.com

○ ALBACETE

C/ C n° 41, nave 1
Pol. Ind. Campollano
02007 Albacete
Tel. 967 22 41 64
Fax 967 50 36 37
albacete@grupodisco.com

○ ALICANTE

C/ Rubens, nave 9
Pol. Ind. Rabasa
03009 Alicante
Tel. 96 518 28 92
Fax 96 518 60 78
alicante@grupodisco.com

○ BARCELONA

C/ Cobalt, 17. Pol. Ind. Est
08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)
Tel.: 93 433 57 70
Fax: 93 450 22 07
bcn@grupodisco.com

○ BILBAO

C/Astintze, n°2. Pabellón 3
Centro Elor
48160 Derio (Vizcaya)
Tel.: 94 454 35 56
Fax: 94 454 10 42
bilbao@grupodisco.com

○ CÓRDOBA

C/ Suecia, Parcela 109 A
Pol. Ind. de Las Quemadas
14014 Córdoba
Tel.: 957 08 38 42
Fax: 957 03 00 22
cordoba@grupodisco.com

○ GETAFE

C/ Edison, 47
Pol. Ind. San Marcos
28906 Getafe (Madrid)
Tel.: 91 665 29 60
Fax: 91 601 17 61
getafe@grupodisco.com

○ GIJÓN

C/ Galileo Galilei, 282
Pol. Ind. Porceyo 1-13
33211 Gijón (Asturias)
Tel.: 985 30 70 69
Fax: 985 30 75 25
gijón@grupodisco.com

○ LAS PALMAS DE G.C.

Prolong. C/ Sao Paulo, nave 1
Urb. Industrial El Sebadal
35008 Las Palmas de G. C.
Tel.: 928 47 54 46
Fax: 928 46 00 28
grancanaria@grupodisco.com

○ MADRID

P° Imperial, 6
28005 Madrid
Tel.: 91 364 00 06
Fax: 91 364 03 06
madrid@grupodisco.com

○ MÁLAGA

C/ París, 30
Pol. Ind. San Luis
29006 Málaga
Tel.: 952 31 01 50
Fax: 952 31 02 08
malaga@grupodisco.com

○ MURCIA

C/ Uruguay, parcelas 24/1 24/2
Pol. Ind. Oeste
30169 San Ginés (Murcia)
Tel.: 968 88 93 63
Fax: 968 88 10 67
murcia@grupodisco.com

○ PALMA DE MALLORCA

C/ Gremio Herrerros, 48
Nave 5. Pol. Ind. Son Castelló
07009 Palma de mallorca
Tel.: 971 43 48 10
Fax: 971 43 36 02
palma@grupodisco.com

○ SAN SEBASTIÁN

C/ Donostia Ibilbidea, 120.
Nave 7-8. Pol. Ind. Bidebitarte
20115 Astigarraga (Guipúzcoa)
Tel.: 943 55 26 54
Fax: 943 33 01 17
sansebastian@grupodisco.com

○ SEVILLA

C/ Gramil, n°48
Pol. Ind. Store
41008 Sevilla
Tel.: 95 443 99 86
Fax: 95 443 99 91
sevilla@grupodisco.com

○ TARRAGONA

Parc Ind. 5.15. C/ Mercuri, nau 50
Pol. Ind. Riu Clar
43006 Tarragona
Tel.: 977 22 90 53
Fax: 977 24 41 91
tarragona@grupodisco.com

○ VALENCIA

Carrer del Transport, 2 y 4
Pol. Ind. Poliú
46469 Beniparrell (Valencia)
Tel. 96 370 40 08
Fax 96 370 90 03
valencia@grupodisco.com

○ VALLADOLID

C/ Pirita, 45. Parcela 211
Pol. Ind. San Cristóbal
47012 Valladolid
Tel.: 983 30 78 66 / 74 00
Fax: 983 30 78 06
valladolid@grupodisco.com

○ VIGO

C/ Gandaron, 30, nave 5
36214 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 26 05 33 / 97
Fax: 986 26 06 94
vigo@grupodisco.com

PORTUGAL
○ LISBOA

Rua Salgueiro Maia, 20
Quinta do F° Maduro
2686-401 Prior Velho
Lisboa (Portugal)
Tel.: 21 942 88 00 / 1
Fax: 21 942 88 09
lisboa@grupodisco.com

○ AVEIRO

Rua da Paz, Fração D
3800-101 Aveiro (Portugal)
Tel.: 234 91 36 44 / 5
Fax: 234 91 36 43
aveiro@grupodisco.com

○ BRAGA

Rua Das Veigas, Pav. 6
Nogueira
4715-216 Braga (Portugal)
Tel.: 253 687 920 / 1
Fax: 253 687 922
braga@grupodisco.com

○ OPORTO

Rua de São José, Lote 41
4435-437 Rio Tinto
Porto (Portugal)
Tel.: 224 802 095 / 6
Fax: 224 802 097
porto@grupodisco.com

ANGOLA
○ LUANDA

Armazem N° 1
Estrada do Zango a Viana, Km 5
Viana, Luanda (Rep. de Angola)
Tel.: +244 928 717 682
+244 915 237 263
rvangola@rvangola.com

○ BENGUELA

Rua Infante dom Henriques N°22.
Quarteirão 45 r/c dto, Benguela
Tel.: +244 928 717 682
+244 915 237 263
rvangola@rvangola.com

MOZAMBIQUE
○ MAPUTO

Distrito Urbano, 1. Barrio Central
Rua da Sé, n° 144
(Hotel Rovuma 6° Andar)
Escritório 611, Maputo
Moçambique
Tel.: +258 848 232 428
+258 844 247 236
vmocambique@vmocambique.com

CHILE
○ CHILE

Los Encinos, 49
Machali, VI Región
Chile
Tel. +56 942 750 370
chile@grupodisco.com

FRIMETAL, S.A.

**Fabricante líder en España de
EVAPORADORES y CONDENSADORES
para frío industrial y comercial,
BATERIAS de intercambio térmico
para refrigeración y climatización
utilizando todos los refrigerantes,
FREON - AMONÍACO - CO₂ - GLICOL
etc.**



FRIMETAL

<http://www.frimetal.es> e-mail: com@frimetal.es

☎ 34 / 913030426 913035808 917775915 917775993 FAX 917774761

✉ **San Toribio, 6 28031 MADRID**

CAREL CONTROLS IBERICA. S.L.

- Humidificación
- Refrigeración / Aire Acondicionado
- Control electrónico
- Supervisión / Telesistencia

c/ Laureana miro 401, Nau 10
08980 Sant Feliu de Llobregat
Barcelona
Tel.: 93 329 87 00
Fax: 93 442 16 67
e-mail: info.es@carel.com

c/ Conde de Vilches, 25 - 1º
Oficina 3
28028 Madrid
Tel. 91 637 59 66
Fax: 91 563 83 56
e-mail: info.es@carel.com

www.carel.es

SA sistemas autónomos

Expertos en la Reparación y
Reacondicionamiento de
compresores semiherméticos de
todas las marcas

- COPELAND
- CARRIER
- BITZER
- REFCOMP
- ETC...

www.sistemasautonomos.com



PUERTAS HERMÉTICAS CORREDERAS Y PIVOTANTES

Para cámaras de conservación,
congelación, atmósfera controlada,
productos lácteos, aplicaciones
industriales, etc.

Correderas, pivotantes, doble acción,
servicios, salas blancas, hospitales,
acústicas ...

Apt. Cor. 132 - 17800 OLOT (Girona)
Tel.: +34 972 29 09 77 - Fax: +34 972 29 05 02
E-mail: tanehermetic@tanehermetic.com
E-mail: pdejaeger@tanehermetic.com
www.tanehermetic.com



Castillo Blanco Equipos para Frío S.A.

www.castilloblancofrio.com



*Evaporadores - Condensadores - Intercambiadores en tubo de cobre o inox 316L - a medida
Unidades de condensación - Centrales - Accesorios y componentes para la industria del frío*



Central

Polig. Los Villares
Calzada de Toro 26
37184 Salamanca
Tel.: 923 230 233
Fax: 923 235 865

salamanca@castilloblancofrio.com



Zona Norte

Polig. POCOMACO
Sector E, Parcela 30
15190 La Coruña
Tel.: 981 137 329
Fax: 981 130 072

lacoruna@castilloblancofrio.com

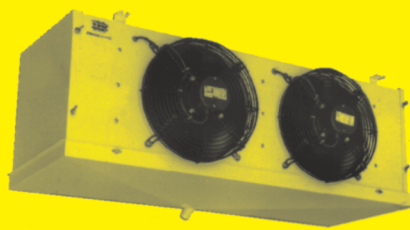


Zona Centro

Polig. Los Olivos
C/ Desarrollo 13
28906 Getafe
Tel.: 916 951 638
Fax: 916 820 041

madrid2@castilloblancofrio.com
madrid@castilloblancofrio.com

Aeroevaporadores cúbicos y condensadores ventilados para instalaciones industriales y comerciales.



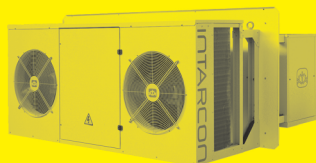
GARCÍACÁMARA



Sistema de Calidad certificado nº Reg. 12.001.190.31.05

Polígono Industrial de Marines, s/n.
46169 Marines (Valencia) España
Tlf.: +34 -96 272 40 01
Fax: +34 -96 164 81 26
www.garciacamara.com
e-mail: comercial@garciacamara.com

Equipos compactos y semicompactos de refrigeración industrial



Centrales frigoríficas, unidades condensadoras y enfriadoras de agua



Equipos compactos y semicompactos de refrigeración comercial



INTARCON



www.intarcon.es
comercial@intarcon.es
957 50 92 93



P.I. Los Santos, Bulevar Los Santos, 34
Apdo. Correos 410
14900 - Lucena (Córdoba)

sistemas autónomos

Especializados en la reparación de compresores semiherméticos de todas las marcas, controlando la recuperación de parámetros originales de funcionamiento

- COPELAND
- CARRIER
- BITZER
- REFCOMP
- ETC...

www.sistemasautonomos.com

SOLUCIONES PARA LA REFRIGERACIÓN COMERCIAL, INDUSTRIAL I HORECA



BC SYSTEMS[®]
THINKING FUTURE

P. I. Badalona Sur - Juli Galve Brusson, 9 - 11
08918 BADALONA - Barcelona - Spain
Tel. +34 902 431 214 - Fax +34 933 941 559

www.e-bcsystems.com

RIVACOLD GROUP PRODUCTS



Soluciones integrales en sistemas avanzados de **Control y Refrigeración**

- Integración eficiente frío - clima
- Refrigeración natural CO₂
- Gestión electrónica global

www.tewis.com



Tewis Smart Systems S.L.U.
Ronda Auguste y Louis Lumière, 26
Parque Tecnológico 46980 Paterna (Valencia) ES
tel. +34 96 313 42 03 mail. info@tewis.com



ELIWELL IBÉRICA, S.A.

Ronda Auguste y Louis Lumière, 26
Parque Tecnológico de Paterna
46980 Valencia

Tel.: (+34) 96 313 42 04
SAT.: (+34) 96 313 42 05



info@eliwell.es
www.eliwell.es



ELIWELL
WWW.ELIWELLSTORE



Ronda Auguste y Louis Lumière, 26
Parque Tecnológico de Paterna
46980 Valencia
Tel.: (+34) 96 313 42 02



www.zanottigroup.es
info@zanottigroup.es



Componentes y controles mecánicos y electrónicos para instalaciones de Refrigeración y Aire Acondicionado, Confort y Calefacción, Aplicaciones Industriales, así como equipos y soluciones para el confort de motores eléctricos.

CONTROLES ELECTRÓNICOS Y MECÁNICOS PARA:

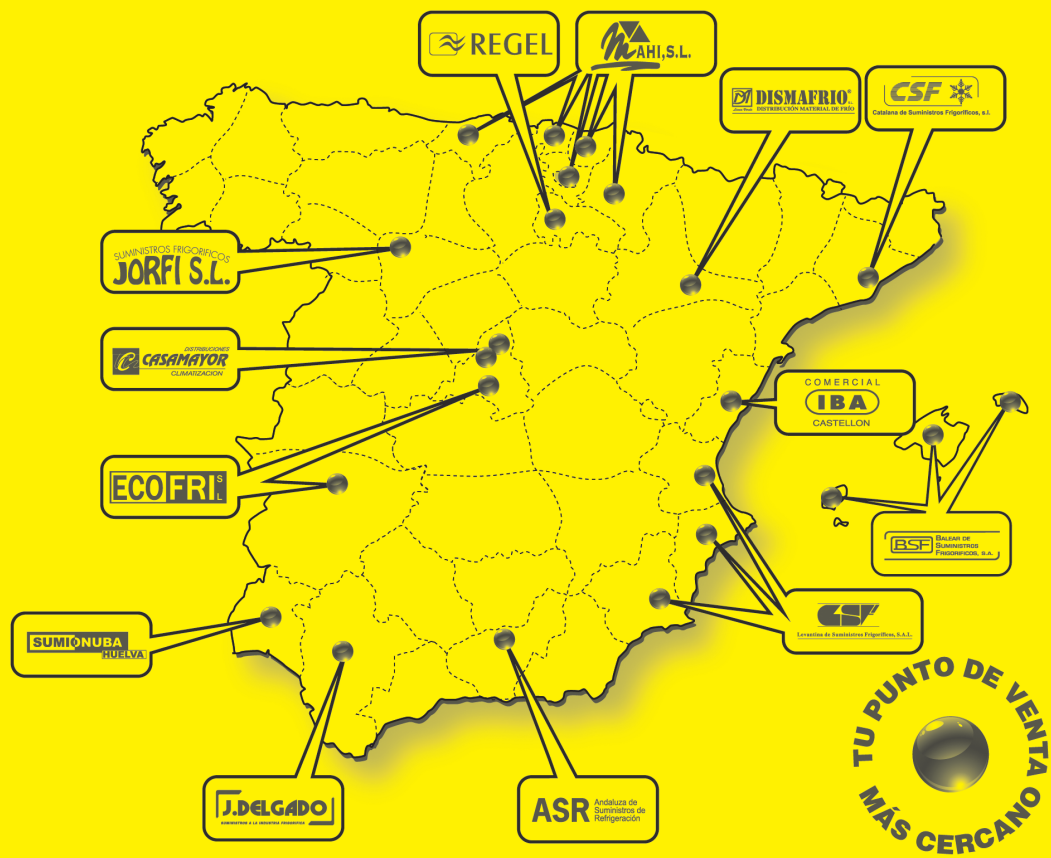
	Teléfono	Fax
Refrigeración y A/A	902 246 109	902 246 110
Controles Industriales	902 246 105	902 246 106
Drives Solutions	902 246 100	902 246 101
Calefacción	902 246 104	916 636 294
Suelo Radiante Eléctrico	916 586 688	916 636 294
Administración	916 586 688	916 637 370

Oficinas en Madrid, Barcelona, Bilbao y Sevilla

Danfoss, S.A. C/ Caléndula, nº 93 · Edificio I - Miniparc III · El Soto de la Moraleja
28109 Alcobendas (Madrid) Apartado de correos 1062
Tel.: 916 586 688 (Central) · www.danfoss.es

GRUPO GSF

al servicio del frío



ANDALUZA DE SUMINISTROS DE REFRIGERACIÓN, S.L.
C/ BUBION, 67 P.I. JUNCARI
18210 PELIGROS (GRANADA)
Tlf: 958430068 – FAX: 958430098

BALEAR DE SUMINISTROS FRIGORÍFICOS S.A.
P.I. SON CASTELLO – GREMIO JABONEROS, 19
07009 PALMA DE MALLORCA
Tlf: 971430640 – FAX: 971201814

CATALANA DE SUMINISTROS FRIGORÍFICOS S.L.
C/ FELIPE II, 80-82
08027 BARCELONA
Tlf: 933499750 – FAX: 933499049

COMERCIAL IBA CASTELLON S.L.
P.I. LOS CIPRESES, NAVE 35
12006 CASTELLON DE LA PLANA
Tlf: 964206361 – FAX: 964244690

DISMAFRIO, S.L.
C/ SAN ADRIAN DE SASABE, 10-12
50002 ZARAGOZA
tlf. 976598474 fax. 976497354

DISTRIBUCIONES CASAMAYOR S.L.
C/ DEL RAYO, NAVE 34 – POL. S.JOSE DE VALDERAS II
28918 LEGANES (MADRID)
Tlf: 916193582 – FAX: 916194115

ECOFRI MADRID
C/ ANTONIO LOPEZ, 138
28026 MADRID
Tlf: 913920620 – FAX: 914768352

DELGADO DIAZ, S.L
C/ ANDRES BERNALDEZ, 2
41005 SEVILLA
Tlf: 954573732 – FAX: 954582042

LEVANTINA DE SUMINISTROS FRIGORÍFICOS S.A.L.
C/ ARZOBISPO FABIAN Y FUERO 13-15
46009 VALENCIA
Tlf: 963461110 – FAX: 963461109

MAQUINARIA DE HOSTELERIA INDUSTRIAL, MAHI, S.L.
C/ SUBIÑAS, Nº 4-6
48180. LOIU
VIZCAYA
Tlf: 944745660 – FAX: 944761485

REGEL, SUMINISTROS Y PROYECTOS, S.L.U.
C/ DUQUES DE NAJERA, 6
26002 LOGROÑO
Tlf: 941240306 – FAX: 941256782

SUMINISTROS FRIGORÍFICOS, JORFI, S.L.
C/ TOPACIO Nº 27 – POL. IND. SAN CRISTOBAL
47012 VALLADOLID
Tlf: 983297769 – FAX: 983202471

SUMIÓNUBA S.L.
P.I. POLIRROSA C/I NAVE 145 C Y 145 D
21007 HUELVA
Tlf: 959237205 – FAX: 959235895

www.gsf.es - info@gsf.es

Gases
refrigerantes



Gases refrigerantes
Tubería frigorífica - Aislamiento - Accesorios
Ventilación y Accesorios
Herramientas de frío en general

Central:

P. I. Calonge, par. 31 - Calle Aviación, 87 • 41007 Sevilla
Tfno.: 95 436 76 80 - Fax: 95 436 77 40
E-mail: info@dinagas.com - http://www.dinagas.com

Delegaciones

Almería P.I. Sector 20 c/ Estaño, parcela 101 • 04006 Tel.: 950 22 30 03 Fax: 950 62 30 00
Madrid P.I. Vallecas Luis I, 28 • 28031 Tel.: 91 380 60 33 Fax: 91 778 75 36

DU PONT **Opteon® XP40**
R-449A
El sustituto directo del R-404A / R-507
con menor PCA y menor impuesto

KIMIKAL
GRUPO GAZECHIM
Soluciones del futuro, disponibles hoy
www.kimikal.es

gasservei
REFRIGERANTES
para un mundo mejor

C/Motors, 151-156; nave nº 9
08038 Barcelona - SPAIN

Tel.: (+34) 932 231 377
E-mail: gas-servei@gas-servei.com

GAS SERVEI, S.A.
BARCELONA - MADRID - ZARAGOZA - CIUDAD DE MÉXICO
WWW.GAS-SERVEI.COM

condair
c/ Baraldo, 37
28029 Madrid
Tel.: 91 531 82 18 - Fax: 91 532 45 08
www.condair.es

HUMIDIFICADORES DEL AIRE
MEDIANTE PULVERIZACIÓN,
EVAPORACIÓN, VAPORIZACIÓN,
PORTÁTILES Y FIJOS PARA
AMBIENTE Y CONDUCTO
para
CONFORT E INDUSTRIAS

CM CARBUROS METÁLICOS

División Gases Comprimidos

c/ Aragón, 300
08009 Barcelona
Tfno.: 93.290.26.00
Fax: 93.290.26.09

Deshumificadores
del aire

Purificación
del aire

condair
c/ Baraldo, 37
28029 Madrid
Tel.: 91 531 82 18 - Fax: 91 532 45 08
www.condair.es

· **DESHUMIDIFICADORES DEL AIRE**
· **PORTÁTILES Y FIJOS**
para
AMBIENTE MEDIANTE
CONDENSACIÓN PARA VIVIENDAS,
OFICINAS E INDUSTRIAS

condair
c/ Baraldo, 37 - 28029 Madrid
Tel.: 91 531 82 18 - Fax: 91 532 45 08
www.condair.es

Aparatos purificadores del aire portátiles, con
incorporación de 4 filtros para retención de polvo y
pólenes, eliminación de humos, gases nocivos y
malos olores.

Purificación adicional eficazísima del aire por lava-
do, mediante humidificación.

Incorporación de sistemas de lámpara ultravioleta
para la reducción de gérmenes

climalife®
www.climalife.dehon.com

SOLUCIONES INNOVADORAS
PARA SISTEMAS TÉRMICOS

FRIOGAS S.A.
VALENCIA - VALLADOLID
MADRID - BARCELONA - SEVILLA

Tel. +34 962 663 632
climalife.es@climalife.dehon.com

En un futuro muy próximo los refrigerantes halógenos serán sustituidos por los nuevos fluidos con bajo impacto medioambiental. Modine, anticipándose en el tiempo, ha creado una gama completa de unit coolers, gas coolers para aplicaciones comerciales e industriales que funcionan con CO₂.

ECOTM heat transfer coolers



CO₂ SOLUCIONES

EXPERIENCIA

Modine ha desarrollado e introducido en el mundo:

- Más de 4000 CO₂ Gas Coolers
- Más de 6000 CO₂ Unit Coolers
- Más de 80000 intercambiadores para CO₂

INNOVACIÓN

Modine ha desarrollado una tecnología que permite la instalación eficiente de sus gas coolers en latitudes caracterizadas por una alta temperatura media del aire, como por ejemplo en el sur Europa.

AHORRO ENERGÉTICO

Los sistemas de CO₂ permiten de recuperar una parte importante del calor procesado, que se puede utilizar por ejemplo para climatizar los edificios.

FIABILIDAD

Gracias a las soluciones empleadas, las presiones de trabajo pueden llegar hasta 80 bar para los CO₂ unit coolers y 130 bar para los CO₂ gas coolers.



Descubre la gama de productos más amplia en el mercado

www.modine.com

Homologadas para A2L
Aprobado Nuevo RSIF octubre 2019

GWP < 150
Libre de tasas

