

acrl

latinoamérica

2024: un año de retos para la industria HVAC/R de Latam

Procesos de deshumidificación

Eficiencia energética en aires acondicionados



ESCANEE Y
SUSCRÍBASE
GRATIS

Descubre todo el poder que tienes a tu alcance con las soluciones que te ofrece CIAC y empieza a disfrutar del confort.



Sistemas VRF



Sistemas de Ducto



Paquetes



Manejadoras de Aire



Sistemas de Combinación Flexible



Piso / Techo



Cassettes



Fan Coils



Mini Splits

Descubre tu mejor opción

www.ciaclatam.com

ESTA VEZ, REINVENTAMOS LA RUEDA...

ecoblue™  technology



UNIDADES DE TECHO TIPO PAQUETE WEATHERMAKER® CON TECNOLOGÍA ECOBLUE™ - 50FC

La nueva y exclusiva tecnología EcoBlue™ fue diseñada para mejorar el rendimiento y la eficiencia, a la vez que reduce los costos de mantenimiento e instalación.



De 3 a 27.5
Toneladas Nominales



SEER hasta 14.0,
IEER de 15.2



Puerta de acceso al filtro
sin herramientas



Rendimiento y
eficiencia mejorados



Bajos costos de instalación
y mantenimiento



75% menos de piezas
moviles

*En comparación con nuestros ventiladores tradicionales de transmisión por correa.

Visite www.carrierlatam.com para ubicar su distribuidor mas cercano.

 Carrier InterAmerica Corp. | ciac.marketing@carrierenterprise.com

Los retos de nuestro mercado HVAC/R

Compañeros de la industria, vamos ya caminando por el último trimestre de 2024, y por esa razón, pensamos que es momento de compartirles en esta edición una radiografía sobre la actualidad de la industria HVAC, tras haber consultado con algunos expertos que conocen el mercado de América Latina y que saben hacia dónde vamos.

Por eso, los invito a leer el artículo de portada que nuestro Editor, Álvaro Pérez, redactó de gran manera. Aunque no quiero adelantarles mucho, yo coincido con los expertos en que Latinoamérica está atravesando por un año complejo en muchos aspectos, sobre todo económicos y políticos, los cuales de una u otra forma impactan en nuestra industria.

Sin embargo, también vale la pena destacar el empeño de algunos países, marcas y asociaciones afines a nuestro sector, que a lo largo del año han venido trabajando para aportar al desarrollo de una industria más eficiente y más amigable con el medio ambiente, y eso es un punto muy importante, porque es responsabilidad nuestra estar a la par de las exigencias en materia de sostenibilidad.

Es por eso que en esta edición contamos con algunos artículos especializados en eficiencia energética, transformación verde, economía circular, ahorros de energía, refrigerantes, entre otros temas que van de la mano con la demanda y con las necesidades actuales del mercado.

Por otro lado, los invito también a leer los artículos de nuestros colaboradores expertos en ventas y mercadeo. Dos temas de gran relevancia a los cuales le seguimos apostando para que ustedes puedan seguir ampliando estos conocimientos tan necesarios en la actualidad.

Bienvenidos todos a esta edición y espero que la disfruten tanto como nosotros.



DUVÁN CHAVERRA AGUDELO
Editor Jefe ACR LATINOAMÉRICA
dchaverra@acrlatinoamerica.com



Es una publicación periódica propiedad de Latin Press, Inc.

Producida y distribuida para Latin Press, Inc. por Latin Press Colombia y Latin Press USA

DIRECCIÓN GENERAL

Max Jaramillo / Manuela Jaramillo

EDITOR JEFE

Duván Chaverra dchaverra@acrlatinoamerica.com

EDITOR

Álvaro Pérez aperez@acrlatinoamerica.com

GERENTE DE PROYECTO

Fabio Giraldo fgiraldo@acrlatinoamerica.com

GERENTES DE CUENTA

MÉXICO

Sandra Camacho scamacho@acrlatinoamerica.com

Verónica Marín marin@acrlatinoamerica.com

CHINA

Judy Wang judy@worldwidefocus.hk
+852 3078 0826

DATABASE MANAGER

M^a Eugenia Rave mrave@acrlatinoamerica.com

JEFE DE PRODUCCIÓN

Fabio Franco ffranco@acrlatinoamerica.com

DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Jhonnatan Martínez jmartinez@acrlatinoamerica.com

PORTADA

Latin Press, Inc.

TELÉFONOS OFICINAS:

Latin Press USA
Miami, USA Tel +1 [305] 285 3133

LATIN PRESS MÉXICO

Ciudad de México Tel +52 [55] 4170 8330

LATIN PRESS COLOMBIA

Bogotá, Colombia Tel +57 [601] 381 9215

LATIN PRESS BRASIL

São Paulo, Brasil Tel +55 [11] 3042 2103

Colaboran en esta edición:

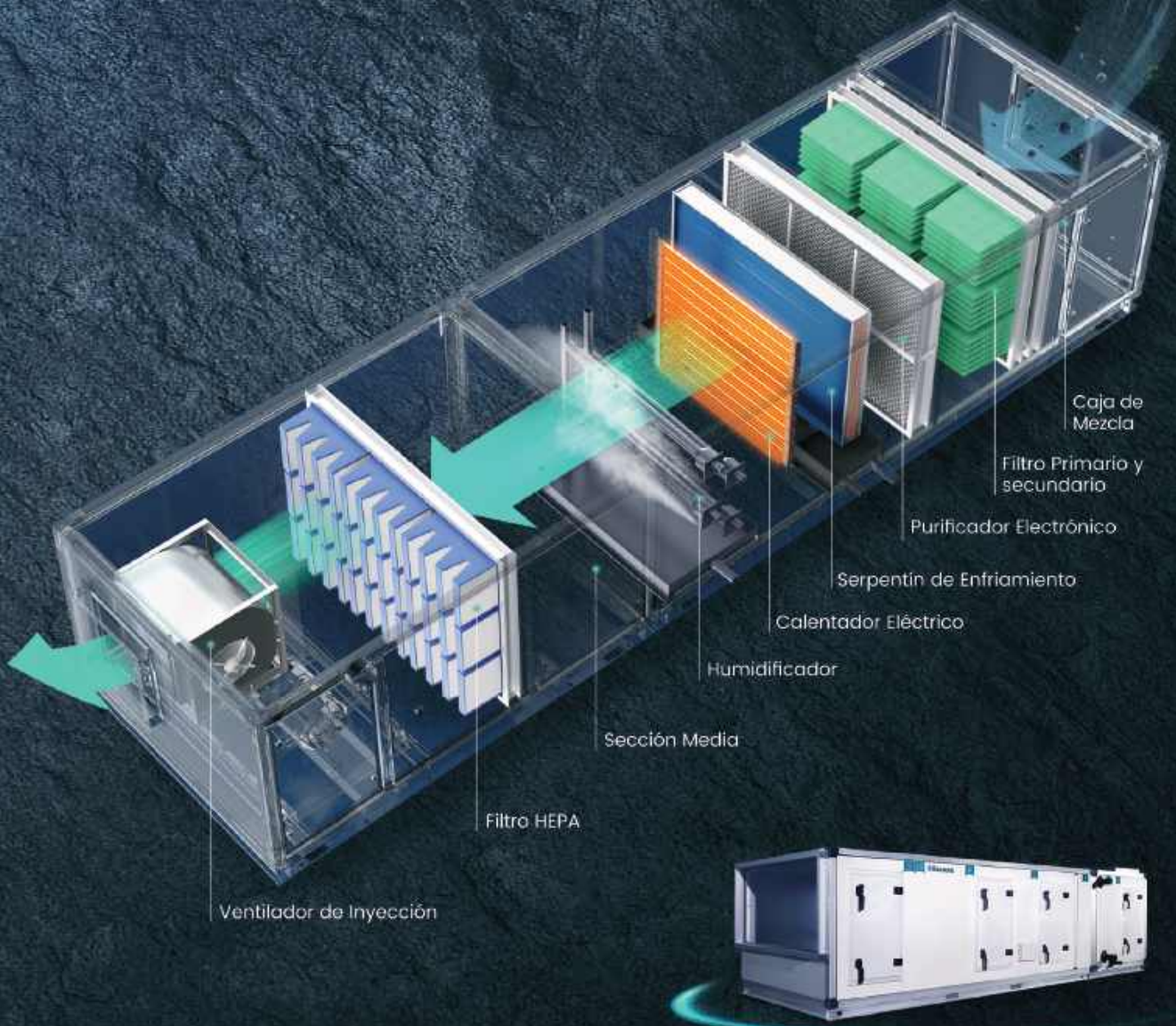
Alfredo Sotolongo, Andrea Álvarez, Camilo Botero, Ernesto Sanguinetti, Jimmy Danelli, Julio Díaz Serrano, Rafael Rau, Rolando Torrado.

Las opiniones expresadas por los autores de los artículos en esta revista no comprometen a la casa editora.

Impreso por Panamericana Formas e Impresos S.A.
Quien solo actúa como impresor

Impreso en Colombia - Printed in Colombia

ISSN 0123-9058



Solución Innovadora de Aire



Tecnología patentada anti-puente térmico



Serpentin con certificación AHRI



Amplio rango de flujo de aire



Múltiples funciones



Software inteligente de selección



Múltiples configuraciones de control



- 04 CARTA EDITORIAL
- 08 CALENDARIO 2024 - 2025
- 10 NOTICIAS DE LA INDUSTRIA
- Empresas y Mercados

PORTADA

24 2024: un año de desafíos para la industria regional

Analizamos el mercado HVAC regional, que este año ha experimentado una suerte de encrucijada, donde la creciente demanda de soluciones de climatización se ha chocado de frente con diversos desafíos estructurales.

AIRE ACONDICIONADO

29 Procesos de deshumidificación (I)

La velocidad del aire es fundamental, pues aumenta el número de Reynolds y se logran números de Nusselt más altos.

33 La eficiencia energética en aire acondicionado

Factores como las nuevas normas y el respeto al ambiente están incidiendo en la producción de desarrollos clave en el campo de la climatización.

42 Seis pasos para evaluar la calidad del aire en proyectos de ventilación mecánica

Esta guía proporciona una lista de verificación básica para ayudar a los diseñadores a garantizar que la calidad del aire en sus proyectos sea adecuada y esté en línea con las mejores prácticas.

REFRIGERACIÓN

49 Ahorro de energía en el almacenamiento de manzanas en atmósfera controlada

El consumo energético del enfriamiento inicial y el posterior mantenimiento de la temperatura plantea importantes desafíos financieros con efectos adversos en la huella de carbono.

73 NUEVOS PRODUCTOS - Ventilación

74 Índice de anunciantes



Moderniza tu: **COMFORT**



MSZ-WR

El MSZ-WR 16 SEER unidad interior de montaje en la pared se combina con una unidad exterior de bomba de calor de una zona. Esta unidad cuenta con modo "Econo Cool" en ahorro de energía, control de temperatura inteligente y un moderno diseño de panel plano. Esta unidad de montaje en la pared de SEER 16 es una mejor opción para enfriar cualquier lugar en su hogar.

Para más información visite:
mitsubishicomfort.com

CALENDARIO 2024 - 2025

OCTUBRE

24 y 25

Expo Frío Perú

Lima, Perú

expofrioperu.com

2025

FEBRERO

19 al 20

Atmosphere LATAM 2025

Ciudad de México, México

atmo.org/events/atmosphere-latam-2025/

JULIO

23 y 24

RefriAméricas

Santo Domingo, República Dominicana

www.refriamericas.com

SEPTIEMBRE

23 al 25

AHR Expo México

Monterrey, México

www.ahrexpomexico.com

NOVIEMBRE

14 al 17

Climatización & Refrigeración

Madrid, España

www.ifema.es/cr

Lo que aportamos a esta industria

Para toda industria resulta conveniente la existencia de medios de comunicación especializados que se encarguen de divulgar con responsabilidad su acontecer, ya que dicha labor contribuye decisivamente a fortalecer unas sinergias positivas en cualquier sector.

En tal sentido nuestra publicación es un contribuyente de primer orden para el crecimiento y desarrollo de la industria regional HVAC-R, al funcionar no solo como un canal de información, sino también como un facilitador de colaboración y un motor de innovación.

Para conseguirlo, buscamos mantenernos como una plataforma idónea, desde la cual dar a conocer avances tecnológicos, mejores prácticas y casos de estudio exitosos, entre otros temas, a través de nuestros reportajes y análisis. Así promovemos un ecosistema de aprendizaje continuo y contribuimos a acercar a los diferentes actores interesados en acelerar la adopción de cambios tecnológicos

Número tras número, ACR Latinoamérica permite el intercambio de ideas y el crecimiento colectivo del sector. En un entorno donde la construcción de conocimiento es clave, este medio se convierte en un catalizador de oportunidades y desarrollo para todos aquellos que buscan mantenerse a la vanguardia en una industria tan vital y dinámica como esta.

Queridos lectores: si desean comentar esta editorial, compartir sus apreciaciones sobre nuestra labor o, incluso, o colaborar con nuestra revista, no duden en escribirme un correo electrónico. Me encantará leerlos y considerar maneras de seguir aportando juntos al desarrollo de la industria que nos congrega.

¡Hasta pronto!



ÁLVARO LEÓN PÉREZ SEPÚLVEDA

Editor ACR LATINOAMÉRICA

aperez@latinpressinc.com

INSTALE CON CONFIANZA



Circuladores ECM

Tecnología de Bombas
autodetectable

Acumuladores de
Energía Térmica

Separadores de aire serie
4900 con Anillos Pall

COLONIZADORES EN SOLUCIONES HIDRÓNICAS

Educación entrenamiento y Apoyo

PROVEEDOR EXPERTO DE SOLUCIONES

Apoyo al diseño y la Selección

Entregando Cambios Simplificados

EFICIENCIA DE PRINCIPIO A FIN

Para que Usted y su Cliente ahorren tiempo y energía

Escanear para saber más



Haier Smart Home adquirió a Carrier Commercial Refrigeration

Internacional. Haier Smart Home anunció la finalización exitosa de su adquisición de Carrier Commercial Refrigeration por un valor empresarial de aproximadamente 775 millones de dólares.

De acuerdo con el comprador, las tecnologías relacionadas con la refrigeración comercial que la empresa posee o tiene licencia para utilizar, incluida la tecnología de dióxido de carbono, contribuirán a mejoras ambientales, promoverán la transformación ecológica en las empresas y beneficiarán a la sociedad. Esta adquisición enriquece la cartera de productos de Haier Smart Home y significa un posicionamiento estratégico mejorado en el mercado global de refrigeración comercial.

La adquisición se produce tras la firma de los acuerdos definitivos el 12 de diciembre de 2023 y representa un importante paso adelante en la estrategia de crecimiento global de Haier. El acuerdo se cerró con éxito tras obtener todas las aprobaciones regulatorias necesarias y cumplir una serie de condiciones de cierre habituales, lo que garantiza una buena coordinación entre todas las partes interesadas y una transición fluida para el negocio.

"Estamos encantados de dar la bienvenida a más de 4000 empleados de Carrier Commercial Refrigeration a la familia



Haier", afirmó Li Huagang, presidente y director ejecutivo de Haier Smart Home. "Esta transacción no solo amplía nuestra cartera de productos, sino que también brinda una oportunidad única para crear un proveedor de soluciones mejor y más sostenible, desde refrigeración industrial y para la venta minorista de alimentos hasta almacenamiento en frío. Las reconocidas marcas como Carrier Commercial Refrigeration, Profrigid, Celsior y Green & Cool, junto con sus excelentes equipos y clientes clave, desempeñarán un papel crucial en nuestros esfuerzos por ofrecer soluciones de productos más integrales e innovadoras a nuestra clientela cada vez más diversa".

Copeland unificó su identidad de marca en amplia cartera de productos



Internacional. La compañía dio a conocer que una amplia gama de sus productos ahora está alineada bajo la marca Copeland, indicando que dicho cambio representa un hito en su propósito de ofrecer soluciones innovadoras al mercado comercial, industrial, de refrigeración y residencial.

La cartera de productos de Copeland se ofrecía anteriormente bajo varias marcas. Este cambio de marca estraté-

gico tiene como objetivo brindar a los clientes una experiencia de marca más consistente y reconocible, al tiempo que refuerza los valores fundamentales de sostenibilidad, confiabilidad e innovación de Copeland.

"La transición de nuestra marca es un paso natural hacia la transformación de Copeland. Con una cartera de marcas más consolidada y conectada, facilitaremos a nuestros clientes y usuarios finales la navegación por nuestra amplia gama de productos", afirmó Paul Mottershead, vicepresidente de Marketing y Comunicaciones globales de Copeland. "Este movimiento estratégico nos permite satisfacer las necesidades cambiantes de nuestros clientes, al mismo tiempo que unificamos las soluciones climáticas de próxima generación que abordan los desafíos más apremiantes de la industria HVACR".

Además de la línea de compresores, variadores de velocidad y unidades de con-

densación de refrigeración de Copeland, la compañía está migrando su cartera de controles (es decir, controles de rack, de sistemas, de instalaciones, ambientales y de flujo), software y servicios de gestión empresarial, detección de fugas y monitoreo de carga, soluciones de transporte y otros componentes del sistema de la marca Copeland. Las marcas que pasarán al nombre Copeland son:

- Dixell.
- Emerson.
- Alco.
- ProAct.

Además, las siguientes marcas, que ahora forman parte del conjunto de marcas de Copeland, permanecerán y desempeñarán papeles fundamentales en la cartera de Copeland:

- Sensi.
- Verdant.
- White-Rodgers.
- Cooper-Atkins.



Hispania

Tecnología y diseño europeo
de manufactura asiática

EVAPORADORES

Tipo Reach In, Doble Flujo, Cúbicos y Blast Freezer de alto, medio y bajo perfil para aplicaciones industriales y comerciales.



UNIDADES CONDENSADORAS

Tipo abierto o con gabinete para media y baja temperatura de 1-5 HP con compresor scroll o semihermético recíprocante.




GS GROUP
GLOBAL SUPPLY

Distribuidor Exclusivo México

Contáctanos



Emergent Cold Latam expande sus operaciones en Colombia

Colombia. Emergent Cold Latin America anunció la expansión de su infraestructura de almacenamiento en Colombia con dos proyectos que agregarán 22.000 nuevas posiciones de pallets a su capacidad en el país.

La empresa construirá un almacén en Cartagena, donde ya cuenta con una instalación. Con una capacidad de 9.000 pallets para alimentos refrigerados o congelados, este nuevo almacén estará ubicado en la Zona Franca Parque Central. En Funza, en el área metropolitana de Bogotá, se ampliará una instalación recientemente adquirida para añadir 13.000 nuevas posiciones.

“Bogotá y Cartagena son dos regiones estratégicas para nuestro crecimiento en Colombia. La capital, por ser una gran área metropolitana, y la ciudad costera por tener uno de los puertos más grandes de América Latina. Este es un paso importante en nuestra expansión en el país, que representa la relevancia del mercado colombiano y nuestro compromiso con el desarrollo económico y de la infraestructura logística”, destacó Alain Eich-



mann, Director General para la región del Caribe en Emergent Cold LatAm.

Emergent Cold LatAm comenzó sus operaciones en Colombia en 2022 cuando adquirió Frigorífico Metropolitano (Frigometro), una red nacional de almacenamiento a temperatura controlada con instalaciones en cuatro regiones estratégicas del país. Ese mismo año, completó otra inversión con la expansión de un almacén ubicado en Girón. En 2024, finalizó la adquisición de Red Polar, añadiendo otro almacén a sus operaciones. Actualmente, la empresa opera cinco almacenes en las regiones de Bogotá, Bucaramanga, Buga y Cartagena.

La EPA ultima norma para acelerar la reducción de los HFC



Estados Unidos. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) anunció una norma final para establecer un nuevo programa para gestionar, reciclar y reutilizar mejor los hidrofluorocarbonos (HFC), de conformidad con la Ley Estadounidense de Innovación y Manufactura (AIM).

La norma final incluye disposiciones que reducirán las fugas de los grandes equipos de refrigeración y aire acondicionado y respaldarán el liderazgo y la innovación estadounidenses en el desarrollo de soluciones limpias para abordar estas emisiones que atrapan el calor.

La norma final de hoy, que establece el programa de Reducción y Recuperación de Emisiones (ER&R), aborda la tercera parte de la Ley AIM bipartidista, y llega menos de dos años después de que el presidente Biden firmara la ratificación estadounidense de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, un acuerdo internacional para reducir gradualmente los HFC dañinos para el clima y ayudar a evitar hasta 0,5 grados Celsius de calentamiento global para 2100.

Al reducir las fugas y promover la reutilización innovadora de los HFC existentes, esta norma final ayudará a la nación a lograr una reducción gradual de los HFC del 85% para 2036, al tiempo que impulsa el liderazgo y la competitividad estadounidenses.

El programa ER&R ayudará a minimizar las emisiones de HFC de los equipos al abordar las fugas a lo largo de la vida útil de los equipos que contienen refrigerantes, como los aires acondicionados y los sistemas de refrigeración, al mismo tiempo que maximiza la reutilización de los HFC existentes, lo que respalda una creciente industria estadounidense para recuperar los HFC de los equipos existentes y recuperarlos para usarlos nuevamente, todo mientras se reducen las emisiones del ciclo de vida. A principios de este año, la EPA anunció los beneficiarios de las subvenciones para la financiación de la Ley de Reducción de la Inflación del presidente Biden para apoyar la innovación estadounidense en la recuperación de HFC.

El programa ER&R final incluye requisitos para reparar equipos con fugas, la instalación y el uso de sistemas automáticos de detección de fugas en grandes sistemas de refrigeración, el uso de HFC recuperados para dar servicio a ciertos equipos existentes, la minimización de las emisiones de HFC de los equipos de extinción de incendios, la capacitación de técnicos en extinción de incendios y la eliminación de HFC de los cilindros desechables antes de que se descarten. Las regulaciones también establecen un estándar que limita la cantidad de HFC nuevos o vírgenes que pueden contener los refrigerantes HFC recuperados. Además, la EPA está estableciendo estándares alternativos bajo la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos para los refrigerantes usados inflamables cuando se reciclan para su reutilización.

NOTICIAS

Grupo ECA cumple medio siglo de vida empresarial

Guatemala. Durante los últimos 50 años, el Grupo ECA se ha posicionado en el mercado HVAC gracias al desarrollo de proyectos comerciales, industriales e institucionales en Latinoamérica y el Caribe.

Hasta ahora, la empresa de ingeniería electromecánica, distribuidora autorizada de la marca Carrier, ha participado en proyectos ejecutados en 14 países, siendo incluida, además, en el Top 100 de Contratistas - Instaladores 2023, de ACR Latinoamérica.

"Gracias a todos los que han hecho posible cada proyecto desarrollado, el crecimiento de la empresa y la expansión que hemos logrado en la región. Son cinco décadas de trabajo, constancia, dedicación y excelencia, siempre trabajando con un equipo humano calificado a nivel profesional, y también con las cualidades humanas para generar los mejores resultados y trabajar en sinergia", manifestó la compañía guatemalteca con motivo de su aniversario.

Celebración conjunta

"Estamos honrados de conmemorar nuestro 50 aniversario, mientras nuestro cliente PriceSmart celebra sus 27 años en Latinoamérica, 25 de ellos en Guatemala. Nuestra trayectoria com-



partida, iniciada en 1999 con la apertura del Club Miraflores en Guatemala, ha sido extraordinaria. Juntos hemos alcanzado importantes hitos impulsados por los fundamentos visionarios establecidos por Sol y Robert Price en 1993", manifestó Filiberto Poujol, gerente general del Grupo ECA.

Joachim Ley es nombrado director general de Ziehl-Abegg



chim Ley, ha sido nombrado como el nuevo Director General de Ziehl-Abegg.

De acuerdo con el fabricante, Ley ha estado en la empresa desde 2021 y desempeñó un papel activo en la configuración de su crecimiento global. El ejecutivo es licenciado en ingeniería industrial y previamente fue responsable de áreas como producción, compras, logística central y procesos. La compañía informó, además, que Joachim Ley tiene 47 años, está casado y tiene dos hijos. Luego de finalizar sus estudios, asumió diversos cargos directivos en el área operativa. Antes de incorporarse a Ziehl-Abegg, fue miembro del consejo de administración de un proveedor líder en el mercado de industria de la aviación durante muchos años.

"Ziehl-Abegg es una empresa familiar y lo seguirá siendo en el futuro. Este ADN ha sido moldeado por mi familia durante más de 100 años y así continuaremos frente al cambio global. Con el Sr. Joachim Ley (CEO), el Sr. Wolfgang Mayer (CTO) y un sucesor para el puesto de CFO por designar lo antes posible, en el futuro tendremos una junta ejecutiva compuesta por tres miembros", afirmó Dennis Ziehl, presidente del Consejo de Supervisión.

"Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Wucherer como CEO y al Sr. Kanig como CFO por su trabajo durante el últimos años", añadió Ziehl refiriéndose a los ejecutivos que anteriormente ocupaban estos cargos.

Internacional. La compañía anunció que quien hasta ahora se había desempeñado como su director de Operaciones, Joa-

NOTICIAS

Samsung abre centro de entrenamiento en sede de la Corporación UEZU

Perú. Samsung Electronics Perú inauguró el Centro de Entrenamiento DVMS Chiller Modular de Samsung, en las instalaciones de su principal distribuidor en el país: Corporación Uezu S.A.C.

La inauguración estuvo a cargo de Sr. André Peixoto, Head of B2B Integrated Offering LATAM de Samsung y contó con la presencia de los principales ejecutivos del Área de Aire Acondicionado, en especial de sus los gerentes Claudia Gutierrez y Anibal Trelles.

También se contó con la presencia de representantes de empresas contratistas y diseñadores de HVAC, especialistas que distribuyen los productos de la marca Samsung, quienes recibieron una sesión técnica de la operación del Sistema Chiller Samsung.

El Centro de Entrenamiento Samsung tiene como objetivo capacitar de manera gratuita a todos los técnicos e ingenieros de la industria del HVAC, con el fin de que adquieran conocimientos sobre la instalación, operación, mantenimiento y reparación de los equipos de aire acondicionado Samsung.

Siendo el primero de su tipo en el Perú y en Sudamérica, por parte de Samsung Electronics y cuenta con el equipamiento de última generación y tecnología de punta. También tiene como



objetivo poner a disposición la infraestructura existente a las entidades públicas y/o privadas que complementen la formación teórica de sus estudiantes en estas instalaciones físicas.

El Centro de Entrenamiento de Chiller Modulares cuenta con dos unidades chiller modulares de 10 toneladas de refrigeración cada una y con unidades terminales fan coil del tipo decorativa, también se encuentra integradas en su funcionamiento con los demás equipos: VRF, Residencial y Comercial de la primera etapa del Centro Entrenamiento, esa integración se logra mediante el Sistema b.IoT Lite Samsung, que es un moderno sistema de monitoreo y control de los equipos de HVAC, que es el último desarrollo tecnológico que Samsung introdujo en el mercado y que se integra a la Inteligencia Artificial (IA) provista por los equipos Samsung.

"Bitzer tiene una expectativa muy grande de crecimiento": Giovanni Barletta



Colombia. Tras su nombramiento como gerente de ventas de Bitzer para Colombia y Ecuador, el Ingeniero Giovanni Barletta nos compartió sus impresiones y expectativas como titular del cargo.

"Bitzer ha crecido y ha tomado un posicionamiento del mercado, tanto por las nuevas tecnologías de compresores para CO2 como ingresando al sector de la fabricación y aftermarket en compresores de aire acondicionado. En esta expansión, y ante

el hecho de tomar el control de países como Ecuador, se hizo necesario reforzar el capital humano y de hecho mi vinculación pretende reforzar fabricantes de equipos de refrigeración en Ecuador que aplican soluciones en transcrítico con CO2 y además de eso promover la aplicación de la tecnología Bitzer scroll de los fabricantes ubicados en Colombia y desarrollar otras líneas de negocio", declaró el ejecutivo.

El nuevo Gerente de Ventas indicó además que la expectativa de crecimiento es muy elevada y que incluso se contemplaría incursionar en el mercado venezolano.

"La expectativa es tener una oficina local; viene trasladado un funcionario de Chile que va a estar de base en Colombia. Vamos a tener inventario y todo esto implica tener mayor recurso humano y afortunadamente, acepté el desafío de estar alineado con estos nuevos derroteros y bueno lo mío es Colombia, Ecuador y algo de Venezuela mientras podemos reactivar el comercio con Venezuela y dar soporte en el tema de entrenamiento, usuarios finales y mucho de lo que he venido haciendo por tantos años", añadió Barletta.

SOLUCIÓN PREMIUM EQUIPARABLE RESISTENTE CON ALTA EFICIENCIA

SECOOP

R290

R134a



Congelación y refrigeración comercial



Amplia gama de aplicaciones (LBP & MBP)



Óptimo consumo de energía



Reducción del ruido y vibraciones



R290 Refrigerante ecológico

La nueva plataforma de costes competitivos de la serie KL de Secop se basa en la exitosa serie K, con más de 50 millones de compresores instalados en todo el mundo. Ofrece una sustitución plug and play de igual a igual.

La serie KL se diseñó para ofrecer una solución fiable, de alto rendimiento y rentable para la próxima generación de armarios comerciales ligeros KL R290 y KL R134a. Al servicio de los fabricantes de equipos originales y del mercado de recambios.

La serie KL es una solución robusta de primera calidad para aplicaciones de venta al por menor de alimentos y servicios alimentarios, disponible en 115 ó 220 voltios y en potencias de 1/6 a 1/6. 220 voltios y de 1/6 a 3/4 CV. Los condensadores de arranque vienen de serie en todos los modelos.

Sustitución directa

- Placa base universal y posiciones de tubo estándar
- Placa de bornes de fácil cableado
- Diseño resistente al retorno de líquidos
- Amplia gama que cubre temperaturas bajas y medias aplicaciones de baja y media temperatura

Detalles técnicos

Gama de tensiones	95-140 V
Gama de frecuencias	60 Hz
Desplazamiento	4-7.7 cc
L-MBP	Sí
LBP	675-1350 BTU
MBP	1350-2500 BTU

Sostenibilidad, eje central del nuevo data center de Google en Latinoamérica

Uruguay. En el año 2015, la compañía abrió un centro de datos en Chile. Ahora, tras una planificación y un análisis dedicados, Google Cloud da otro paso con la construcción de un segundo centro de datos en América Latina, esta vez en Canelones, Uruguay.

"En Google, la sostenibilidad es el eje central de todo lo que hacemos, incluso en la forma en que diseñamos y gestionamos nuestros centros de datos. Nuestros 28 centros de datos en 11 países se encuentran entre los de mayor rendimiento, más seguros, fiables y eficientes del mundo. En promedio, un centro de datos operado por Google es 1,8 veces más eficiente energéticamente que un centro de datos típico y, en comparación con hace cinco años, ahora ofrecemos aproximadamente cuatro veces más potencia informática utilizando la misma cantidad de energía eléctrica. Hemos asumido el liderazgo mundial en la lucha contra el cambio climático a través de un fuerte compromiso con la energía limpia. Y estamos orgullosos de trasladar este compromiso a nuestro nuevo centro de datos en Uruguay, que ya utiliza energía renovable en más del 90% de su matriz energética", señaló la compañía.

Google Cloud informó, además, que invertirá más de 850 millones de dólares en el nuevo centro de datos, que aportará mayor conectividad a toda la región, ayudará a impulsar el desarrollo de gobiernos, empresas y comunidades, y mejorará el acceso a la creciente demanda de inteligencia artificial (IA). El anuncio consolida el compromiso de la organización con los pilares que han sido la base de su presencia en la región: crear oportunidades a través de la capacitación digital, expandir la



infraestructura para impulsar el desarrollo económico y apoyar un futuro más sostenible.

Oportunidades y habilidades digitales

Junto con programas como Google Career Certificates, Google Cloud ha invertido en ampliar el acceso a la plataforma Google Cloud Skills Boost, que ofrece capacitación y desarrollo de habilidades a pedido. Como parte de este esfuerzo, ya se está trabajando con más de 550 universidades en América Latina para ofrecer una cartera sólida y continuamente actualizada de recursos de aprendizaje para garantizar que los estudiantes estén listos para aprovechar las oportunidades creadas por las nuevas tecnologías. Como resultado, se han otorgado más de 35,000 insignias de habilidades digitales a estudiantes y desarrolladores individuales en América Latina durante los últimos 18 meses.

En Uruguay, están colaborando con universidades locales como la Universidad Tecnológica (UTEC) y la Universidad de Montevideo (UM) para incorporar contenidos tecnológicos en cursos relacionados. Y han trabajado para promover los negocios y la innovación con dos academias de startups junto con socios clave del ecosistema en Uruguay: la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

FB realiza un sistema de refrigeración A2L en cadena de supermercados



Colombia. La compañía FB dio a conocer que implementó junto a la empresa Novafriós "el primer sistema de refrigeración sustentable y eficiente para supermercados en Latinoamérica".

Este proyecto desarrollado para el Grupo Éxito, de origen colombiano, ha sido destacado como un paso decisivo hacia la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética en la industria, de acuerdo con la compañía. La solución propuesta, además de tener un impacto ambiental muy bajo en comparación con otros refrigerantes de su tipo, ofrece varias ventajas, como su fácil instalación y mantenimiento.

El sistema es robusto y capaz de operar eficientemente a temperaturas ambiente superiores a 40°C, gracias a las propiedades termodinámicas del refrigerante y al diseño del sistema de refrigeración, que incluye compresores de velocidad variable, válvulas de expansión electró-

nica y moto-ventiladores electrónicos de velocidad variable para la condensación y evaporación.

Todo esto se traduce en menores costos de operación y mantenimiento, así como en un menor impacto ambiental. Actualmente, FB está desarrollando más proyectos de innovación con el Grupo Éxito para llevar este plan piloto a otros almacenes y masificarlo, buscando lograr un impacto ambiental positivo a mayor escala.

Haz clic o escanea para ver todos los detalles del proyecto



NOTICIAS

EMPRESAS Y MERCADOS

Fundación Global Cold Chain abre su primer instituto en Brasil



Brasil. La Global Cold Chain Foundation (GCCF) lanzó el primer Instituto de Cadena de Frío en Brasil. La clase inaugural, compuesta por 31 estudiantes de 7 empresas diferentes del sector de la Cadena de Frío, inició sus actividades del 13 al 15 de agosto.

Esta iniciativa marca el lanzamiento de la versión brasileña del Cold Chain Institute, que cumplirá 60 años de historia en 2025

en Estados Unidos. El programa, ya consolidado en países como México, donde opera desde hace 11 años, y Australia, con 3 años de actividad, está ampliando su alcance a Brasil y Europa en 2024.

Con un formato innovador y de eficacia comprobada, el Cold Chain Institute es un curso de tres días distribuido en tres años. La certificación final se otorga solo al final de este ciclo, durante el cual los estudiantes siguen un currículo estructurado cada año. Los instructores son profesionales altamente calificados, entre ellos ejecutivos de empresas asociadas a GCCA Brasil y consultores especializados.

La GCCF es el socio sin fines de lucro de la Global Cold Chain Alliance en materia de educación, investigación y desarrollo internacional. El objetivo principal de la GCCA es representar y brindar eventos y servicios a las empresas de logística alimentaria,

llevando los alimentos de las granjas a las mesas de las familias de manera segura.

La sesión inaugural estuvo a cargo de Rodrigo Vassimon, miembro del Consejo de la GCCF en Brasil y CEO de SuperFrio Logística Frigorificada. En su discurso, destacó el trabajo de la fundación y animó a los participantes a aprovechar al máximo esta oportunidad única de aprendizaje e intercambio de experiencias.

El programa cubre una amplia gama de temas, desde operaciones de almacenamiento y transporte refrigerado hasta comunicación corporativa y planificación de emergencias.

El curso está dirigido a profesionales que se inician o buscan especialización en la Cadena de Frío, tanto en áreas operativas como otras, incluyendo analistas, coordinadores, supervisores y gerentes.

Reconocimiento Mundial



Sitrad^{PRO}

VX-1025E

VX-1050E

VX-1005E

Nuestros controladores para válvulas de expansión electrónica (VEE) cuentan con tanta tecnología que **fueron patentados en Estados Unidos y Brasil**, a través de los organismos reguladores Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), respectivamente.

Esto significa que la tecnología es completamente nueva y, por tanto, otorga a Full Gauge Controls el derecho exclusivo para su producción y comercialización.

¡Disfruta de toda esta tecnología tú también!



Aquí encontrarás
informaciones
completas:

 /fullgaugecontrolslatam
 fullgauge.com



Desarrollo de Chemours permitirá reemplazar refrigerantes R-134a en automóviles viejos



Internacional. De acuerdo con Chemours, el enfoque de posventa totalmente integrable hará que sea fácil y rentable para los vehículos más antiguos realizar la transición al Opteon YF (R-1234yf), el cual es un refrigerante respetuoso con el medio ambiente.

La compañía anunció el desarrollo de un enfoque de modernización de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global (GWP) para el mercado de repuestos automotrices con el fin de respaldar la reducción gradual global de los refrigerantes de hidrofluorocarbono (HFC) con mayor GWP. El enfoque técnico desarrollado proporcionará a los propietarios de vehículos (y a sus técnicos de servicio) un procedimiento de modernización simple para reemplazar de manera segura y rentable el refrigerante R-134a hereda-

do en su vehículo actual por el refrigerante Opteon YF (R-1234yf) de amplio uso y bajo GWP. Opteon YF fue desarrollado para reemplazar el R-134a en los nuevos sistemas móviles de HVAC.

"La satisfacción del cliente, la seguridad y la facilidad de uso son siempre las prioridades principales. El desarrollo de un enfoque de modernización simple que se basa en las prácticas de servicio seguras existentes y ofrece una opción de refrigerante con menor GWP es un excelente ejemplo de esos compromisos en acción", afirmó Joseph Martinko, presidente de Soluciones térmicas y especializadas de Chemours. "Ofrecer un enfoque totalmente integrable con un rendimiento adecuado y una menor huella ambiental es una situación en la que todos ganan, tanto la industria automotriz como la sociedad en general".

A medida que el uso de Opteon YF continúa expandiéndose en apoyo de los objetivos y regulaciones climáticas globales, Chemours ha seguido asociándose con la industria para apoyar su adopción.

"Si bien muchos países han realizado la transición a tecnologías de refrigerantes con menor PCA, millones de vehículos siguen en circulación utilizando R-134a", afirma Amber Stephenson, directora sénior de tecnología de Chemours. "El desarrollo de un enfoque de adaptación seguro, simple y rentable para facilitar la transición a la tecnología de bajo PCA es un paso fundamental".

Intarcon presentó una plataforma para gestionar proyectos de refrigeración

Internacional. Client360 es el nombre de la nueva herramienta de Intarcon para la gestión integral de proyectos de refrigeración. De acuerdo con la compañía, esta plataforma está diseñada para ofrecer una experiencia más intuitiva, eficiente y personalizada.

Asimismo, Intarcon destacó que la plataforma Client360 cuenta con una interfaz mejorada y más atractiva, realiza cálculos avanzados para plantas enfriadora y es compatible con nuevos modelos de enfriadoras Inverter.

Beneficios para quienes se registran

- Gestión integral de proyectos: crear, seguir y gestionar proyectos en un solo lugar.
- Personalización y accesos directos: permite personalizar el idioma, el sistema de unidades y crea accesos directos a pestañas favoritas y a páginas externas, todo desde una cuenta.
- Almacenamiento de cálculos y documentos: guarda todos los cálculos realizados para proyectos, incluyendo fichas técnicas, cálculos de cámaras frigoríficas, tramos de tuberías y más, para



acceder a ellos al instante.

- Edición rápida y duplicación de cálculos: modifica o duplica cálculos fácilmente, acelerando el proceso de actualización y permitiendo adaptar rápidamente cualquier cambio en las obras.
- Resumen automático de cálculos: permite obtener una tabla resumen automática de todos tus cálculos clasificados por tipo, con detalles como condiciones de cálculo, potencia, selección y más.
- Centralización de documentación: posibilita la subida de planos, pliegos de condiciones, memorias y toda la documentación relacionada con tus proyectos en un solo lugar para una mayor organización y accesibilidad.
- Colaboración en tiempo real: deja compartir proyectos de forma rápida y sencilla con el delegado comercial de zona y trabajar en tiempo real, optimizando la coordinación y eficiencia.

NOTICIAS

EMPRESAS Y MERCADOS

Construyen el mayor centro de distribución de perecederos de Centroamérica



Costa Rica. Esta nueva infraestructura dotada con sistemas de temperatura controlada está siendo construida por Walmart Centroamérica en el Coyol de Alajuela.

"Este nuevo Centro de Distribución Pe-

recederos Costa Rica (CEDI) será el más grande de su categoría en Centroamérica, gracias a sus 13.000 metros cuadrados de construcción y a una inversión que asciende a los US \$46,8 millones", señalaron voceros de Walmart Centroamérica.

De igual manera, la compañía precisó que, una vez finalizadas, las instalaciones serán epicentro para la generación de aproximadamente 200 empleos directos y contarán con la tecnología más avanzada en sostenibilidad.

"El 20% de su consumo se abastecerá con energía renovable, tendrá una central de refrigeración con CO2 como medio refrigerante y un novedoso sistema de baterías térmicas para mantener la temperatura de las cámaras de congelado sin depender de la electricidad", añadió Walmart.

Desde ya se conoció también que el nuevo CEDI estará dedicado específicamente al almacenamiento de materias primas perecederas y productos congelados como lácteos, carnes, mariscos y embutidos.

GCHV

VRF Modular Con Descarga Lateral

Delgado
Diseño compacto

Modular
Combinación libre hasta 88HP

Eficiente
EER hasta 4.85

Guangdong Carrier Heating, Ventilation & Air Conditioning Company Limited
Email: giwee_vip@giwee.com | Tel: 0757-88766520 | Website: www.giwee.com
Add: 28-1, Eastern Industrial Park, Lishui Town, Nanhai District, Foshan City, Guangdong, China | P.C: 528234

©2024 Carrier. All Rights Reserved. A Carrier Company

ASHRAE lanza una página con recursos para centros de datos



Internacional. ASHRAE puso en marcha esta nueva página con el objetivo de ayudar a los profesionales a mantener niveles óptimos de temperatura y humedad en los centros de datos, donde los servidores y otros equipos informáticos generan cantidades significativas de calor.

Este centro de recursos en línea proporciona a los profesionales de diseño y operaciones de centros de datos los últimos estándares, pautas y mejores prácticas, lo que los ayuda a cumplir con las normas y, al mismo tiempo, mejorar la sostenibilidad.

La nueva página ofrece una amplia gama de materiales técnicos, incluidas publicaciones, normas, directrices y documentos de investigación, todos ellos desarrollados por los reconocidos expertos de ASHRAE. Estos recursos abordan diversos aspectos del diseño y el funcionamiento de los centros de datos, como la refrigeración, la distribución de energía, la eficiencia energética y la gestión térmica. El objetivo de ASHRAE es dotar a los profesionales de los conocimientos necesarios para optimizar el rendimiento de los centros de datos y tomar decisiones informadas.

Con sistema de automatización mejoran la operatividad de nuevo complejo cultural

Panamá. El distribuidor autorizado de Reliable Controls, Copanac, instaló un sistema de automatización de edificios de la marca en el complejo de la Ciudad de las Artes.

La Ciudad de las Artes es un proyecto del Ministerio de Cultura de Panamá que está dedicado a desarrollar y fortalecer las artes y la cultura en el país. Compuesto por siete edificios, el complejo ofrece instalaciones para el Ballet Nacional, la Orquesta Sinfónica Nacional, el Instituto Nacional de Cultura, el Consejo Nacional de Escritores, la Escuela Nacional de Danza, la Escuela Nacional de Artes Plásticas, y mucho más.

Se espera que la Ciudad de las Artes albergue espacios educativos, de exhibición y de colección para aproximadamente 20,000 personas al año, incluyendo 5,000 jóvenes.

Copanac utilizó BACnet para integrar la tecnología de Reliable Controls con las bombas de la planta de agua fría y Modbus

“Con el rápido crecimiento de la infraestructura digital, la demanda de computación en la nube, inteligencia artificial y big data sigue aumentando. Los sistemas de refrigeración eficientes son esenciales para reducir los costos operativos y el impacto ambiental”, afirmó el presidente de ASHRAE 2024-25, M. Dennis Knight. “ASHRAE comprende los desafíos únicos de la refrigeración de los centros de datos y se enorgullece de ofrecer esta plataforma, que brinda a los profesionales los últimos conocimientos y recursos de la industria en un solo lugar”.

Los aspectos más destacados de la página de recursos incluyen: Enciclopedia de comunicación de datos del Comité Técnico 9.9 de ASHRAE: una colección de conocimientos esenciales sobre temas importantes de comunicación de datos, como consideraciones de diseño de instalaciones, consideraciones de diseño de ITE, pautas ambientales, tecnologías de enfriamiento, eficiencia energética en un centro central y más (se requiere una tarifa de suscripción anual para acceder).



para integrar las placas de los generadores de energía. En total, 177 dispositivos de Reliable Controls monitorean y controlan 22,000 m2 de espacio cubierto en los siete edificios.

Hoy en día, los operadores de las instalaciones pueden controlar de manera eficiente el sistema de automatización a través de internet utilizando el software RC-WebView, una solución basada en navegador fácil de usar que combina la potencia de las herramientas empresariales con una interfaz muy sencilla y amigable. RC-WebView es ideal para sitios como este (con múltiples edificios conectados a internet) proporcionando la capacidad de manejar alarmas de forma masiva, programar un edificio del campus a la vez, definir roles de usuario en un servidor de directorio y más, sin comprometer el rendimiento de toda la instalación.



Sistemas de climatización de excelente **diseño,**
sólida construcción, alta tecnología y
de funcionalidad comprobada.

ACONDICIONADORES
DE AIRE **COMERCIAL**

- Sistemas de Agua Helada
- Sistemas de Expansión directa
- Sistemas VRF
- Unidades Tipo Paquete



ACONDICIONADORES DE AIRE **RESIDENCIAL**
Unidades con **BAJO CONSUMO DE ENERGÍA**

OLDACH TRADING, LLC
REFRIGERATION, AIR CONDITIONING & VENTILATION SUPPLIER

Rep. Dominicana (809) 856-0305 • **Colombia** (57) 313 817 8110 • **Panamá** +507 6678 2722
Costa Rica (506) 7010-4577 • **Caribe** (787) 641-2420 • **Centro América** (954) 415-9527
E-Mail customer.service@oldachpr.com • **Website** www.oldachtrading.com

/mideaacresidencial oldach-trading.com/midea-residencial
 /mideaacomercial oldach-trading.com/midea-comercial



Productos disponibles con restricciones AHRI/ETL

Chile intensifica controles sobre el ingreso de HCFC y HFC a su territorio

Chile. La Dirección Nacional de Aduanas, en conjunto con la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente, está realizando importantes esfuerzos para fiscalizar el ingreso de sustancias refrigerantes nocivas y con alto GWP.

De acuerdo con las entidades, la intensificación de los controles sobre refrigerantes que dañan la capa de ozono y que además tienen un alto potencial de calentamiento global está alineada con los compromisos internacionales establecidos en el Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali, que buscan reducir el uso de sustancias como los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y los hidrofluorocarbonos (HFC), contribuyendo así a la protección del planeta.

"Cada día llegan a los puertos del país contenedores procedentes de diversos lugares del mundo con cilindros de gas refrigerante. El Gobierno está elaborando material didáctico con los pasos a seguir cuando llegan estas sustancias al territorio nacional", señaló la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente.

Conforme a las directrices del Protocolo de Montreal, el Gobierno Chileno encargó un estudio al consultor internacional Gustavo Torres, especialista en medio ambiente y comercio exterior, quien estuvo de visita en el país hace algunas semanas.



"Chile ha implementado un sistema de cuotas de importación, que limita la cantidad de HCFC que puede ingresar al país. Esta medida asegura que el consumo no exceda los límites establecidos por el Protocolo de Montreal. Además, se han realizado capacitaciones a personal de aduana y agentes de aduana para garantizar que estas regulaciones se cumplan adecuadamente. Chile lleva años organizando talleres, tanto presenciales como virtuales, para fortalecer las capacidades de estas contrapartes clave", afirmó.

IIAR llevará a cabo seminario de refrigeración natural para Latinoamérica



Costa Rica. El International Institute of All-Natural Refrigeration, en conjunto con el Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI) realizarán este 13 y 14 de noviembre el XXVI Seminario Internacional IAR de Refrigeración Natural para Latinoamérica.

El evento tendrá lugar en el Hotel Crowne Plaza Corobicí, de San José de Costa Rica, donde especialistas en seguridad, diseño, operación, mantenimiento e inspección en sistemas de refrigeración industrial con refrigerantes naturales, compartirán experiencias, conocimientos y buenas prácticas, para conseguir soluciones de refrigeración más seguras y eficientes.

Conferencias - miércoles 13 de noviembre

- Refrigerantes naturales, una oportunidad para el país en respuesta al cumplimiento de compromisos internacionales (MINAE). Rodolfo Elizondo.
- Criterios de selección de evaporadores de refrigeración. Gabriel Gutiérrez.
- Criterios de selección de condensadores evaporativos y adiabáticos. David Solís.
- Gestión para la seguridad de los sistemas de refrigeración por amoníaco. Yesenia Rector.
- La Normativa ANSI / IAR y su relación con el capítulo 53 de la norma NFPA 1. (Bomberos). Catalina Aragón.

Conferencias - Jueves 14 de noviembre

- La importancia de remoción de agentes contaminantes en sistemas con amoníaco. Jesús Hernández.
- Pilares de eficiencia en un sistema de refrigeración. Mauricio Plachetko.
- Proyecto R290: Enfriadores de líquido con futuro. Gildardo Yañez.
- Aspectos de seguridad a tomar en cuenta durante la instalación y operación de sistemas de CO2. Walter Castro.
- Comparativo de sistemas transcíticos en CO2 para supermercados y centros de distribución. Mario Mora.

Mayores informes e inscripciones en el WhatsApp (506) 8908-0856 o en el sitio web oficial de IIAR.

¡A un año de la
AHR Expo México
2025

ya estamos listos para
romper todos los récords!

+500 empresas expositoras de más de 15 países, mostrando las innovaciones más avanzadas en HVACR.

+25,000 m² en el Centro de Convenciones CINTERMEX, Monterrey.

Participación de **+1,200** marcas internacionales.

+14,500 profesionales del sector HVACR listos para hacer negocios bajo un mismo techo.

En alianza con ASHRAE Capítulo Monterrey, ofreciendo el programa de conferencias y capacitaciones más completo en Latinoamérica.

¡No te quedes fuera del **evento más grande e importante del HVACR en Latinoamérica!**

Pre-regístrate en
www.ahrexpomexico.com

20
23-25
SEPTIEMBRE **25**





2024: un año de desafíos para la industria regional

por **ÁLVARO LEÓN**
PÉREZ SEPÚLVEDA

Analizamos el mercado HVAC regional, que este año ha experimentado una suerte de encrucijada, donde la creciente demanda de soluciones de climatización se ha chocado de frente con diversos retos estructurales.

Desde el cambio climático y la volatilidad en materia económica, hasta los comicios electorales en varios países, el mercado latinoamericano ha proyectado en 2024 un panorama complejo donde confluyen las oportunidades de crecimiento con desafíos no menores.

Se espera que el mercado HVAC de Latinoamérica alcance un valor de USD 18,88 mil millones para 2032, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 4,9% entre 2024 y 2032. Además, se calcula que el mercado global de HVAC comercial crecerá

unos USD 25,3 millones entre 2024 y 2028 , impulsado por el aumento de los centros de datos y el impacto de la IA en las tendencias del mercado.

Desaceleración de la economía

Uno de los principales factores de incidencia sobre el mercado regional es, por supuesto, el comportamiento de la economía. En meses recientes, se ha venido insistiendo en diversos escenarios sobre la posibilidad de finalizar 2024 con un balance menos satisfactorio que en los años anteriores. El riesgo se perfila como real, teniendo en cuenta que ya, desde los inicios del segundo semestre, muchos países han reportado un crecimiento más débil de lo esperado y la inflación ya ha provocado que varios bancos centrales aumenten las tasas de interés.



Renato Pires, gerente general para la región Andina, Centroamérica y el Caribe de Danfoss, se refiere al fenómeno: "A nivel global tenemos una retracción, percibida por las compañías en los principales mercados. En Latinoamérica, la inversión, la

producción y los usuarios finales se han reducido debido a una disminución en el consumo. Si se mira el mercado de consumo de bienes y servicios, se nota el decrecimiento. La inflación también nos ha obligado a dar un paso atrás y la inversión extranjera ha sido menor en países como Chile y Perú".



Claudia Joya es la gerente comercial de Refrimarket Colombia, una compañía que también cuenta con una presencia importante en Venezuela. Sobre el particular, ella manifiesta que "este ha sido un año atípico a nivel comercial, donde percibimos

menos inversiones en nuevos proyectos de refrigeración, ya que los supermercados redujeron la magnitud de su infraestructura. Los retails siguen siendo formatos que permiten al consumidor final tener soluciones un poco más amigables, pero si hablamos de infraestructura, la demanda de frío ha sido mucho menor".

De igual manera, se han registrado variaciones considerables en los precios del dólar, caídas en las acciones y aumentos en los rendimientos de la deuda.



Mayor reducción de carbono, comodidad y seguridad mediante retrofits de dispositivos de campo

Los proyectos de retrofit de HVAC tienen el potencial de mejorar significativamente la comodidad de los ocupantes y la calidad del aire interior, al tiempo que generan ahorros sustanciales de energía. En Belimo, nuestras décadas de experiencia en retrofits junto con la confiabilidad y el rendimiento de nuestros productos nos convierten en el socio ideal para los clientes que están listos para realizar ajustes simples en sus instalaciones para obtener resultados inmediatos, actualizar con la tecnología más reciente o bien, reemplazar todo su sistema HVAC.

Con ofertas tanto estándar como personalizadas, lo ayudamos a encontrar la solución de retrofit adecuada para usted

→ Descubra las Ventajas en www.belimo.com

BELIMO



“La Tasa Representativa del Mercado (TRM) es algo que afecta a toda la industria por igual. Por ejemplo, la mayoría de los minisplits que se venden en Colombia son importados, independientemente de la marca. Entonces, entre más alto esté el dólar, más costosos serán los productos importados. Y si el dólar baja, el usuario final percibe menos recursos financieros”, explica Pablo Paredes, gerente de HVAC para Colombia de Midea Group.

Renato Pires enfatiza en que “2024 ha sido definitivamente un año muy retador, principalmente en la distribución al segmento industrial donde no se han presentado los niveles de inversión registrados en los últimos cuatro o cinco años. Aún así, estamos trabajando para llegar a un cierre del año más positivo y con mejor alcance”.

Alcance global de la inestabilidad política

Las elecciones presidenciales llevadas a cabo durante 2024 en El Salvador, Panamá, República Dominicana, México, Venezuela (y próximamente en Uruguay y Estados Unidos) se han desarrollado en un contexto de crecientes tensiones sociales, marcadas por protestas y descontento popular ante la desigualdad y la corrupción.

La atmósfera de inestabilidad no solo ha afectado la confianza en los procesos electorales, sino que ha tenido un impacto económico negativo. Ello se evidenció en Colombia tras la elección presidencial de 2022, cuando el peso (COP) se devaluó hasta un 14% en poco más de dos meses, justo después de los comicios. “Luego

del cambio de gobierno, se alcanzó una TRM superior a los COP \$5.000. Eso nos obligó a cambiar la tecnología de algunos aires acondicionados para mantenerlos en el mercado”, comenta Pablo Paredes.

Adicionalmente, el populismo y la falta de coherencia en las políticas económicas y energéticas han causado incertidumbre en varios países, dificultando que las empresas del sector definan una planificación de largo plazo y, en últimas, provocando que muchas compañías lo piensen dos veces antes de expandir sus operaciones en América Latina.

“Economías como la venezolana son muy fluctuantes por el tema gubernamental y este ha sido un año difícil. De cierta manera, la incertidumbre política durante las pasadas elecciones generó restricción en las inversiones. De hecho, causó que se detuvieran muchos proyectos nuevos y en lugar de ello se dinamizan las reconversiones y reformas”, declara Claudia Joya.

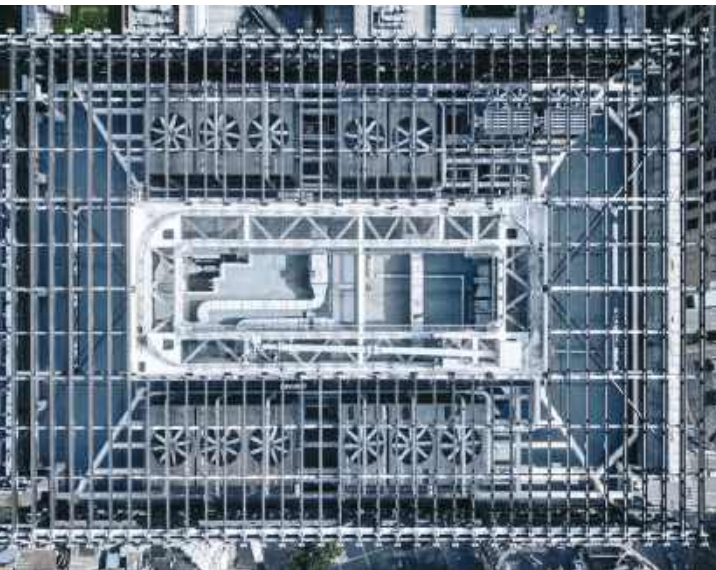
Las tensiones geopolíticas de orden mundial son otro factor a considerar: como se sabe, los conflictos armados tienen un alto potencial desestabilizador de la economía global, porque suman complejidad a las tareas de producción y distribución de bienes y servicios.

Pablo Paredes lo ilustra con un ejemplo: “Guerras como la de Rusia y Ucrania, o la de Israel con Palestina, afectan directamente los pedidos de aire acondicionado para Europa y Estados Unidos. Allí, hay en este momento una demanda mayor de equipos por temor a que la guerra escale, las fronteras se cierren y los envíos se hagan más complejos. Estos mercados tienen la temporada calurosa en junio, por lo cual los compradores adquieren aires acondicionados durante el primer trimestre del año. Al multiplicarse los pedidos, los inventarios de Latinoamérica reciben un impacto enorme en esos meses”.

¿Qué significa en términos prácticos lo anterior? La respuesta del ejecutivo de Midea es tajante: “Eso quiere decir que cualquier compañía que quiera ser competitiva en 2025 tiene que prever sus compras en lo que resta de 2024 o se expone a un desabastecimiento de inventario de cuatro o cinco meses”.

Paradoja del cambio climático en la industria HVAC

Como en el resto del mundo, la industria regional HVAC sigue trabajando para equilibrar su papel como solucionadora y contribuyente simultánea del problema constituido





por el cambio climático. Esta paradoja, compleja per se, se agudiza a medida que la recesión económica disminuye el desarrollo de tecnología limpia y la inestabilidad política desincentiva las inversiones extranjeras en infraestructura verde.

A la par, el fenómeno climático está desencadenando nuevas demandas en el mercado HVAC, específicamente en zonas climáticas históricamente frías o templadas, las cuales han venido registrando temperaturas cada vez más cálidas en los últimos años.

“El aire acondicionado ha tenido un incremento en algunos usos e instalaciones debido al cambio climático. En Bogotá, una ciudad fría cuya temperatura ha oscilado siempre los 18 grados, ya tenemos días con temperaturas de 23 y 24 grados. Eso ha hecho que el mercado del aire acondicionado sí haya incrementado su dinamismo y generado un poco más de demanda que la refrigeración”, sostiene Claudia Joya.

Pablo Paredes coincide con ella: “Estamos en una región mayormente tropical y afectada directamente por el calentamiento global. Por eso, los aires acondicionados se han vuelto una necesidad cada día más grande en ciudades donde no se necesitaban hace diez años. Eso nos ha re-

presentado un crecimiento superior al 40% con respecto al año pasado”, revela, añadiendo que antes de finalizar 2024 Midea lanzará una nueva tecnología con refrigerante R32, a un costo competitivo para el mercado.

Midea no es el único fabricante que apuesta por avanzar en sostenibilidad y eficiencia para sobrellevar los vaivenes del mercado. Hoy por hoy, compañías como Intarcon y Danfoss también direccionan sus estrategias para ampliar sus horizontes comerciales en la región, ofreciendo soluciones más rentables y amigables con el ambiente.



“Si bien es cierto que hay países donde hemos crecido un poco menos, a nivel regional estamos creciendo con fuerza gracias a nuestras tecnologías sustentables”, sostiene Germán Gil, director comercial de la compañía Intarcon.



Por parte de Danfoss, el supervisor de Ventas de Enfriamiento para la Región Andina, Cristian Vélez, explica que “el desarrollo de nuevos productos nos ha permitido incursionar en mercados que tradicionalmente estuvieron en manos de los competidores”.

Estos enfoques pueden dar lugar a oportunidades interesantes, tal y como lo plantea el directivo de Intarcon: “Las tecnologías sostenibles aportan valor dentro del Environmental Social Governance (ESG), que es un criterio financiero. Si pides un crédito, te miden por tu ESG. Entonces, aplicar tecnologías sustentables te aporta valor sobre el ESG y mejora tu calificación por parte de la banca. Luego está el tema del menor costo operativo. Normalmente, una inversión en HVAC se hace a largo plazo. Al hacer la medición del Opex correspondiente a esos 15 o 20 años, las soluciones sustentables suelen ser mucho más rentables que las tradicionales”.

¿Dos casos atípicos?

Los expertos afirman que, efectivamente, tanto en Centroamérica como en Venezuela se está registrando una lenta pero positiva evolución del mercado HVAC. A ello estarían contribuyendo factores como el aumento de la urbanización, una mayor conciencia ambiental y energética, así como una recuperación gradual de la economía.

“En Centroamérica ha crecido el tema de supermercados y centros de distribución, proyectos para los que tenemos un portafolio bastante amplio. Eso nos ha permitido mitigar los desafíos que hemos tenido en nuestros mercados naturales, a lo largo de 2024. Hace un año estamos viendo cómo aumentan las oportunidades, ya que son países menos afectados por los fenómenos globales, lo cual ha posibilitado nuevas negociaciones en diferentes segmentos y ha permitido pronosticar un crecimiento importante en los años siguientes”, sostiene Cristian Vélez.

Con respecto a Venezuela, su compañero Renato Pires señala que “es un país que ha venido creciendo dentro de sus limitaciones, encaminándose poco a poco a ser muy importante dentro de la región”.

Claudia Joya, de Refrimarket, también considera que las perspectivas de crecimiento en dicho país son prometedoras: “Una vez pasadas las elecciones, en Venezuela se han venido identificando incrementos importantes en la demanda en algunos segmentos alimenticios e indicios claros de la reactivación del mercado HVAC. Nosotros tenemos una empresa en Venezuela llamada Tecnonorte y cada vez está participando más en cotizaciones y licitaciones”.


Lo que promete 2025



Faltando poco para concluir el año actual, muchos actores de la industria se cuestionan sobre los horizontes que se abrirán en 2025. Preguntado al respecto, Diego Martín Guerrero de Luna Villalobos, director de Ingeniería en Teksol Group, se muestra moderadamente optimista.

“Si bien es cierto que el mercado latinoamericano podría crecer a un ritmo mucho más ágil, lo cierto es que las compañías siguen apostando por él. En este momento, las empresas están ajustando presupuestos y renovando su personal para permanecer en el tiempo. Adicionalmente, continuamos trabajando en productos innovadores que sigan resolviendo los problemas de los clientes”, destacó Guerrero de Luna, quien además se desempeña como director de la Escuela de Refrigeración del Perú.

Por su parte, al expresar sus previsiones, Renato Pires descarta que la situación vivida en 2024 se repita con la misma intensidad el año entrante. Sin embargo, opta por mantener una posición prudente.

“Países como Colombia, México, Brasil y Perú han sufrido este año y uno esperaría que los números para 2025 sean mejores. Confiamos en que el próximo año los proyectos comenzarán a arrancar con más firmeza y habrá una mayor confianza en el mercado y la economía. No obstante, seguimos atentos y trabajando duro porque vemos venir un año que de todas maneras será complejo”, sentencia. 



AIRE ACONDICIONADO



Procesos de deshumidificación (I)



por ING. CAMILO BOTERO*

La velocidad del aire es fundamental, pues aumenta el número de Reynolds y se logran números de Nusselt más altos.

Cuando la industria requiere procesos de deshidratado para sus productos tiene tres opciones disponibles:

1. Comprar sistemas de línea, importados.
2. Desarrollar y adaptar sistemas importados en funcionamiento en las fábricas, para posteriormente modificarlos localmente.
3. Contratar en Colombia, consultoría y diseño específicos, para el tipo de producto que se debe deshidratar y fabricarlo e instalarlo localmente.

Según el Estándar 202 de ASHRAE, para el

AIRE ACONDICIONADO

aseguramiento de la calidad de los proyectos, se deben definir muy claramente los RDP (Requisitos del Dueño para el Proyecto). Con la consultoría, se ha llegado a la conclusión de que la velocidad del aire “bañando” el producto es fundamental para cumplir el objetivo, pues aumenta el número de Reynolds y se logran números de Nusselt más altos que conllevan a mayores coeficientes de transferencia de calor y masa.

La frase anterior explica, en términos coloquiales, lo siguiente: **“Cuanto más caudal se pueda inyectar, más fácil se cumple el objetivo”**. La psicrometría es indispensable para describir todos los procesos termodinámicos involucrados; en el aire acondicionado convencional se hace el cálculo de carga térmica primero y como producto de este se calcula un caudal; en estos industriales, se define un caudal, con base en modelos matemáticos y el tiempo de residencia del producto al interior de los equipos, siendo fundamental **el control de los procesos**.

Por buscar la eficacia en los procesos no se puede sacrificar la eficiencia de los sistemas, los cuales ya de por sí son intensivos en consumo de energía. Por lo tanto, es imperativo que se utilicen todas las herramientas que la tecnología brinda para lograr una gran eficacia en el proceso y

simultáneamente una gran eficiencia energética, **lo cual requiere controlar de manera precisa los procesos**.

Con unidades manejadoras de face and by pass damper (es decir aquellas en donde se puede repartir parte del aire a través de los serpentines y parte a través de un desvío) por ejemplo, se podría reducir a la mitad o menos, los consumos, aumentando la eficiencia del sistema sin disminuir la eficacia.

Así mismo se podrían utilizar Heat Pipe, sistemas combinados de recirculación y tratamiento de aire: sistemas con deshumidificación química, chiller con recuperación de calor, etc. En general todos los esfuerzos en ahorros energéticos se enfocan más en la optimización del uso de la energía en edificaciones: Balance de Energía Cero, Cociente de Energía en Edificios, certificación LEED, Certificación Energética de Edificios etc, pero no en la industria

Se ilustrará con un ejemplo específico en una planta de confitería, en la cual se desarrolló un proyecto que consiste en la implementación de un sistema central de agua fría, el cual atiende la planta de **dulcería** y la planta de **chocolatería**, maximizando la eficiencia del sistema



central de agua fría. En la producción de confitería. Las condiciones requeridas para la producción de **chocolates** son más exigentes que las requeridas para la producción de **caramelo duro**.

Una planta de **dulcería opera con una temperatura de agua fría de 5°C mientras que una planta de chocolatería debe operar con agua de 0°C**. Entendido esto, la solución tradicional para poder unir las dos plantas en un sistema central de agua fría, la cual era operar las 1.200 Toneladas de Refrigeración a **0°C** ya que esta sería la temperatura requerida en **chocolatería**. Aunque esta solución era técnicamente viable, desde el punto de vista energético era completamente inconveniente.

El hecho de producir agua a 0°C implicaba un consumo adicional aproximadamente 40% mayor en energía, para la operación de una planta como la de **dulcería** que solo requiere 5°C en el agua. Además de todos los problemas asociados a la operación a 0 °C, como congelamientos, mantenimiento de niveles de glicol y mayores espesores de aislamiento para evitar problemas de condensación, en un clima tropical de alta humedad específica.

Buscando alternativas de productos en el mercado aparece una posibilidad la cual permite lograr las exigentes condiciones de chocolatería con una temperatura de agua de 5 °C. En este caso se utilizó una rueda desecante para la deshumidificación, la cual tiene la capacidad de lograr bajas condiciones de humedad específica al interior de un espacio climatizado, a un costo no tan elevado y menor consumo de energía eléctrica y de vapor, que un sistema de deshumidificación química.

Proceso típico de deshumidificación, utilizando una rueda desecante

En este diseño se contempló un sistema que cumple con las condiciones de temperatura y humedad relativa en las áreas de **envoltura, grageas** y además permite un óptimo intercambio de calor entre el producto y los caudales de aire suministrados en los **bombos** de recubierta de chocolate.

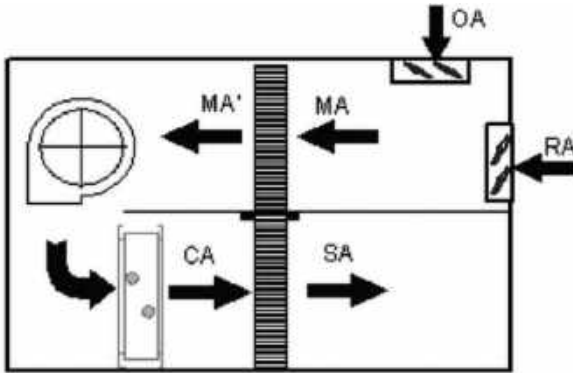
En **envoltura**, hay una UMA 18.000 CFM, que cumple con las condiciones en el interior y cualquier modificación en este equipo tomaba un tiempo de parada inaceptable; se determinó seguir operando con el mismo sistema anterior y complementar con una UMA adicional para la ampliación, de 20.000 CFM y 48 TR.



Antes la zona de **grageas y los bombos** eran atendidos por dos UMAs de fabricación local, las cuales eran enfriadas por dos compresores condensados por agua cada uno con una capacidad de 50 y 70 TR respectivamente. En nuestro proyecto se planteó lo siguiente: una UMA adicional de 27.800 CFM y 110 TR llevará la capacidad faltante tanto en caudal como en aire exterior y la conversión a agua fría de las UMAs existentes.

Los **bombos** cuentan con un diseño totalmente nuevo, que contempló dos UMAs con rueda desecante, las cuales operan con 100 % aire exterior, de 6.500 CFM y 50 TR cada una, unos serpentines de enfriamiento y recalentamiento para control de la humedad relativa. Las UMAs de las áreas de envoltura, chocolate, grageas y los dos bombos de recubierta incluyeron unidades de la nueva tecnología de deshumidificación, para permitir cumplir con las condiciones psicrométricas requeridas, trabajando con temperatura de agua a la entrada de los serpentines de 5°C, optimizando el uso racional de la energía.

La planta de **dulcería** tenía instalado un sistema de climatización de aire para el área de empaque y un sistema de enfriamiento de producto para los túneles de enfriamiento. Los sistemas anteriormente mencionados eran de expansión directa y estaban compuestos por 4 UMAs y 9 unidades de expansión directa, condensadas por aire. Se seleccionó una alternativa conformada por seis UMAs convencionales, con agua fría.



CONDICIONES Interior (°C)	BULBO SECO	BULBO HUMEDO	% RH	PUNTO DE ROCIO	GRAMOS POR Kg
Envoltura & Grajeas	18	11.3	45	5.6	6.5
Bombos	19	11.3	40	4.8	6.1
Dulcería	24	16.0	45	11	9.4
Enfriamiento de Producto	21	13.7	45	8.3	7.8

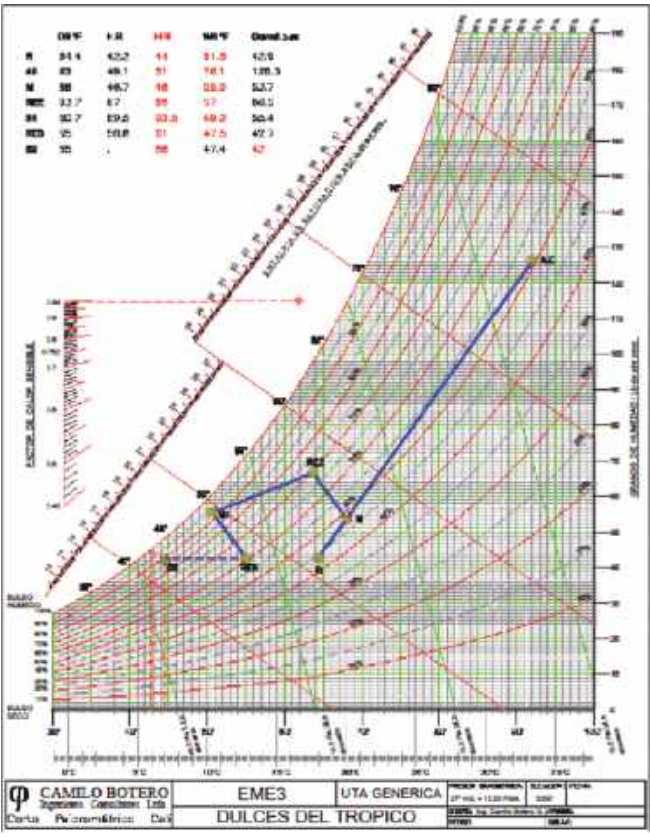
Planta chocolatería

Con el control se puede monitorear variables del sistema y cambiar parámetros de operación. Los controladores de campo trabajan con control por equipo. El **control de temperatura para las áreas es comandado por un sensor promedio** ubicado en el ducto de retorno de cada una de las unidades, conectado al sistema de control que modula las válvulas de dos vías proporcionales que controlan la entrada de agua a los serpentines de post-enfriamiento. **Además de este control de temperatura, hay un control por ADP el cual mantendrá una temperatura fija del aire a la salida del primer serpentín.**

Planta dulcería

Para el área de Enfriamiento de Producto en Túneles, se instalaron tres UMAs y los caudales de aire son suministrados directamente a los túneles de enfriamiento. La temperatura requerida para enfriar el producto es de 11 °C y **esta es mantenida a través de un control por ADP**. Las UMAs **tienen control por el lado del agua, mediante la modulación de una válvula de dos vías, proporcional**. Además del control por agua fría, las unidades manejan su caudal de aire, con un **variador de velocidad conectado en el motor del ventilador**: esta variación de frecuencia en el motor permite tener control del caudal de aire de suministro de cada UMA. Para presurizar la zona se ingresan 1.000 CFM a través de la toma de aire exterior de cada una de las UMAs. 

*Camilo Botero fue secretario de la Federación de Asociaciones Iberoamericanas del Aire Acondicionado y la Refrigeración - FAIAR; fue presidente de ACAIRE y es presidente de Camilo Botero Ingenieros Consultores Ltda. Actualmente, es profesor en su Academia CBG. También se ha desempeñado como docente en varias universidades colombianas, gremios y actualmente en ACAIRE en cursos de diplomado de proyectos de aire acondicionado, eficiencia energética en aire acondicionado y refrigeración, cogeneración y trigeneración, psicometría aplicada, termodinámica, mecánica de fluidos, transferencia de calor y turbomaquinaria. Contacto: cbg@cbgingeneria.com.



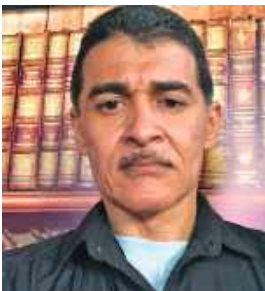
CONDICIONES DE DISEÑO EXTERIOR	BULBO SECO	BULBO HUMEDO	% RH	PUNTO DE ROCIO	GRAMOS POR Kg
Exterior (°C)	34	25	50	21	17.7

Nota 1: Todas las condiciones están dadas para 1000 m de altura sobre el nivel del mar.

AIRE ACONDICIONADO



La eficiencia energética en aire acondicionado



por ING. JIMY DANELLI*

Factores como las nuevas normas y el respeto al ambiente están incidiendo en la producción de desarrollos clave en el campo de la climatización.

En la actualidad, los fabricantes de sistemas de aire acondicionado están impulsando los equipos con mayor eficiencia energética, en primer lugar porque pueden generar una huella de CO2 al ambiente bastante significativa y, por otro lado, por el factor económico, motivado a que los costos de la energía en algunos países es considerable.

Las innovaciones tecnológicas producidas en los últimos años en el ámbito del aire acondicionado van dirigidas a refrigerantes y componentes como compresores y motores

mucho más eficientes y, sin lugar a dudas, a la tecnología Inverter.

Las nuevas exigencias normativas que obligan a la mejora de la eficiencia energética en equipos e instalaciones y la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera han obligado a desarrollar una serie de avances en los equipos de climatización encaminados a optimizar su rendimiento y al mismo tiempo ser más respetuosos con el medio ambiente.

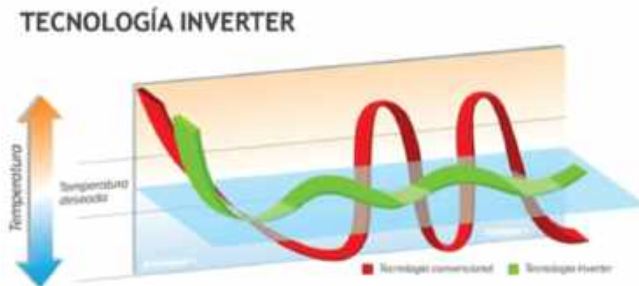
Tecnología Inverter

La tecnología Inverter es un claro ejemplo de la adecuación de los equipos a las necesidades del mercado en cuanto a desarrollo tecnológico. Pero, ¿cómo funciona el Inverter en los equipos de aire acondicionado?

El motor en los equipos de aire acondicionado es el compresor. Mediante el sistema Inverter, se regula la frecuencia del ciclo eléctrico de este compresor de forma que, se adapta y regula su velocidad y la potencia en función de la temperatura de la habitación, evitando continuos arranques y paradas del sistema.

El Inverter en aire acondicionado o equipos de bomba de calor es un sistema que regula la velocidad del compresor integrado en estos equipos para que trabajen a la velocidad necesaria.

La aplicación de la tecnología inverter en los equipos de aire acondicionado incide básicamente en el ahorro de energía. Al trabajar el compresor de forma continua con equipos de aire Inverter se consiguen ahorros de hasta el 50% de energía con respecto a equipos convencionales.



Bomba de calor con sistema Inverter

Es importante tener en cuenta que para conseguir el óptimo funcionamiento de estos equipos y, por tanto, obtener

su máximo rendimiento, debemos utilizarlos de forma adecuada indicando en el termostato una temperatura de confort y dejando que el equipo llegue a su objetivo, ya que si programamos el equipo a una temperatura muy baja con el fin de enfriar la estancia lo más rápidamente posible, y posteriormente, lo apagamos para evitar un exceso de frío, estaremos utilizando el equipo como si no fuera Inverter y eliminando, por tanto, toda su eficacia y ventajas con respecto a su rendimiento y ahorro en consumo.

Ventajas del sistema Inverter

Los equipos de aire acondicionado y bomba de calor que incorporan la tecnología Inverter proporcionan una serie de ventajas muy importantes y a tener en cuenta a la hora de comprar un equipo, especialmente en la época estival en la que las temperaturas son más elevadas.

Los compresores Inverter son de voltaje DC y usan el mismo bobinado BLDC motores libres de escobillas.

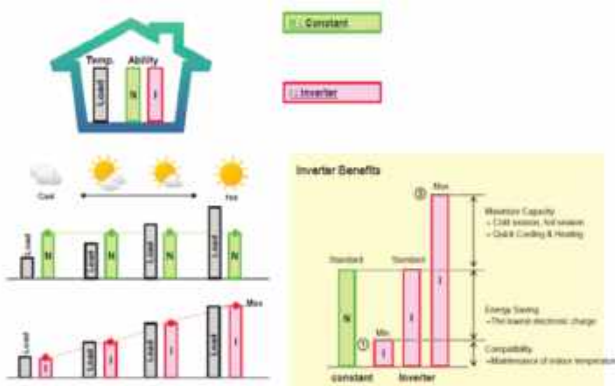
Para que estos funcionen, el sistema electrónico modifica el voltaje DC alternando el + y el - que sale de la tarjeta converter que es DC y simula a muy alta velocidad una tercera línea variando su polaridad en tres puntos diferentes. Debe estar claro que nunca en los tres puntos hay voltaje al mismo tiempo, solo habrá voltajes en dos de los tres puntos, porque el voltaje DC solo tiene dos líneas: una positiva y una negativa. Lo que genera la alternancia son los IGBT, que por medio de la electrónica alimentan las bobinas en puntos diferentes a muy alta velocidad intercambiando la polaridad del voltaje DC en los tres puntos de conexión del compresor, variando tanto polaridad como la frecuencia de forma electrónica. Sin embargo, a pesar de medir u observar HZ y voltaje, todo es simulado por la electrónica porque la fuente que alimenta a la tarjeta inverter es DC. Por eso, no se puede tomar un voltaje PH3 de 60hz y alimentar un compresor Inverter porque allí estarían alimentados los 3 puntos del compresor al mismo tiempo y se generaría un falla del compresor, ya que el mismo no está diseñado para que los tres puntos tengan alimentación al mismo tiempo, sino solo dos: uno negativo, uno positivo y el otro en desconexión. Así que decir que son motores DC no está mal, son motores DC pulsantes ya que la tarjeta Inverter envía un voltaje DC que le alterna la polaridad y la frecuencia a muy alta velocidad. Por eso, se usa el término voltaje alterno simulado.

Las principales ventajas de los equipos Inverter:

- Proporcionan un importante ahorro de energía que

puede llegar a ser de hasta el 50% con respecto a los equipos convencionales. Son equipos que ofrecen mayor eficiencia energética y mejor rendimiento por su modo de funcionamiento continuo.

- Nivel de confort y bienestar: al funcionar en base a una temperatura estable no se producen cambios bruscos ni altibajos en la sensación térmica.
- Equipos más silenciosos: en este tipo de aparatos, el compresor funciona a velocidades más bajas por lo que favorece un ambiente mucho más agradable.
- La vida útil: una vez más, su modo de funcionamiento favorece el hecho de que estos equipos alarguen su vida útil. En definitiva, los equipos que incorporan la tecnología Inverter favorecen un ambiente de mayor confort y bienestar, proporcionando además un mayor ahorro y eficiencia que los equipos no Inverter.



La Tecnología Inverter se ajusta a la Carga Térmica requerida independientemente de las variaciones externas

Aplicaciones de la tecnología Inverter

El sistema Inverter tiene aplicación tanto en el ámbito doméstico como en el entorno comercial e industrial. Cuando nos referimos a aire Inverter o equipos de bomba de calor Inverter para el entorno doméstico, nos referimos a un sistema de climatización que extrae la energía del aire (aeroterminia) mediante una instalación de tipo split, multisplit o conductos.

El aire acondicionado split, el más utilizado a nivel doméstico, se compone de una unidad interior y una unidad exterior que se suele instalar en la fachada, balcón o azotea de la vivienda.

Pudiera ser que la instalación requiera de varias unidades split, por lo que hablaremos entonces de un sistema multisplit. Para su instalación, es necesario conectar los tubos de la unidad exterior con la unidad interior e instalar un desagüe para la evacuación de los condensados.

Los split y multisplit, están diseñados para mejorar el confort de los usuarios e incorporan prestaciones como el modo sueño, el diseño silencioso, el control del aire frío o los temporizadores y funciones como el control de escarcha inteligente, el modo secado, la función X-Fan o sistemas de limpieza automática que permiten mejorar su eficiencia.

En el ámbito comercial e industrial, la bomba de calor Inverter se utiliza mediante la instalación de un sistema VRF o VRV (Volumen de Refrigerante Variable) que per-




AIRE ACONDICIONADO

mite regular el flujo de refrigerante que se envía desde una misma unidad exterior a distintas unidades interiores utilizando la tecnología Inverter de los compresores y las válvulas de expansión electrónicas, adaptándose a la demanda de cada unidad interior.

En estas unidades interiores se podrá programar la temperatura de forma independiente, manteniendo incluso unas encendidas y otras apagadas, gracias a su sistema de control electrónico.

Los sistemas VRF nos permiten programar la temperatura que deseamos en cada una de las unidades interiores o,

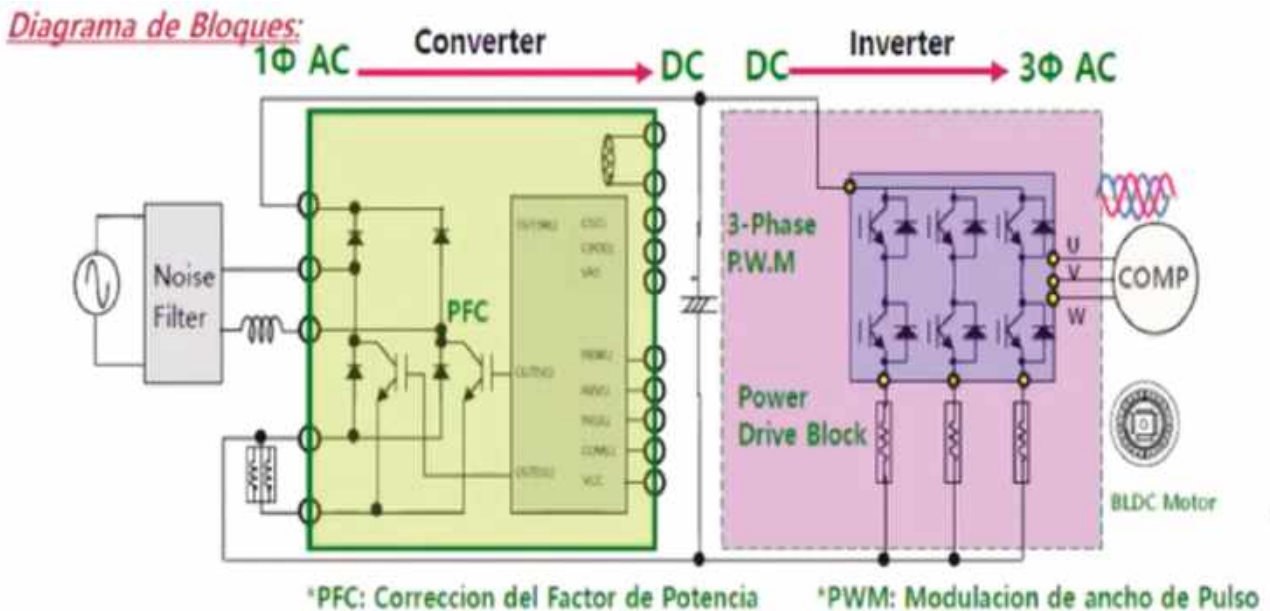
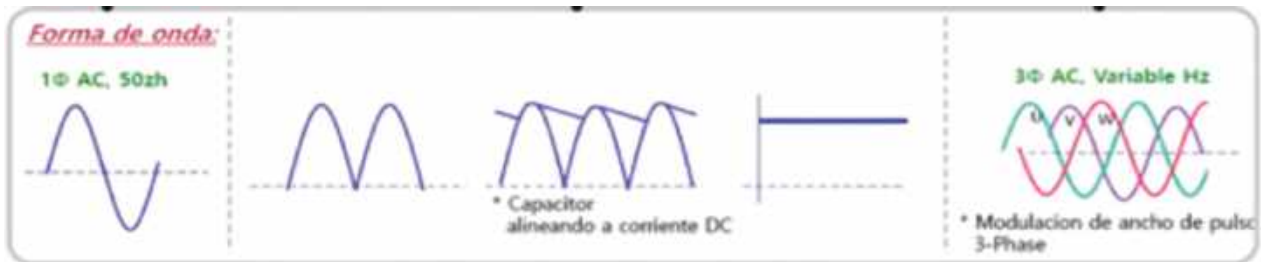
incluso, mantener unas encendidas y otras apagadas, gracias a su sistema de control electrónico. De esta forma, se pueden elegir temperaturas independientes para cada estancia en función de las necesidades de cada momento.

Para los profesionales de la refrigeración y los sistemas de aire acondicionado se hace relevante la formación continua en todos estos sistemas, aunado a que en estos tiempos se están integrando gases refrigerantes hidrocarburos que son todavía más eficientes, todo esto buscando disminuir la huella de CO2, objetivo al que todos debemos seguir contribuyendo en aras de la conservación del planeta para las generaciones futuras. 

Potencia de entrada

Convertidor cambio de AC a DC

Inverter cambio de AC a DC



*El Ingeniero Jimy Danelli es asesor de mantenimiento en aire acondicionado y refrigeración. Contacto: jdaneli36@gmail.com.

AIRE ACONDICIONADO



El Estándar 920 y la valuación de las DOAS DX



por ING. ALFREDO
SOTOLONGO*

El propósito del Estándar 920 es determinar la verdadera eficiencia de estas unidades, lo cual no se lograba con el AHRI Estándar 340/360, aplicado anteriormente.

¡La energía más económica de producir es la que se ahorra!

La gran mayoría de las instituciones relacionadas con nuestra industria del aire acondicionado, como lo son ASHRAE y AHRI, se han manifestado con relación a la manera de valuar las unidades DOAS que son los equipos dedicados a acondicionar el aire exterior antes de suministrarlo al sistema de aire acondicionado.

Estas unidades DOAS no habían tenido por muchos años requisitos de valuación. Re-

AIRE ACONDICIONADO

cientemente fue que el Estándar 920 fue aprobado por ANSI y publicado por AHRI. Este estándar aplica a unidades de expansión directa DX que deshumidifican 100% del aire exterior a un punto de rocío más bajo y están equipadas con condensadores enfriados por aire o por agua, incluyendo los equipados con sistemas soterrados con bombas de calor.

Entre los fabricantes de DOAS más reconocidos, se encuentra Addison, fundada en 1949 en la ciudad de Addison, Michigan. Addison ha venido fabricando su especialidad, las unidades DOAS, durante los últimos 61 años, es decir, 26 años antes que su competidor más cercano. Motivado por la importancia que este producto tiene en la industria, el ingeniero Peter Fung, Director de Ventas de Addison, ha querido explicar de la forma más sencilla este nuevo estándar.


Nos indica el Ingeniero Fung que una vez establecido este estándar de valorización por ANSI/AHRI, el comité de ASHRAE que regula el Estándar 90.1 propone y publica una enmienda que nos presenta la eficiencia mínima requerida para DOAS de expansión directa DX. Esta información sirve

de guía a los ingenieros consultores para determinar qué unidades DOAS deben especificar.

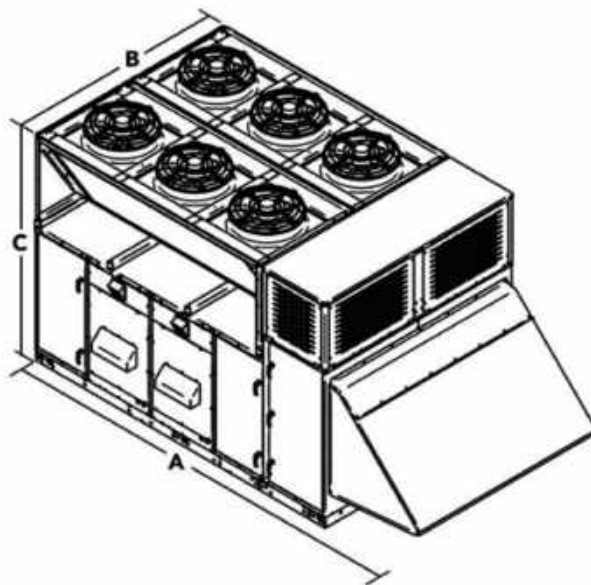
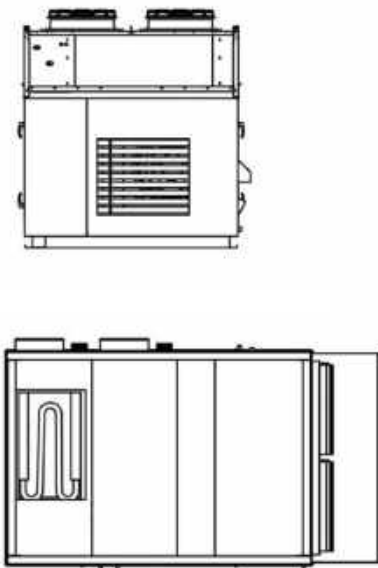
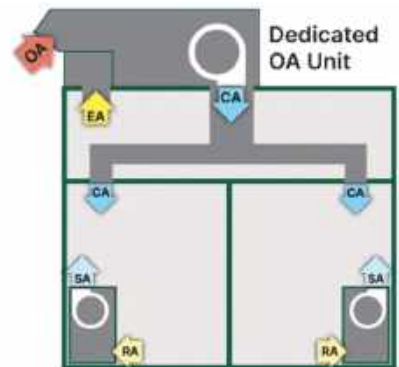
Estas unidades DOAS, una vez deshumidificado el aire exterior bajando la temperatura de rocío, utilizan el recalentamiento, sin consumir energía adicional, llevando el aire a condiciones de aire neutral y después lo distribuyen a las áreas acondicionadas. El proceso de las DOAS para acondicionar el aire exterior antes de que entre al edificio contribuye a que las unidades de aire acondicionado se dediquen únicamente a controlar la carga térmica de los espacios acondicionados.

Antes de introducirse el Estándar 920 de AHRI, en nuestra industria existía confusión respecto a qué dirección tomar cuando se especificaban unidades DOAS DX. El propósito del Estándar 920 es determinar la verdadera eficiencia de las unidades DOAS DX, lo cual no se lograba con el AHRI Estándar 340/360 que se había venido aplicando en el pasado.

Le sugerimos a nuestros colegas, especialmente a los dedicados al diseño de los sistemas de aire acondiona-

do, obtener una copia del Estándar 920 publicado por AHRI, donde se explican los métodos de valuación para DOAS DX. Si nos contactan al correo asotolongo@protecinc.com con mucho gusto les haremos llegar una copia. 

*Alfredo Sotolongo es el Presidente de Protec, Inc. y está certificado como ingeniero profesional en Puerto Rico y el estado de Florida. Tiene más de 40 años de experiencia en la aplicación y venta de sistemas y equipos para la conservación de energía, es miembro de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), la Association of Energy Engineers (AEE) y ASHRAE, habiéndose desempeñado como presidente del capítulo Miami de dicha asociación.



AIRE ACONDICIONADO



Transformación verde: descarbonización estratégica del sector salud en México

por TRANE

Aunque la descarbonización del sector en el país todavía se encuentra en una etapa inicial, los expertos consideran que ha ganado terreno en años recientes.

Y es que el impacto ambiental que generan industrias como la farmacéutica y la de servicios hospitalarios, aunado a la demanda de los consumidores por productos y servicios fabricados con una huella ecológica mínima y la creciente presión internacional para abordar el cambio climático, están impulsando a este sector a atravesar una forzosa transformación verde.

Tan solo en el país, el sector salud contribuye con 27 millones de toneladas de CO2 equivalente por año, del cual, el 68% es generado por el consumo de energía en

SUSCRÍBASE GRATIS O RENUEVE YA SU SUSCRIPCIÓN EN www.aclatinoamerica.com



edificios, transporte y equipos médicos. Esta transición hacia operaciones más sustentables representa tanto una responsabilidad ética como una oportunidad estratégica para generar beneficios ambientales al disminuir la huella de carbono del sector, pero también una estrategia para lograr ahorros significativos en los costos operativos.

Si bien el término descarbonización se encuentra registrado en investigaciones científicas de finales del siglo XX, no ha sido hasta la firma del Acuerdo de París en 2015 que el concepto ha adquirido una relevancia central en la agenda política a nivel global. La introducción de esta estrategia hacia una economía baja en carbono y las regulaciones mundiales sobre eficiencia energética han impulsado una ola de innovación tecnológica, dando lugar a una amplia gama de nuevos productos y servicios diseñados para reducir la huella de carbono en las edificaciones del sector, garantizar la calidad de los productos médicos y proteger la salud de pacientes y personal.

Un ejemplo de esta ola de innovación tecnológica son los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) que operan en edificios hospitalarios y laboratorios farmacéuticos, ya que en la actualidad no solo filtran contaminantes, regulan la temperatura y la humedad, y previenen infecciones y contaminación cruzada, sino que también han evolucionado en el desarrollo de equipos más eficientes, como bombas de calor de alta eficiencia y sistemas de control inteligentes. Estas innovaciones

facilitan la implementación de soluciones de eficiencia energética que reducen el consumo de energía y, por lo tanto, disminuyen significativamente los costos operativos para las empresas y propietarios de edificios.

“Al igual que los vehículos que reducen las emisiones al volverse más eficientes en combustible o funcionan con baterías eléctricas, los edificios también se están descarbonizando, y aquí está lo interesante: al implementar en los sistemas HVAC, soluciones que combinan equipos de alta eficiencia eléctrica, estrategias de control de sistemas




optimizados, refrigerantes con bajo GWP, entre otros; las organizaciones del sector salud han logrado cumplir con sus objetivos ambientales y reducir la cantidad de energía utilizada y, por lo tanto, tener una menor huella de carbono”, comentó Carlos García, Director General de Trane México.

“Desde la optimización energética hasta el manejo de refrigerantes, nos encargamos del acompañamiento en cada paso hacia la sustentabilidad”, precisó el directivo. Añadió que diversos hospitales y plantas farmacéuticas en México y otros países han implementado soluciones de HVAC obteniendo resultados notables: “Estas soluciones son especialmente críticas en entornos sensibles como quirófanos de hospitales y plantas farmacéuticas, donde la confiabilidad y la calidad del aire son fundamentales, así que estos casos demuestran el éxito en la adopción de prácticas sustentables”.

A su vez, el futuro de la sustentabilidad en el sector salud y farmacéutico está marcado por la digitalización y el uso de tecnologías avanzadas para monitorear y optimizar el rendimiento energético de los sistemas HVAC. De acuerdo con un informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA), la IA puede mejorar considerablemente las predicciones de oferta y demanda energética. “Las soluciones y servicios digitales que integran IA y análisis de datos, están transformando los sistemas HVAC de manera remota y conectada, facilitando el mantenimiento predictivo y optimizando el control de redes eléctricas, lo que resulta en una mayor confiabilidad y seguridad del sistema, al mismo tiempo que maximiza la eficiencia energética y asegura una operación óptima de los sistemas, prometiéndonos un futuro digitalizado y verde”, finalizó el ejecutivo.

La sustentabilidad en el sector salud y farmacéutico no es solo una

responsabilidad ética, tal y como lo promete la Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030, sino una oportunidad estratégica con beneficios tangibles, por lo que las soluciones para garantizar una buena calidad del aire, un flujo de

aire adecuado y el confort de los usuarios, juega un papel crucial. A medida que más hospitales y plantas farmacéuticas adopten estas prácticas sustentables, el futuro de la salud y la industria farmacéutica será, sin duda, más prometedor. 



KEYTER

NATURAL R-290 PROPANO

ZIRAN Pro
Bomba de Calor
aire-agua





- Compresores de Pistón Semiherméticos **INVERTER**
- Intercambiadores de alta eficiencia
- Ventiladores electrónicos de alta calidad
- Detección de fugas y ventilador de extracción ATEX
- Producción de agua a alta temperatura

LÍDERES EN TECNOLOGÍA
BOMBA DE CALOR

www.keyter.com

Seis pasos para evaluar la calidad del aire en proyectos de ventilación mecánica



por JULIO DÍAZ SERRANO*

Esta guía proporciona una lista de verificación básica para ayudar a los diseñadores a garantizar que la calidad del aire en sus proyectos sea adecuada y esté en línea con las mejores prácticas.

La calidad del aire interior (IAQ) es un factor importante en los proyectos de construcción, que afecta directamente la salud, el confort y la productividad de los empleados. Una buena evaluación de la calidad del aire puede mejorar significativamente la experiencia del usuario y el rendimiento del edificio.

1. Identificación de fuentes de contaminación

- **Fuentes externas:** la contaminación del aire exterior, como la contaminación del

tráfico y la industrial, puede afectar la calidad del aire interior. Evaluar la ubicación del edificio y la posibilidad de incorporar barreras naturales o tecnológicas para minimizar el ingreso de contaminantes externos.

- **Fuentes interiores:** identifique fuentes potenciales de contaminación interior, incluidos materiales de construcción, productos de limpieza, muebles y equipos. Estos materiales pueden liberar compuestos orgánicos volátiles (COV), formaldehído y otros contaminantes.

2. Evaluación de sistemas de ventilación.

- **Tipo de ventilación:** determinar si el sistema de ventilación será natural, mecánico o híbrido. La ventilación natural puede reducir los costos, pero puede no ser suficiente en todos los climas o situaciones. Los sistemas mecánicos ofrecen un control preciso, mientras que los sistemas híbridos combinan los beneficios de ambos métodos.

- **Eficiencia del sistema:** evaluar la frecuencia y efectividad de los intercambios de aire. Un buen sistema debe garantizar una adecuada renovación del aire y la eliminación de contaminantes. Verifique si el sistema tiene detectores automáticos o manuales para ajustar la ventilación según sea necesario.

- **Mantenimiento:** asegúrese de que el sistema de ventilación reciba un mantenimiento regular. Los filtros

sucios u obsoletos pueden convertirse en una fuente de contaminación adicional.

3. Monitoreo de la calidad del aire

- **Mediciones de contaminantes:** utilice equipos para medir los niveles de CO₂, COV y partículas en el aire. Los niveles altos de CO₂ pueden indicar una ventilación inadecuada, mientras que los niveles altos de COV pueden indicar problemas con los materiales y productos utilizados en el edificio.

- **Concentración de partículas:** evalúe las partículas en el aire, como PM₁₀ y PM_{2.5}, que pueden causar problemas respiratorios. Las partículas más pequeñas son más peligrosas y deben controlarse de cerca.

- **Análisis de olores:** la percepción de olores puede indicar problemas en la calidad del aire, incluso si los contaminantes no son visibles o fácilmente detectables. Considere tanto la intensidad como el agrado de los olores.

4. Selección de materiales y productos.

- **Materiales:** elija materiales y acabados de construcción que liberen bajos niveles de COV y otros contaminantes. Asegúrese de que los productos utilizados estén certificados y recomendados para una buena calidad del aire.





- **Plantas y biofilia:** considere incorporar elementos naturales, como plantas de interior o jardines verticales, para ayudar a mejorar la calidad del aire y aumentar el bienestar de los ocupantes.

5. Cumplimiento de normas y certificaciones

- **Estándares de calidad del aire:** verificar que el proyecto cumpla con los estándares y regulaciones locales e internacionales de calidad del aire interior.

- **Certificaciones de sostenibilidad:** explore los programas de certificación de su país que incorporan criterios de calidad del aire en sus evaluaciones. Estos programas pueden proporcionar pautas adicionales para garantizar un ambiente interior saludable.

6. Evaluación y retroalimentación continua

- **Monitoreo posterior a la ocupación:** realizar evaluaciones periódicas de la calidad del aire después de la ocupación del edificio. Esto puede incluir la medición continua de contaminantes y la recopilación de comentarios de los ocupantes para ajustar y mejorar las condiciones.

- **Ajustes necesarios:** esté preparado para implementar soluciones correctivas, como ajustes del sistema de ventilación o reemplazo de materiales, basándose en evaluaciones y comentarios continuos.



Conclusión

La calidad del aire interior es esencial para la salud y el bienestar de los ocupantes de un edificio. Seguir esta lista de verificación puede ayudar a los diseñadores a garantizar que sus proyectos proporcionen un ambiente interior saludable y confortable. Con un enfoque proactivo y una evaluación cuidadosa, se pueden crear espacios que satisfagan las necesidades de los usuarios y cumplan con las mejores prácticas de calidad del aire.

Sicflux ofrece servicio especializado, equipos y proyectos personalizados para satisfacer las necesidades específicas de cada cliente, desde la planificación hasta la posventa. Contáctenos para obtener más información sobre nuestros productos y soluciones de ventilación industrial. [📍](#)

*Julio Díaz Serrano es gerente de Ventas Internacionales de la compañía Sicflux.

Economía circular: su aplicación en refrigeración y aire acondicionado



por ING. ERNESTO
SANGUINETTI R.*

Este nuevo enfoque se basa en mantener los productos, materiales y recursos en uso el mayor tiempo posible, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la regeneración.

Economía lineal vs economía circular

Estamos muy acostumbrados a la "economía lineal" con modelos de producción lineales, es decir: extraemos, producimos, consumimos y desechamos. Este modelo "lineal", en el que se ha basado el crecimiento económico mundial desde la Primera Revolución Industrial, implica un uso intensivo de recursos naturales y crea una elevada presión sobre el medio ambiente que se está manifestando como una de las

más graves crisis ambientales que atravesamos: el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

La sociedad en la que vivimos y el aumento de la población mundial hace que el ritmo de consumo se esté acelerando, siendo la economía lineal un modelo de acciones rápidas pero poco sostenible para el planeta. Este tipo de economía tiene impactos negativos sobre recursos y ecosistemas porque produce:

- Elevados volúmenes de residuos.
- Gases de efecto invernadero que producen calentamiento atmosférico y están acentuando el cambio climático.
- Contaminación de suelos y masas de agua.

Además, estas afectaciones adquieren mayores dimensiones cuando nos referimos a recursos no renovables o escasos, y a la falta de insumos clave en la producción de determinados bienes y equipos.

Por otro lado, los impactos de la economía lineal se agravan por hábitos de consumo cada vez más asociados a la "moda rápida", con tasas de renovación de los bienes que no agotan el ciclo de vida útil del producto, como ocurre, por ejemplo, con la ropa o los dispositivos electrónicos. Este modelo es agresivo con el medio ambiente y puede llegar a agotar las fuentes de suministro, tanto materiales como energéticas.

Por lo explicado, ha surgido la "economía circular" que es un nuevo enfoque mediante el cual se busca minimizar el desperdicio y maximizar el uso eficiente de los recursos. Se basa en mantener los productos, materiales y recursos en uso el mayor tiempo posible, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la regeneración.

Este enfoque implica diseñar productos pensando en su mayor duración, en ser reparables y/o puedan reciclarse. Promueve la creación de sistemas que permitan recuperar y reutilizar materiales y productos al final de su vida útil. Se trata de un modelo económico sostenible que busca reducir "la huella de carbono" fomentando acciones como el reciclaje y la reutilización de los productos.

Dicho en otras palabras: La economía circular es un modelo centrado en maximizar los recursos disponibles para que estos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo productivo. Este modelo es aplicable tanto a los ciclos biológicos como a los tecnológicos. Así, se extraen materias primas, se fabrican productos y de los residuos generados se recuperan materiales y sustancias que posteriormente se reincorporan, de forma segura para la salud humana y el medio ambiente, de nuevo al proceso productivo.





Algunos principios clave de la economía circular incluyen:

- **Diseño sostenible:** crear productos que puedan ser reparados, actualizados o reciclados fácilmente, para evitar el reemplazo frecuente.
- **Reciclaje y reutilización:** fomentar el reciclaje de materiales y la reutilización de productos o componentes para evitar que se conviertan en residuos desechables.
- **Uso de energías renovables:** priorizar el uso de energías limpias y renovables en los procesos de producción y distribución.
- **Ciclo cerrado:** mantener los productos, componentes y materiales en uso el mayor tiempo posible, optimizando su valor en cada fase de su ciclo de vida.

La adopción de un modelo de crecimiento económico basado en la economía circular tiene, entre sus principales beneficios:

- La protección del medio ambiente, reduciendo los elementos que la impactan.
- La reducción de la dependencia de materias primas.
- La reducción de costos asociados con el tratamiento de residuos.
- La creación de nuevos mercados y oportunidades de empleo.
- El ahorro a los consumidores.

Economía circular aplicada a refrigeración y al aire acondicionado

La economía circular aplicada a la refrigeración y al aire acondicionado es un enfoque que busca reducir el impacto ambiental y optimizar el uso de recursos en la fabricación y en el uso de los equipos para éstas aplicaciones, a lo largo de todo su ciclo de vida. Veamos la aplicación de éste concepto en los campos de refrigeración y aire acondicionado:

- **Diseño sostenible:** los equipos se diseñan para ser más duraderos, reparables y fáciles de desmontar, permitiendo la reutilización de componentes y materiales.
- **Recuperación de los materiales utilizados en la fabricación de equipos y sistemas:** promover que los fabricantes vendan compresores y motores "remanufacturados", es decir, recuperar compresores y motores dañados que generalmente se eliminan como "chatarra" para cambiarles las piezas necesarias y volver a venderlos nuevamente con garantía de fabricación. Si ello no fuera posible, enviarlos a las fundiciones para que se recupere el fierro, el cobre, el aluminio que se pueden luego usar como materia prima para otras aplicaciones. También está la "chatarra electrónica" como son las

tarjetas electrónicas, que controlan el funcionamiento de compresores y motores, que se les puede extraer materiales que pueden volverse a usar como es el caso del oro que muchas de ellas tienen.


- **Uso eficiente de energía:** se promueve la utilización de tecnologías que consuman menos energía y que utilicen compresores de alta eficiencia (compresores con variadores de velocidad, compresores tipo scroll digitales, compresores centrífugos con rodamientos cerámicos o con rodamientos “magnéticos, entre otros), uso de recuperadores de calor, uso de sistemas de control inteligente. Se busca mejorar la “eficiencia energética” y las emisiones asociadas.
- **Recuperación de refrigerantes:** debemos tener muy en cuenta que los fluidos refrigerantes están hechos para que en toda su vida permanezcan confinados dentro de sus envases o dentro del circuito frigorífico de los equipos de refrigeración y los de aire acondicionado, no permitiendo que se fuguen hacia el medio ambiente; por ello, cuando se requiera hacer una reparación de un equipo o un cambio de refrigerante, se debe promover: la recuperación, el reciclado y si es necesario la regeneración del refrigerante, para volverlos a usar o simplemente para almacenarlos en envases metálicos si no los vamos a volver a utilizar (en espera de su destrucción en hornos especiales).
- **Uso de refrigerantes ecológicos:** se debe promover el uso de refrigerantes con nulo Potencial de Agotamiento del Ozono (PAO = ODP =0) y con bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico o Global (PCA = GWP) que reemplacen a los refrigerantes tradicionales. En esa línea se tienen los refrigerantes naturales inorgánicos como el CO₂ (R-744) y el Amoníaco (R-717), los naturales orgánicos que son hidrocarburos (HC) como el Isobutano (R-600a), el Propano (R-290); los sintéticos a partir de hidrocarburos saturados como el HFC-32 (R-32), los sin-

téticos a partir de hidrocarburos no saturados llamados Hidro Fluoro Olefinas (HFO) como el HFO-1234yf (R-1234yf) y también las mezclas como el R-454B (Purón Advance) o el R-454C. Cuando por las razones anteriores se pretenda cambiar el refrigerante con alto GWP de un sistema existente (muchos lo denominan “retrofit del sistema”) se van a presentar dos opciones que hay que analizarlas muy bien para decidir:

1. Instalar totalmente un nuevo sistema desechando el anterior (todos sus elementos no se consideran “chatarra” como ya lo anticipamos líneas arriba y hay que recuperarlos para otros usos)
2. Usar gran parte del sistema existente (analizar si se usan las tuberías, accesorios y/o controles para re-usar lo que sea necesario)

- **Mantenimiento y reparación:** se debe fomentar el mantenimiento regular y la reparación de los equipos para prolongar su vida útil, evitando el desecho prematuro.

- **Educación y conciencia:** se promueve la educación para los ingenieros, técnicos y sobre todo a los usuarios para que consideren el mantenimiento como una inversión y no como un gasto; y la concientización sobre prácticas de uso responsable para maximizar la vida útil y eficiencia del sistema.

- **Modelos de negocio nuevos:** se deben impulsar modelos de negocio como el alquiler o “leasing” de equipos de refrigeración y de aire acondicionado, donde el fabricante o proveedor sigue siendo el propietario y se encarga de su mantenimiento, actualización y eventual reciclaje/cambio. 

*El Ingeniero Ernesto Sanguinetti Remusgo es el gerente de la División de Ingeniería de la compañía Cold Import S.A., con sede en Lima, Perú.



Ahorro de energía en el almacenamiento de manzanas en atmósfera controlada



por ING. RAFAEL RAU V.*

El consumo energético del enfriamiento inicial y el posterior mantenimiento de la temperatura plantea importantes desafíos financieros con efectos adversos en la huella de carbono.

El almacenamiento de manzanas en atmósfera controlada hasta por un año es una práctica bien establecida, destinada a proporcionar un suministro continuo de fruta producida localmente a los consumidores y a adaptarse a las tendencias del mercado para optimizar las ganancias.

El control de la temperatura es la piedra angular de la conservación postcosecha, y las manzanas generalmente se mantienen a temperaturas que oscilan entre 0 y 3 °C. Sin embargo, el proceso intensivo en energía del enfriamiento inicial y el posterior mante-

El mantenimiento de la temperatura plantea importantes desafíos financieros con efectos adversos en la huella de carbono.

El paso principal en el manejo postcosecha de manzanas es el manejo de las temperaturas de almacenamiento. Las manzanas generalmente se mantienen a sus temperaturas más bajas toleradas, lo que suprime el metabolismo de la fruta, ralentiza la maduración y el deterioro de la calidad asociado sin riesgo de desarrollo de lesiones por frío.

Existen rangos de temperatura óptimos específicos de cada cultivo, normalmente determinados empíricamente. Se recomienda que la mayoría de los cultivares de manzana se mantengan en un rango de 0 a 3 °C.

El proceso inicial de enfriamiento de la fruta cosechada y el posterior mantenimiento de estos rangos de baja temperatura requieren un aporte significativo de energía.

Estimar el uso total de energía asociado con el almacenamiento a largo plazo de manzanas puede resultar difícil, ya que factores como el diseño de las instalaciones de almacenamiento, la tecnología y el equipo instalados, las prácticas de gestión, las condiciones de almacenamiento y el tipo de producto almacenado influyen en el balance energético total de una instalación de almacenamiento.

Una aproximación en el uso de electricidad de las salas de almacenamiento de frutas para capacidades de 50 a 450 t ubica el consumo en un rango de 3.0 a 5.5 kWh m⁻³ mes⁻¹.

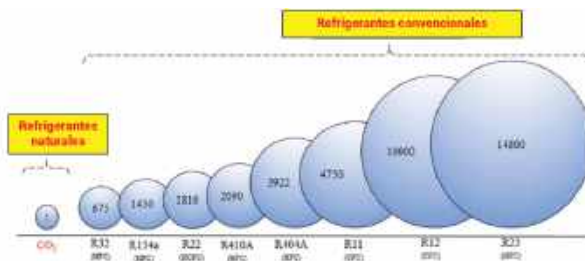
La parte más significativa del uso total de energía se acumula en la fase inicial de enfriamiento al llenar las cámaras de almacenamiento. Durante esta fase, el sistema de enfriamiento funciona a plena capacidad, principalmente para enfriar las manzanas desde el campo hasta la temperatura de almacenamiento.

La práctica usual, en estas instalaciones, es el empleo de refrigerantes CHFC y HFC, en los sistemas de refrigeración, en el presente trabajo se comparan las alternativas con el refrigerante amoníaco y dióxido de carbono.

El dióxido de carbono (CO₂, R744) es una alternativa prometedora para los sistemas de refrigeración porque no contribuye al agotamiento de la capa de ozono y tiene muy poco impacto en el calentamiento global en comparación con otros refrigerantes convencionales como los HFC y los HFO. Además, a diferencia de algunos fluidos naturales, no es tóxico, inflamable ni corrosivo.

Sin embargo, los sistemas de refrigeración de CO₂ tienen

un rendimiento limitado debido a su baja temperatura crítica (31,1°C), que puede ser inferior a la temperatura exterior. Además, la presión crítica del CO₂ es muy alta, en comparación con la de otros refrigerantes.



Por estas dos razones, los sistemas termodinámicos de CO₂ suelen funcionar en régimen transcrito, por un lado, y a muy alta presión (superior a 73,7 bar), por otro.

Para reducir las emisiones directas de gases de efecto invernadero, es fundamental elegir un refrigerante adecuado. Los llamados fluidos naturales representan una solución prometedora porque contribuyen poco o nada directamente al cambio climático o al agotamiento de la capa de ozono. Sin embargo, pueden tener otras desventajas como su toxicidad o inflamabilidad.

En este contexto, el CO₂ resulta ser una opción atractiva para los sistemas de refrigeración, ya que no es tóxico, no es inflamable y, utilizado como refrigerante, tiene un impacto mínimo en el calentamiento global (GWP = 1).

Sin embargo, utilizar CO₂ como refrigerante no está exento de desafíos. Su punto crítico, caracterizado por alta presión y baja temperatura (73,7 bar, 31,1°C), limita su rendimiento en condiciones de alta temperatura externa. Cuando la temperatura exterior supera la temperatura crítica de CO₂, la instalación opera en condiciones transcíticas, lo que provoca una degradación de su eficiencia y un aumento del consumo energético, provocando mayores emisiones indirectas de gases de efecto invernadero.

Así, uno de los principales retos del uso de CO₂ en sistemas de refrigeración reside en reducir el consumo energético de estas máquinas.

Características del sistema

- Potencia del sistema de refrigeración para el almacenamiento: 581 KW.
- Refrigerantes por comparar: R-717, R-744 (NH₃-CO₂).
- Refrigerante secundario: Propileno Glicol al 35%.
- Temperatura de entrada del Glicol: -8°C.
- Temperatura de salida del Glicol: -12°C.

REFRIGERACIÓN

Demanda del sistema con R-744;

REFRIGERATION ENERGY SAVINGS										
Floating Condensing Pressure System										
Report Application:	Refrigerant		R-744							
Buildings:	Energy Cost (E\$):		0,14		\$/kWh		Factor Servicio		50%	
Bin Data:	Annual Hours:		8.760		Work Hours An.		6.542			
Operating Conditions			Existing		Proposed		Savings		Units	
Minimum Condensing Temperature (Tm):	LT Compressor		-		95		70		F	
Temperature Difference (DT):	MT Compressor		261,20		10		10		F	
Compressor Energy (EC):	IT Compressor		-		Kw (BkW)				kW/yr	
Condenser Fan Horsepower (Hp):	Condenser		16,00		Kw (BkW)				hp	
Fan Power (FP):									kW	
Average Fan Use Factor (UF):										
Fan Energy (FE):									kWh	
Total Energy Usage:									kWh	
Total Energy Cost:									US	
Bin Calculation										
Dry Bulb (TDB) °C	Hours (H)	Exist Cond Temp (Tcp)	Deq hr Savings (DHS)	MAYEKAWA BHP kW	Savings % (E%)	Compress Savings kWh (CES)	Fan + Pump Increase kWh (FFI)	Total Savings Increased kW - H		
23	6	23		89,70			54,50	944,20		
22	10	22		1.458,10			92,00	1.550,26		
21	31	21		3.993,90			260,37	4.254,26		
20	62	20		7.310,14			492,07	7.802,22		
19	126	19		14.400,12			1.002,37	15.402,49		
18	100	18		19.052,23			1.430,66	21.282,89		
17	240	17		26.360,64			1.968,30	28.328,94		
16	252	16		36.079,13			2.797,54	38.876,67		
15	328	15		30.256,59			2.602,53	32.859,12		
14	377	14		33.365,04			2.996,19	36.361,23		
13	410	13		34.692,40			3.250,63	37.943,03		
12	411	12		33.170,61			3.265,92	36.436,53		
11	409	11		31.359,71			3.244,05	34.603,76		
10	365	10		24.601,41			2.895,95	27.497,36		
9	401	9		24.953,45			3.183,00	27.736,44		
8	401	8		20.823,81			3.103,00	24.006,81		
7	399	7		16.580,32			3.007,21	19.587,53		
6	436	6		14.542,97			2.463,66	17.006,63		
5	409	5		9.027,90			3.246,70	12.074,60		
4	347	4		5.112,37			2.756,62	7.868,99		
3	323	3		1.792,71			2.594,26	4.386,96		
2	237	2		551,22			1.881,73	2.432,95		
1	211	1		163,08			1.677,64	1.840,72		
0	72	0		95,89			571,84	667,73		
-1	0	-1		0,00				0,00		
-2	0	-2		0,00				0,00		
-3	0	-3		0,00				0,00		
-4	0	-4		0,00				0,00		
-5	0	-5		0,00				0,00		
-6	0	-6		0,00				0,00		
-7	0	-7		0,00				0,00		
-8	0	-8		0,00				0,00		
-9	0	-9		0,00				0,00		
-10	0	-10		0,00				0,00		
							6.542		51.975,69 44.370,99	

Proyección de Costos Estándar Sistema con R-717

Atmosfera Controlada	
Estudio del Proyecto	\$ 3.594,14
Costo del terreno	\$ 135.379,09
Construcción	\$ 6.768.616,04
Almacenamiento	\$ 3.300.015,06
Oficina administrativa	\$ 102.432,85
Báscula puente	\$ 958.436,03
Unidad de distribución de energía	\$ 185.696,98
Caja de vigilancia	\$ 95.843,61
Pozo	\$ 71.882,70
Equipamiento	\$ 2.023.587,91
Sistema de refrigeración	\$ 536.100,00
Material de oficina	\$ 37.199,47
Termostato	\$ 12.399,82
Higrómetro	\$ 24.799,64
Humidímetro	\$ -
Psicrómetro	\$ -
Puente de pesaje para camiones	\$ 768.789,02
Transpalette	\$ 210.796,99
Carretilla elevadora a batería	\$ 173.597,52
Báscula	\$ 86.798,76
Generador	\$ 86.798,76
Carretilla elevadora	\$ 27.388,93
Camión	\$ 25.831,00
Camioneta	\$ -
Costo imprevisible	\$ 33.088,00
Costo fijo de inversión	\$ 8.792.203,95

Sistema con R-744

Estudio del Proyecto	\$ 3.594,14
Costo del terreno	\$ 135.379,09
Construcción	\$ 6.768.616,04
Almacenamiento	\$ 3.300.015,06
Oficina administrativa	\$ 102.432,85
Báscula puente	\$ 958.436,03
Unidad de distribución de energía	\$ 185.696,98
Caja de vigilancia	\$ 95.843,61
Pozo	\$ 71.882,70
Equipamiento	\$ 2.012.474,92
Sistema de refrigeración	\$ 524.987,01
Material de oficina	\$ 37.199,47
Termostato	\$ 12.399,82
Higrómetro	\$ 24.799,64
Humidímetro	\$ -
Psicrómetro	\$ -
Puente de pesaje para camiones	\$ 768.789,02
Transpalette	\$ 210.796,99
Carretilla elevadora a batería	\$ 173.597,52
Báscula	\$ 86.798,76
Generador	\$ 86.798,76
Carretilla elevadora	\$ 27.388,93
Camión	\$ 25.831,00
Camioneta	\$ -
Costo imprevisible	\$ 33.088,00
Costo fijo de inversión	\$ 8.781.090,96



El funcionamiento continuo de las tecnologías de refrigeración y ventilación constituye una fuente importante de carga térmica, y hay una mayor entrada de calor en la habitación durante el proceso de llenado.

En consideración al clima de la locación, la carga estacional es muy diversa como se aprecia en el análisis BIN.

Para la duración posterior del almacenamiento, hay una carga de calor significativamente menor que se origina en el calor respiratorio generado por el producto, los motores de los ventiladores en funcionamiento o la infiltración de calor. Por lo tanto, el almacenamiento a largo plazo de manzanas se asocia con un consumo sustancial de energía, pero no obstante es crucial para proporcionar un suministro durante todo el año de fruta producida localmente. Sin embargo, el insumo de energía requerido enfrenta a las instalaciones de almacenamiento de frutas con inmensos desafíos.

Los esfuerzos de sostenibilidad incluyen una reducción de energía en los procesos involucrados.

Los precios de la energía han aumentado rápidamente en los últimos años, mientras que los precios de mercado de las manzanas se han mantenido más o menos constantes y responden principalmente a la oferta estacional de fruta. Esto presenta una enorme restricción financiera, espe-

cialmente porque los productos cultivados localmente se enfrentan a la competencia de los productos importados, a menudo producidos en condiciones rentables.

Los sistemas de R-717 y R-744, presentan en este contexto diferencias no muy significativas, esto es:

La diferencia porcentual, es de; 5.69 %, menor en el sistema de CO₂.

	R-717	R-744
Proyección de la demanda de energía anual KW año	471.914,50	443.718,99
Diferencia		- 28.195,51

La diferencia porcentual es de 2.07%, menor en el sistema de CO₂.

	R-717	R-744
La proyección de los costos, de los sistemas instalados:	536.100,00	524.987,00
Diferencia		- 11.113,00

Estos aspectos ambientales y económicos ponen de manifiesto la necesidad crítica de mejorar la eficiencia energética del sector de la postcosecha, garantizando una producción nacional de fruta sostenible a largo plazo, respetuosa con el medio ambiente y económicamente viable. Los sistemas propuestos, en términos económicos y medioambientales, superan a los sistemas convencionales de refrigeración, para esta aplicación. [🔗](#)

*El Ingeniero Rafael Rau V. es representante de la compañía Refrigeration and Consulting Eng. Contacto: rafael.rau@refrigeration-consulting.com

REFRIGERACIÓN



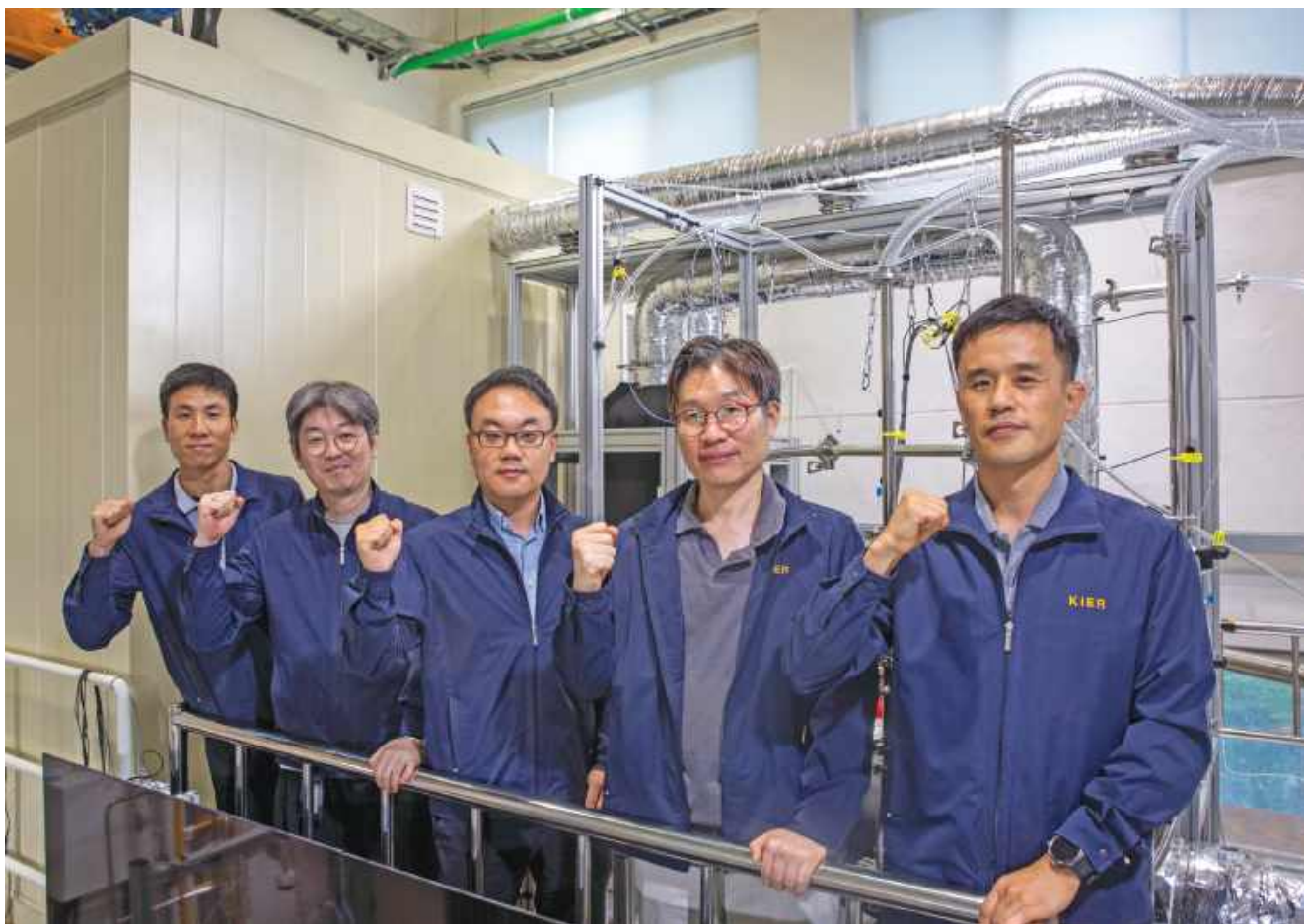
Refrigerantes serán reemplazados por el aire, afirman investigadores

por ACR LATINOAMÉRICA

El Instituto Coreano de Investigación Energética ha desarrollado un nuevo concepto de tecnología de refrigeración y congelación que utiliza aire como refrigerante.

Investigadores adscritos al Instituto Coreano de Investigación Energética (KIER, por su sigla en inglés) han desarrollado, por primera vez en el país, una tecnología de refrigeración que utiliza aire como refrigerante en lugar de gas freón, hidrofluorocarbonos (HFC) y otros refrigerantes que causan el calentamiento global. Desde ya, se espera que el mismo tenga amplias aplicaciones en procesos de semiconductores, biotecnología, almacenamiento farmacéutico y más.

En marzo de este año entró en vigor la nueva normativa de la Unión Europea sobre



La foto grupal del equipo de investigación incluye a los siguientes miembros: Hyun-hee Lee, Jong-jae Cho, Beom Joon Lee, Hyung-ki Shin y Gil-bong Lee (de izquierda a derecha).

los gases fluorados de efecto invernadero (F-gases). A partir de 2025, se eliminarán gradualmente las ventas de productos que contengan F-gases. Además, se espera que se fortalezcan las normas sobre los procesos que utilizan F-gases. Dado que los F-gases se utilizan en productos clave de exportación de Corea, como los aparatos de aire acondicionado, los automóviles y los procesos de semiconductores, el país afronta una necesidad urgente de desarrollar tecnologías alternativas.

En este contexto, el equipo de investigación desarrolló con éxito un compresor-expansor integrado de velocidad ultra alta que creó un sistema de refrigeración por aire. Con este sistema, es posible alcanzar una temperatura ambiente de -60 grados Celsius utilizando aire como refrigerante.

Los sistemas tradicionales de refrigeración y enfriamiento han utilizado principalmente el ciclo de compresión de vapor. Con este método, el enfriamiento se logra a medida que el refrigerante líquido se evapora y absorbe calor. Debido a su estructura y diseño simples, se usa ampliamente en varios campos. Sin embargo, un inconveniente clave es su depen-

dencia de gases fluorados de efecto invernadero como refrigerantes, lo que genera el impacto del calentamiento global.

En respuesta a esto, el equipo de investigación se centró en implementar un sistema de refrigeración basado en el ciclo Brayton inverso, que utiliza aire como refrigerante. A diferencia del método tradicional que implica evaporar un líquido, este sistema comprime un gas y luego pasa por un intercambio de calor y expansión para producir un gas a baja temperatura, lo que permite enfriar sin la necesidad de refrigerantes líquidos. Sin embargo, la complejidad de diseñar y construir un sistema de este tipo ha sido un desafío importante, lo que impidió su aplicación en sistemas de refrigeración hasta ahora. El expansor debe diseñarse con extrema precisión debido a la rotación a velocidad ultrarrápida durante el proceso de enfriamiento. Por ejemplo, los espacios entre los componentes y el desplazamiento del eje requieren una tolerancia de 0,1 milímetros.

El ciclo Brayton inverso funciona de la siguiente manera:

- **Compresión:** el aire se comprime a alta temperatura y alta presión.

- **Intercambio de calor:** el aire comprimido pasa a través de un intercambiador de calor, donde se enfría a una temperatura baja mientras se mantiene alta presión.
- **Expansión:** el aire enfriado y a alta presión luego se expande en un expansor, reduciéndolo a una temperatura y presión bajas.
- **Enfriamiento:** el aire enfriado se envía al área requerida para su enfriamiento.

Este ciclo se repite para suministrar continuamente aire enfriado para las aplicaciones de enfriamiento deseadas.

Para implementar el sistema de ciclo Brayton inverso, el equipo de investigación diseñó un sistema de compresor-expansor que conecta el compresor, el expansor y el motor en un solo eje. Aunque el compresor y el expansor están conectados a un solo eje, cada dispositivo debe funcionar a su propia máxima eficiencia. Además, el diseño del sistema de ejes garantiza un funcionamiento estable incluso a velocidades de rotación ultra altas, lo que mejora aún más la confiabilidad y el rendimiento del sistema.

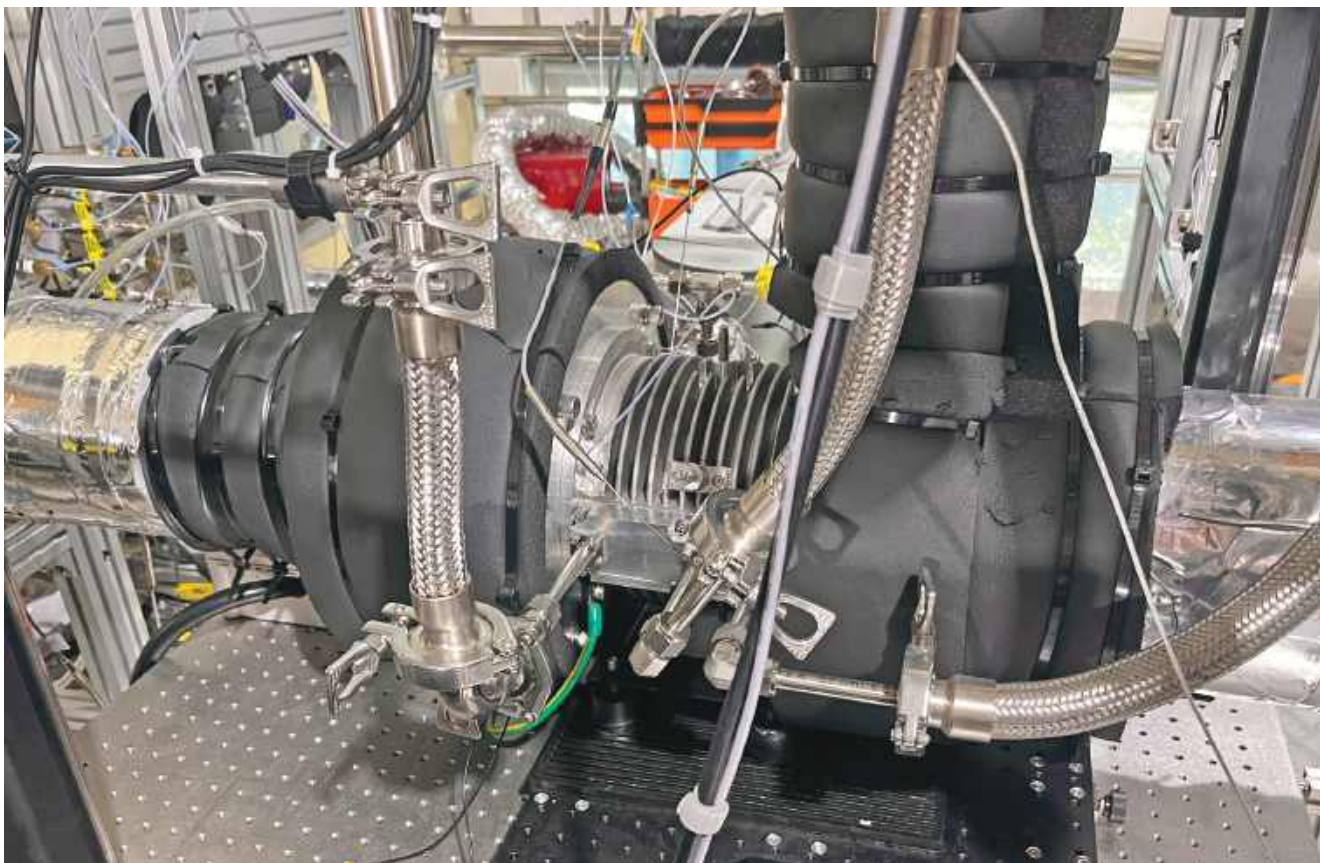
El sistema de refrigeración que utiliza el compresor-expansor desarrollado logró enfriar el aire a menos de -60 grados Celsius en tan solo una hora. Cabe destacar que, al generar temperaturas frías por debajo de los -50 grados Celsius, el sistema demostró una mayor eficiencia de refri-

geración en comparación con los sistemas de compresión de vapor tradicionales.

En teoría, es capaz de enfriar hasta -100 grados Celsius y, a esa temperatura, se espera que la eficiencia de refrigeración mejore en más del 50 % en comparación con los sistemas de compresión de vapor.

El Dr. Beom Joon Lee, el investigador principal, afirmó: "Debido a las regulaciones ambientales, los sistemas de refrigeración que utilizan principalmente refrigerantes con un alto potencial de calentamiento global están pasando rápidamente al uso de refrigerantes ecológicos". Y añadió: "Actualmente estamos trabajando para mejorar el rendimiento del sistema para permitir la producción de temperaturas frías por debajo de los -100 grados Celsius. Prevemos que esta tecnología se aplicará en campos que requieren temperaturas ultrabajas, como los procesos de semiconductores, los productos farmacéuticos y la biotecnología".

Esta investigación se llevó a cabo con el apoyo del Proyecto de Desarrollo de Tecnología de Respuesta al Cambio Climático, del Ministerio de Ciencia y TIC, y el programa de investigación básica del Instituto Coreano de Investigación Energética. [C](#)



El evento para la industria HVAC/R llega por primera vez a República Dominicana. **¡Contrata tu stand desde hoy!**

Adquiere tu stand y exhibe tus productos y servicios ante un público altamente calificado. Genera contactos estratégicos, cierra negocios y amplía tu red profesional.

DIRIGIDO A EMPRESA QUE FABRICAN O DISTRIBUYEN:

- Elementos y materiales para la instalación de aire acondicionado
- Multi-split solo frío / bomba de calor
- Split solo frío / bomba de calor
- Equipos de difusión de aire
- Equipos de refrigeración comercial e industrial
- Sistemas de caudal de refrigerante variable (VRF)
- Equipos compactos de aire acondicionado
- Equipos autónomos partidos aire acondicionado
- Sistemas y equipos de agua
- Torres de enfriamiento
- Refrigerantes

¿QUIÉNES ASISTEN A REFRIAMÉRICAS?

- Contratistas e instaladores de sistemas HVAC/R
- Ingenieros, consultoría y diseño de sistemas HVAC/R
- Usuario final de equipos HVAC/R
- Fabricantes, distribuidores y mayoristas
- Institutos y asociaciones de la industria

**¡CONTRATA TU
STAND HOY MISMO!**

WWW.REFRIAMERICAS.COM

PROJECT MANAGER:

Fabio Giraldo

fgiraldo@refriamericas.com

+57 (304) 355 4909

Instalaciones eficientes de refrigeración en el sector terciario



por INTARCON

El consumo de energía eléctrica está identificado como uno de los mayores gastos en el sector industrial, lo cual incide directamente en la competitividad de los productos.

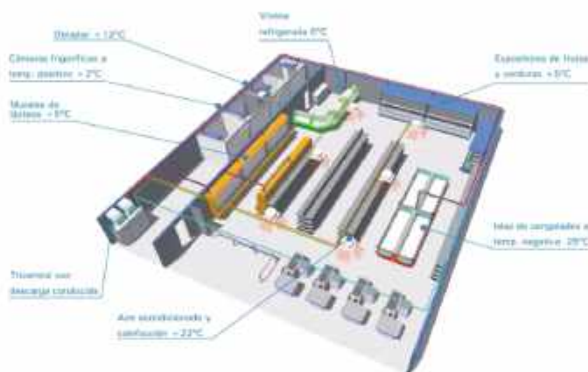
La búsqueda de la máxima eficiencia energética y el mejor aprovechamiento del consumo energético de refrigeración en el sector terciario lleva a una centralización de los sistemas de refrigeración y, en algunos casos, a la integración de la climatización en el mismo sistema, reduciendo así la inversión inicial y el consumo eléctrico anual, permitiendo reducir el tiempo de retorno sobre la inversión.

Diferentes regiones del mundo, entre ellas la Unión Europea, están encabezando la transición hacia una economía más sosten-

nible mediante la implementación de nuevas leyes que buscan reducir drásticamente las emisiones de CO₂. Este impulso ha generado cambios significativos en el sector de la refrigeración, con la meta de aumentar la eficiencia energética y reducir la huella de carbono. En el ámbito industrial, el consumo de energía eléctrica es uno de los principales gastos, lo que impacta directamente en la competitividad de los productos. Por ello, se ha intensificado el interés por la eficiencia energética, con el fin de enfrentar las variaciones en los costes de la energía y promover una mayor sostenibilidad.

Además, la estrategia incluye la mejora de la eficiencia energética como un pilar central para alcanzar la neutralidad climática, asegurando una transición justa y próspera. Las medidas de eficiencia energética no solo evitan emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también reducen la demanda y el precio de los recursos energéticos valiosos. Según el informe de la Agencia Internacional de la Energía, duplicar la eficiencia energética podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en casi un tercio para 2030.

En el caso de la refrigeración en el sector terciario, donde se encuentran los sectores retail, restauración, hostelería, etcétera, se requieren cámaras a distintas temperaturas en función del producto que conservan o procesan, y requerimientos de climatización, además de las necesidades de agua caliente (ACS) para higienización de superficies, apoyo al circuito de agua caliente o calefacción.



Una de las mejores estrategias y más empleadas en el sector de la refrigeración y la climatización es el empleo de sistemas centralizados, ya que permite reducir los recursos necesarios para dar la misma potencia requerida de refrigeración, algunas de las medidas adoptadas son:

- Sistemas en cascada, que incrementan el SEPR de la instalación.

- Variadores de velocidad, que reducen los picos de consumo eléctrico y aumentan la vida útil de los motores.
- Varias líneas de aspiración para dar servicio a distintas temperaturas de manera simultánea.
- Sistema VRC (Variable Refrigerant Capacity) de regulación de la capacidad frigorífica.
- Recuperación de calor de condensación.
- Subenfriamiento de la línea de líquido, que mejora el rendimiento del sistema.
- Empleo de refrigerantes naturales o de bajo PCA.
- Sistemas indirectos para reducir la carga de refrigerante.

Desde Intarcon, y dada su experiencia en la centralización de servicios, se defiende el empleo de refrigerantes naturales, como el propano (R-290), dióxido de carbono (R-744) y el amoníaco (R-717), como solución de futuro acorde a la normativa F-Gas además de por su mayor eficiencia energética.

El R-744 y el R-717 se emplean principalmente en sistemas de expansión directa para cámaras de temperatura negativa por su elevada capacidad de refrigeración gracias a sus características termodinámicas. Y el R-290 y R-717 se emplean en sistemas de expansión indirecta con la idea de aportar seguridad en la instalación al reducir la carga y confinar el gas en una zona específica, incrementando la seguridad, minimizando la posibilidad de fugas y reduciendo el impacto ambiental.

La mayor parte de instalaciones de expansión directa tienen una alternativa en expansión indirecta. Aunque en la refrigeración en el sector terciario, las instalaciones de expansión indirecta suelen ser utilizadas para instalaciones o proyectos de mayor envergadura, mientras que la expansión directa suele centrarse en proyectos más pequeños.

Ventajas y desventajas de la centralización

Una solución adecuada desde el punto de vista técnico y económico cuando es necesario proveer refrigeración a numerosos servicios es la instalación centralizada. Esta opción es ideal cuando se requiere instalar más de tres o cuatro evaporadores y se dispone de una sala de máquinas o una terraza cerca de los puntos de suministro de frío.

Ventajas de la instalación centralizada en comparación con los sistemas autónomos:

- Control integral del sistema.
- Ahorro energético significativo, facilitado por sistemas como condensación y evaporación flotante, variadores

- de velocidad, o desescarche por gas caliente, entre otros.
- Mantenimiento simplificado debido a la ubicación conjunta de todos los componentes de producción de frío en una sola zona o sala de máquinas.
- Reducción de costes por:
- Capacidad de escalonamiento de potencias, lo que disminuye la necesidad de un compresor por cada cámara o servicio.
- Uso de componentes comunes como el condensador y el recipiente de líquido.
- Menor potencia instalada gracias a la aplicación del factor de simultaneidad.

Desventajas de la instalación centralizada frente a los sistemas autónomos:

- Personal frigorista mejor cualificado.
- Regulaciones específicas según RSIF y F-Gas:
- Necesidad de un proyecto técnico para instalaciones eléctricas superiores a 30 kW (RSIF).
- Altos costes y restricciones para los refrigerantes HFC (F-Gas).
- Alternativa: Uso de refrigerantes naturales como el CO₂ en expansión directa, o convertir la central a un sistema de expansión indirecta, lo cual reduce significativamente la carga de refrigerante en el sistema y permite mantener una instalación como Nivel 1, simplificando los requisitos normativos para la empresa instaladora.

Beneficios de la centralización

¿Cómo consigue un sistema centralizado reducir el retorno sobre la inversión en el sector terciario?

- Gestión integral: permite un manejo completo de la instalación, facilitando su manejo y previniendo posibles fallos.
- Optimización energética: favorece un uso y distribución eficiente de la energía, lo que se traduce en un ahorro significativo.
- Facilidad de mantenimiento: al reunir todos los equipos en un solo lugar, las tareas de mantenimiento y reparación se simplifican.
- Menor demanda de potencia: la instalación centralizada aprovecha la simultaneidad de los equipos, resultando en una reducción de la potencia necesaria.
- Recuperación de calor: permite aprovechar la energía térmica generada durante la producción de frío, permitiendo cubrir de manera gratuita la demanda de agua ACS y apoyar al bucle de agua caliente.
- Sistemas de bombeo eficientes con variación de caudal: permiten la modulación del caudal del circuito hidráulico permitiendo ajustarse a las necesidades del sistema,

reduciendo así los consumos eléctricos y aumentando la vida útil del componente.

- Hibridación con otras tecnologías: permite el acoplamiento de tecnologías como el almacenamiento térmico, plantas de producción de energía renovable mediante "Smart grid" como la fotovoltaica o la termosolar, etc.

Soluciones de refrigeración en el sector terciario

Con el fin de cumplir con el marco regulatorio sobre gases fluorados vigente en la UE y diversos países, una buena parte de las instalaciones centralizadas han optado por reemplazar sus equipos y reducir la carga de refrigerante o sustituir dicho refrigerante HFC por otro de bajo PCA (<150), por un refrigerante natural como el propano (R-290) o el dióxido de carbono (R-744), o cambiar a un sistema de expansión indirecta.

Un claro ejemplo es el reemplazo de instalaciones como la tricentral 3pack por sistemas de expansión directa con refrigerantes naturales o de bajo PCA como el R-744, o por sistemas de expansión indirecta mediante planta enfriadora Full-inverter y equipos de condensación indirecta y aeroenfriadores, reduciendo considerablemente la carga de refrigerante en el sistema, permitiendo reducir así el coste de la instalación y su mantenimiento, y reduciendo la probabilidad de fuga y con ello su huella de carbono.

Sistemas indirectos (planta enfriadora full inverter aire/agua o agua/agua ± drycooler, con aeroenfriadores v sistema Waterloo)



- Baja carga de refrigerante.
- Confinamiento del refrigerante en zona reducida y localizada.
- Instalación sencilla, segura y eficiente.
- Acoplamiento a equipos de condensación indirecta, aeroenfriadores, climatizadores, etcétera.
- Producción simultánea frío + calor, generación de una potencia calorífica 20-30% superior a la frigorífica,

PFP
AMERICAS
PLUMBING SYSTEMS
& FIRE PROTECTION **SHOW**

Julio 23 y 24, 2025

REPÚBLICA DOMINICANA | SANTO DOMINGO

EN
CONJUNTO
CON:

Refri
AMERICAS

Expo & Congreso Internacional
para la **Industria HVAC/R**

PARTICIPA DE LA SEGUNDA EDICIÓN EN 2025

Expo y Congreso Internacional de **Sistemas de Plomería y Protección contra Incendios**

Adquiere tu stand y exhibe tus productos y servicios ante un público altamente calificado. Genera contactos estratégicos, cierra negocios y amplía tu red profesional.

¿QUÉ BUSCAN LOS ASISTENTES A PFP AMERICAS SHOW?

- Plomería y Tuberías
- Válvulas y Bombas
- Accesorios y suministros de plomería
- Calentadores de agua
- Alarmas contra incendios
- Sistemas de rociadores
- Extintores e Hidrantes
- Mangueras y equipos de protección contra incendios

¡CONTRATA TU STAND PARA 2025!



PROJECT MANAGER
PFP AMÉRICAS SHOW

Víctor Alarcón

valarcon@plumbingfire.show

+57 (321) 842 1761

WWW.PLUMBINGFIRE.SHOW

ORGANIZADO
POR:



OCR
latinoamericana

EN CONJUNTO CON:

WWW.REFRIAMERICAS.COM

REFRIGERACIÓN

acumulable y aprovechable gracias a la recuperación del calor de condensación.

- La recuperación de calor permite eliminar consumos energéticos para producción de ACS, desescarche, climatización, etcétera.
- Fluido caloportador respetuoso con el medio ambiente (agua/glicol/salmuera).
- Variadores de velocidad en sistemas de compresión frigorífica y bombeo hidráulico que reducen el consumo de energía en un 20%:
- Hibridación con otras tecnologías como los sistemas de almacenamiento térmico, climatización, UTA's, sistemas fotovoltaicos o termosolares.
- Circuitos frigoríficos independientes.

Sistema directo (ECO2SYSTEM con evaporadores de CO2) Ver imagen 3

- Construcción compacta de ciclo transcrito con gas cooler incorporado, o en formato rack con condensación indirecta de ciclo transcrito o subcrítico.
- Simple o doble aspiración para producción simultánea de frío positivo y negativo.
- Ciclo en cascada, ofrece excelente rendimiento frigorífico en aplicaciones de baja temperatura (cámaras frigoríficas y túneles de congelación).
- Compresión paralela, en ciclos transcríticos mejora la eficiencia energética a alta temperatura ambiente.
- Economizador – subenfriador, mejora la eficiencia al enfriar la línea de líquido.
- Desescarche por gas caliente.
- Recuperación de calor, para ACS o calefacción.
- Grupo de emergencia para mantenimiento de CO2.

Ver imagen 4 [🔗](#)



Imagen 3

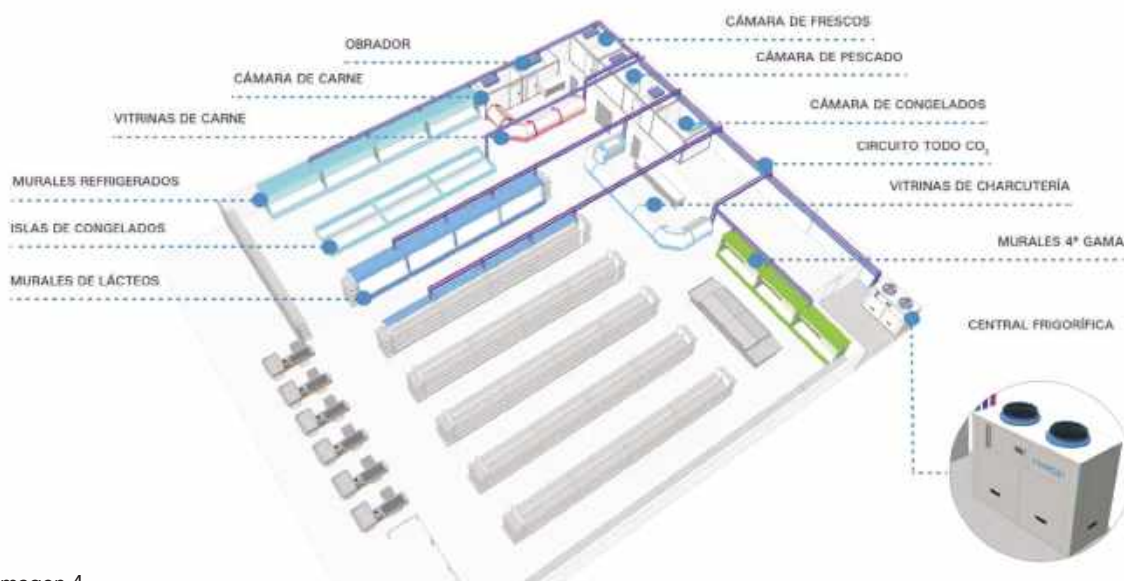


Imagen 4



VI Congreso Peruano de Aire Acondicionado y Refrigeración fue un éxito

por **ÁLVARO LEÓN
PÉREZ SEPÚLVEDA**

Este año, Lima fue nuevamente la anfitriona del congreso Copeaire, consolidándose como un punto de encuentro imperdible para la industria de aire acondicionado y refrigeración comercial en Perú

ACR Latinoamérica fue invitado por la organización para participar en el evento que se llevó a cabo los días 6 y 7 de septiembre de 2024 en el Colegio de Ingenieros del Perú.

Hasta allí llegaron actores claves de la industria, quienes tuvieron la oportunidad de participar en conferencias técnicas sobre los últimos avances en eficiencia energética, sostenibilidad y tecnologías verdes, además de recorrer la exposición de productos innovadores ofrecida por empresas nacionales e internacionales.

FERIAS Y CONGRESOS

De acuerdo con los organizadores, este año aumentó el nivel de participación: "Esta edición finaliza con la satisfacción que nos deja un evento que está creciendo", manifestó Diego Martín Guerrero de Luna Villalobos, director de la Escuela de Refrigeración del Perú (ERP), institución organizadora de Copeaire.

Adicionalmente, es destacable que el congreso y feria coincidió con el buen momento del sector HVAC en Perú, el cual ha experimentado un incremento del 8% en el último año, reflejado en la creciente demanda de equipos de refrigeración y aire acondicionado.



"La industria del aire acondicionado y la refrigeración comercial muestra una importante recuperación superandolos US\$ 200 MM en valor de importaciones, dentro de los cuales unos US\$ 60 MM corresponden a la especialidad de aire acondicionado y los otros US\$ 140 MM al rubro de refrigeración comercial", resaltó Óscar Humberto Uceda Santillán, director comercial de la ERP.

Copeaire 2024 contó con la vinculación de marcas internacionales como Midea, LG, Trane, Elgin y York; destacándose también la decidida apuesta de la industria nacional representada por compañías participantes como Montalvo, WC Ingeniería de la Climatización, Airtemperú, HB Refrigeración y Refriperú, entre otras.

Cada una de estas empresas tiene impacto en áreas como la construcción, la industria alimentaria y la ingeniería, lo que hace de Copeaire un foro clave para fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico.

De esta manera, Copeaire 2024 cerró con un balance positivo, reafirmandose como un referente indiscutible de la industria HVAC en Perú y proyectando un panorama con una mayor demanda de soluciones sostenibles y tecnologías limpias para el mercado nacional.



La ERP cumplió 15 años

Este año, la Escuela de Refrigeración del Perú (ERP) ha llegado a su aniversario número 15, posicionada como un importante referente en el área de la capacitación en las especialidades de aire acondicionado, refrigeración y ventilación.



"Ofrecemos una formación integral que incluye conocimientos técnicos, así como fundamentos de marketing de servicios y experiencias de comercialización. De esta manera, entregamos valor agregado a quienes buscan cotizarse mejor en el mercado peruano", declaró Nicola Chullén, gerente general de la institución educativa.



TECNO EDIFICIOS

Supporting
Show
Sponsors



LATAM
IFMA

ISSA
Latinoamérica

CleanTec SHOW AMERICAS

Supporting Show
Sponsors

ISSA
Latinoamérica



LATAM
IFMA

Muestra comercial y conferencias para proveedores, profesionales y demás actores en las **áreas de aseo, limpieza, higiene y facility management** de Latinoamérica.

¡Gracias por asistir!

¡TE ESPERAMOS EN 2025!



Contáctanos para saber más
sobre la edición de 2025

WWW.CLEANTEC.SHOW

WWW.TECNOEDIFICIOS.COM

PROJECT MANAGER:

Sandra Camacho
scamacho@latinpressinc.com

+52 (55) 4368 7429

MEDIO ALIADO:

VENTAS DE
SEGURIDAD

PATROCINADO
Y ORGANIZADO POR:

GERENCIA DE
EDIFICIOS





Transformando el negocio HVAC: de "hvaqueros" a empresarios exitosos



por ING. ROLANDO TORRADO*

Si estás listo para cambiar tu realidad y para transformar tu negocio, comienza hoy.

En la industria del HVAC, muchos dueños de negocio, a quienes cariñosamente llamo "hvaqueros", se encuentran atrapados en un ciclo desgastante. Trabajan más de 70 horas a la semana luchando por mantener clientes y resolver problemas operativos, pero al final del mes la realidad es desalentadora: facturan mucho, pero el dinero nunca parece estar allí.

Este artículo se centra en la necesidad de cambiar la forma en que se realizan las ventas, quiero que pasen de un enfoque centrado en precios bajos a uno basado en el valor y la consultoría con precios justos que no te tengan en penurias.

El dolor de la sobrecarga

Para muchos “hvaqueros”, tener mucho trabajo no significa ganar dinero. Pueden estar entregando presupuestos llenos de cifras y cantidades, pero esto solo los lleva a competir por ser el más barato. Esto no solo genera frustración, sino que también crea un ciclo de deudas y estrés donde sus familias son sacrificadas en el proceso. La solución está en cambiar la mentalidad sobre cómo se venden los servicios.

El cambio de paradigma: ventas consultivas

En lugar de ser el más barato, los “hvaqueros” deben aprender a ser consultivos en sus ventas. Esto implica:

1. Entender el valor real: vender no se trata solo de ofrecer un precio competitivo; se trata de comunicar el verdadero valor de lo que ofreces. ¿Cómo transformas la vida o el negocio de tu cliente? Esto debe reflejarse en tu propuesta.
2. Escuchar y adaptarse: la venta consultiva requiere escuchar las necesidades del cliente y adaptar la solución a esas necesidades. En lugar de enviar un Excel con precios,

necesitas presentar una propuesta que muestre cómo tus servicios resuelven sus problemas específicos.

3. Diferenciación a través de soluciones: en lugar de competir solo en precio es crucial que los “hvaqueros” vendan soluciones que generen un impacto real. Esto no solo justifica un precio más alto, sino que también atrae a clientes que valoran la calidad sobre el costo.

La importancia de delegar y automatizar

Muchos “hvaqueros” sienten que tienen que hacerlo todo ellos mismos, lo que les impide crecer. Aquí es donde la delegación y la automatización entran en juego:

- Estructura y procesos: documenta cada tarea para que tu negocio funcione sin ti. Rodéate de un equipo en el que confíes y capacita a tu personal en la venta consultiva. Esto liberará tiempo y te permitirá enfocarte en lo estratégico.
- Automatización de ventas: utiliza herramientas digitales que faciliten la gestión de ventas, seguimientos y marketing. Imagina estar en la playa mientras tu empresa sigue generando ingresos. No es un sueño, es posible.





Maximiza la rentabilidad

No todos los contratos valen la pena. Identificar cuáles son realmente rentables y aprender a decir que "NO" a proyectos que no aportan puede ser una revelación. Cada hora invertida debe estar alineada con actividades que generen ingresos. Prioriza lo que realmente mueve la aguja en tu negocio.

Mantén a tu equipo motivado

Un equipo feliz es un equipo productivo. Mantén a tu personal motivado y capacitado y fomenta una cultura de comunicación abierta. Esto no solo evitará errores, sino que también permitirá que tu equipo se convierta en una extensión de tus capacidades trabajando para resolver problemas en lugar de crearlos.

El potencial de ganancias y la mentalidad del éxito

La idea de duplicar las ganancias en poco tiempo es alcanzable si se implementan estrategias adecuadas. Cambiar el enfoque de precios bajos a una propuesta de valor clara y diferenciada permite a los "hvaqueros" elevar sus tarifas sin perder clientes.

Además, la mentalidad juega un papel crucial. Entender que no se trata solo de sobrevivir en el mercado, sino

de construir un legado, puede ser transformador. Con un cambio de perspectiva, no solo podrán aumentar sus márgenes de ganancia, sino también recuperar el control de su tiempo y disfrutar de la vida fuera del trabajo.

Conclusión

El camino hacia el éxito en el negocio HVAC es desafiante, pero con la orientación adecuada cualquier "hvaquero" puede transformarse en un empresario exitoso. Dejen de sacrificar su tiempo y su bienestar por un modelo de negocio que no funciona. Es momento de dar el salto hacia un nuevo enfoque que maximice su potencial, optimice sus operaciones y les permita disfrutar de una vida equilibrada y exitosa.

Si estás listo para cambiar tu realidad y para transformar tu negocio, comienza hoy. Recuerda: no se trata de trabajar más duro, sino de trabajar de manera más inteligente y consultiva. Déjanos saber al [wsp +57 312 550 2700](tel:+573125502700).

* Rolando Torrado, Ingeniero Mecánico, Máster en Climatización (HVAC) que trabaja con empresas MEP que no desean depender del dueño al 100% porque no son autosostenibles en crecimiento y rentabilidad.
rolando.torrado@ingenin.com.com

<http://induguia.com>

Conecte su empresa con el mundo de los negocios

¿Está su compañía en el directorio industrial de la web?

Aquí está la información más completa y actualizada sobre los proveedores de las industrias de:

Automatización
Aire Acondicionado
Refrigeración
Audio, Video, Iluminación
Radio, Televisión, Video y Nuevos Medios
Pintura, Recubrimientos y Acabados
Ahorro Energético y Sustentabilidad
Mantenimiento, Operación eficiente y Limpieza
Nuevas Tecnologías y Equipos
Seguridad Electrónica

Encuentre lo que busca,
de la forma más fácil y segura

Busque ya en

www.induguia.com

... Y regístrese Gratis!

suscripciones@induguia.com





¿Cómo aprovechar las RRSS para aumentar la lealtad de los clientes en el sector HVAC?



por ANDREA ÁLVAREZ*

En la actualidad, las redes sociales no solo son un canal de comunicación, sino una herramienta clave para fortalecer la relación entre las empresas y sus clientes.

En el sector HVAC, donde las relaciones a largo plazo y la confianza son esenciales, las redes sociales ofrecen una oportunidad única para aumentar la lealtad de los clientes y construir una comunidad sólida alrededor de tu marca. Pero, ¿cómo puedes aprovechar este canal de manera efectiva? Aquí te comparto algunos tips clave.

1. Publica contenido educativo y de valor

"El conocimiento es poder, pero solo si

lo compartes": Vilma Nuñez

Uno de los aspectos más importantes para generar lealtad es aportar valor constante. En el mundo HVAC, los clientes buscan soluciones confiables y prácticas para sus necesidades. Por ello, el contenido educativo es una de las mejores formas de conectar. Publica guías, videos tutoriales, y consejos sobre el mantenimiento de equipos, eficiencia energética, o sobre cómo seleccionar el sistema de climatización adecuado. Esto no solo te posiciona como un experto, sino que también demuestra tu interés en ayudar a los clientes a tomar decisiones informadas.

Aquí te comparto unos títulos de contenido que podrías utilizar:

- "5 señales de que tu aire acondicionado necesita mantenimiento".
- "Guía rápida para mejorar la eficiencia energética de tu hogar".

2. Interactúa con tus clientes de manera constante

"El verdadero poder de las redes sociales se desbloquea cuando te mantienes presente, constante y comprometido con tu comunidad"

La interacción es clave para construir relaciones cercanas. No se trata solo de publicar contenido, sino de dialogar con tu audiencia. Responde a los comentarios, menciones y mensajes directos de manera oportuna. Puedes realizar preguntas abiertas, encuestas o incluso incentivar a tus clientes a compartir sus experiencias con tus productos o servicios.

Las redes sociales, como Instagram y Facebook, te permiten interactuar de forma más visual y cercana, mientras que



plataformas como LinkedIn pueden ser útiles para conectar con clientes comerciales y profesionales del sector. La constancia en la interacción crea un sentido de comunidad y lealtad hacia la marca.

3. Elige las redes sociales adecuadas para HVAC

Cada plataforma tiene un público distinto y un propósito específico. Para el sector HVAC, las redes sociales más efectivas son:

- Facebook: ideal para conectar con propietarios residenciales y pequeños negocios. Facebook es excelente para generar interacción mediante grupos y publicaciones que respondan a las inquietudes de los clientes.
- Instagram: aquí puedes mostrar el lado más visual de tu negocio, compartiendo imágenes de instalaciones, antes y después de proyectos, y videos sobre mantenimiento. También puedes utilizar historias y reels para humanizar la marca y mostrar el día a día de tu equipo.





- LinkedIn: perfecto para posicionarte dentro del mundo profesional, especialmente si tu empresa HVAC trabaja con clientes B2B. Es una plataforma ideal para compartir artículos, estudios de caso, y conectarte con otros profesionales del sector.

- YouTube: el video marketing es extremadamente efectivo en HVAC, especialmente para tutoriales y demostraciones de productos. Tener un canal de YouTube con contenido educativo refuerza tu credibilidad y ayuda a resolver problemas de tus clientes de forma visual.

4. Crea contenido generado por los usuarios

Fomentar la participación activa de tus clientes creando contenido es una poderosa estrategia para fortalecer la lealtad. Invítalos a compartir fotos o videos de sus instalaciones de HVAC, testimonios sobre su experiencia con tus productos o servicios, y etiquetar a tu empresa. Esto no solo genera confianza en nuevos clientes, sino que también aumenta la interacción con los actuales. Las reseñas y recomendaciones genuinas son una de las formas más efectivas de ganar credibilidad.

Te sugiero crear un hashtag específico para que tus clientes compartan su contenido y agrúpalo bajo ese término en tus redes sociales.

5. Mide los resultados y ajusta la estrategia

No puedes mejorar lo que no mides. Es fundamental revisar los resultados de tus estrategias en redes sociales para entender qué está funcionando y qué no. Las métricas clave que debes tener en cuenta incluyen:

- Engagement (interacciones): Mide la cantidad de likes, comentarios, compartidos y menciones.
- Crecimiento de la audiencia: Observa si tu comunidad en redes está aumentando, y si estas personas interactúan con tu contenido de manera significativa.
- Conversiones: Mide cuántas personas que interactúan contigo en redes terminan realizando una compra o contratando tus servicios.

Herramientas como Facebook e Instagram Insights, LinkedIn Analytics o Hootsuite son perfectas para estas funciones.

En el mundo digital actual, es fácil caer en la trampa de medir el éxito únicamente por el número de seguidores. Sin embargo, el verdadero poder de las redes sociales no radica en cifras, sino en la conexión genuina que se puede crear con tu audiencia.

Influenciar no se trata solo de popularidad, sino de generar un impacto positivo, inspirar cambios y construir una comunidad comprometida que se identifique con los valores y la visión de tu marca. Al final, son esas conexiones auténticas las que impulsan la lealtad y el crecimiento de tu negocio. [G](#)

*Andrea Álvarez es originaria de Monterrey, Nuevo León, y está radicada en Xalapa, Veracruz, desde 2021. A lo largo de su vida, ha buscado un equilibrio entre el crecimiento personal y profesional. Es Licenciada en Desarrollo Humano por la Universidad Tec Milenio (Monterrey, N.L.), con un MBA en Marketing y una Maestría en Digital Business y Marketing Digital por Esden Business School (Madrid, España). Con más de 17 años de experiencia laboral, ha trabajado en diversas industrias, como belleza, aeronáutica y, actualmente, aire acondicionado, colaborando con áreas tan diversas como Capital Humano, Capacitación, Comercial, Marketing y Relaciones Públicas, lo que le ha permitido adquirir una visión integral de los negocios. Hoy en día, dirige el Centro de Educación HVAC de Proveedor de Climas, empresa distribuidora de equipos de aire acondicionado TRANE en Latinoamérica, con más de 25 años de trayectoria. contacto@andreaalvarez.com.mx.

NUEVOS PRODUCTOS

• VENTILACIÓN



Bomba de calor industrial COPELAND

El sistema de la bomba de calor industrial Vilter VQ95 aprovecha la tecnología de tornillo único de Vilter para permitir una simplicidad, un rendimiento, una fiabilidad y una flexibilidad sin precedentes utilizando amoníaco (NH3), una solución refrigerante natural que tiene un bajo potencial de calentamiento global (GWP).

La bomba de calor industrial Vilter VQ95 está disponible en dos tamaños compactos que admiten más de 2000 configuraciones estándar y proporcionan una mayor capacidad por plataforma, lo que potencialmente cumple con los requisitos de la aplicación con menos unidades. Con una capacidad de calefacción de 1 a 5 MW por plataforma, su modularidad permite que los sistemas se escalen con conexiones de tuberías en paralelo o en serie, lo que permite escalar la capacidad según sea necesario. Además, proporciona una clasificación de temperatura estándar alta de hasta 95 °C con alta capacidad de elevación en un sistema de una sola etapa.



Enfriadores de gas para CO2 FB Y BOHN DE MÉXICO

El amplio rango en capacidades y número de motores de sus modelos BGV basados en refrigerantes naturales permiten adaptarlos a la gran mayoría de soluciones de rango comercial.

De acuerdo con los fabricantes, los enfriadores de aceite de la familia BGV representan la solución más completa para sistemas de refrigeración industrial ligero en R-744 (CO2) transcrítico.

"Utilizando un serpentín de acero inoxidable para altas presiones bajo una configuración en V que permite optimizar el flujo de aire junto con motores EBM EC, brindan una relación de confianza y eficiencia ideal para nuestros clientes", indicaron.

Los enfriadores BGV se encuentran disponibles en capacidades de hasta 215 toneladas de refrigeración a condiciones nominales, en modelos de uno hasta seis ventiladores.

NUEVOS PRODUCTOS

• VENTILACIÓN

Lineal CAC

SAMSUNG ELECTRONICS

Durante el lanzamiento del nuevo lineal CAC, el jefe de la división de Aire Acondicionado, Javier Moreno, reafirmó el compromiso de Samsung México con el desarrollo de tecnologías que beneficien al usuario final y al medio ambiente.

Los beneficios del refrigerante R32 son, entre otros, menor potencial de calentamiento global (GWP), menor daño a la capa de ozono (ODP), mayor eficiencia y menor carga de refrigerante, haciendo a los componentes más compactos. El lineal CAC cuenta con condensadoras universales desde 18k hasta 60k [Btu/hr] que se pueden conectar hasta cinco evaporadores diferentes. Los cassettes de una y cuatro vías, así como los 360°, cuentan con la tecnología insignia WindFree.

Sobre el nuevo lanzamiento Alfredo Arredondo de Resurtidora de Aire y Calefacción, nos comparte: "Considero que la transición a R32 es una excelente solución para ayudar a contrarrestar el cambio climático, por su menor potencial de calentamiento atmosférico siendo más respetuoso con el medio ambiente y sin dañar la capa de ozono, me complace que Samsung se adhiera a esta tecnología en sus productos".

A su vez, Jorge Díaz de Climaproyectos afirmó: "La tendencia global es cambiar a refrigerantes



más sustentables, Samsung se adelanta a las regulaciones locales con este nuevo lineal, mejor y más amigable con el medio ambiente, mostrando gran compromiso con la sustentabilidad".

Además, Samsung México mostró en exhibiciones interactivas la aplicación y uso de sus soluciones en distintas verticales para que los clientes y distribuidores pudieran conocer cómo conviven sus soluciones en estos entornos.

Al cierre se destacó también la fácil instalación, control y gran cobertura de los equipos; integrando WiFi en los mismos. El fabricante resaltó, además, que las soluciones son compatibles con SmartThings. A través de SmartThings y desde cualquier lugar, se puede monitorear y controlar la temperatura actual, modos, velocidad del aire, así como el consumo energético.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Empresa	Página
AHR EXPO	C4
AHR EXPO MEXICO	23
BELIMO	25
CARRIER INTERAMERICA	C2
CARRIER INTERAMERICA	3
FULL GAUGE CONTROLS	17
GIWEE	19
GS GROUP - IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA HVACR	11
HISENSE HVAC	5
INDUGUÍA	69
KEYTER TECHNOLOGIES	41
LENNOX GLOBAL	C3
mitsubishi electric TRANE	7

Empresa	Página
OLDACH TRADING	21
PFP	61
REFRIAMÉRICAS	57
SECOPI	15
TACO COMFORT SOLUTIONS	9
TECNOEDIFICIOS CLEANTEC	65

PRÓXIMA EDICIÓN Vol 27 N°6

- Evolución de la tecnología inverter
- Desarrollos en eficiencia en minisplits
- Mantenimiento de sistemas VRF

ALTA EFICIENCIA CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL

ALTA EFICIENCIA CON
BAJO IMPACTO AMBIENTAL



MINI-SPLIT 18 SEER



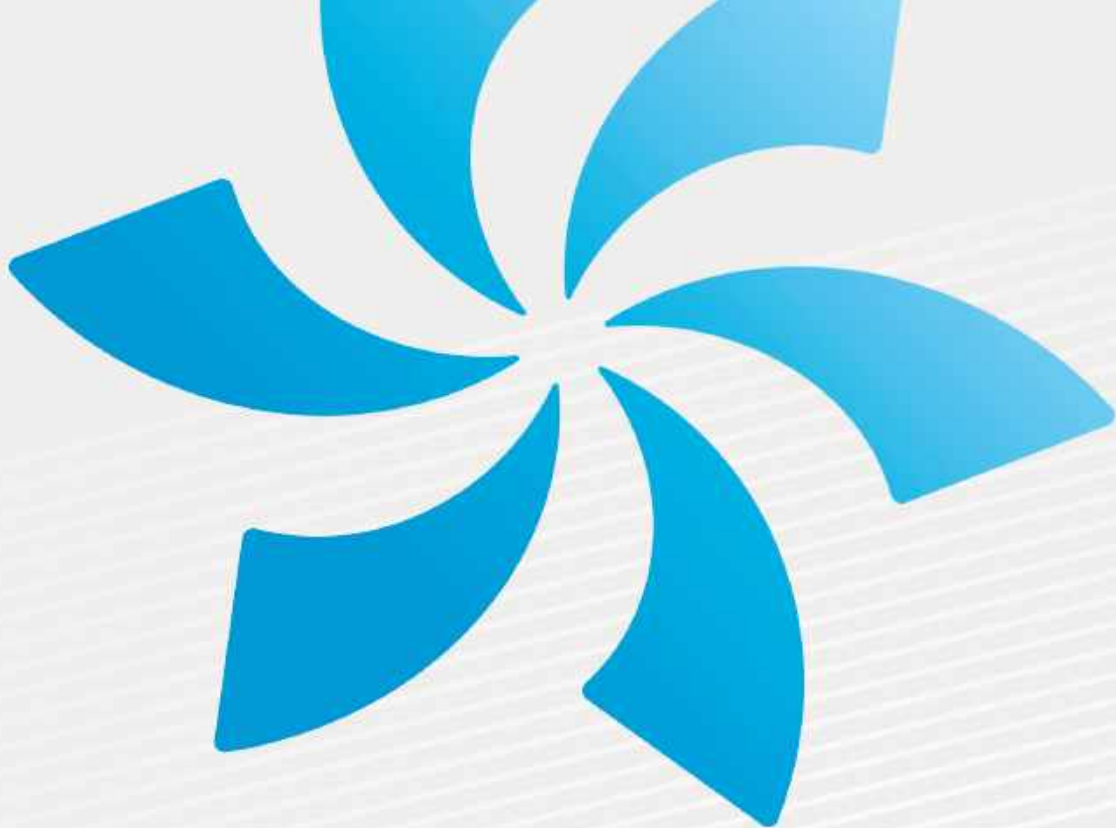
TECNOLOGÍA INVERTER • REFRIGERANTE R32 • WIFI INCORPORADO • FILTROS DE
ESTERILIZACIÓN BIOLÓGICA • 7 VELOCIDADES DE VENTILADOR • AUTO LIMPIEZA
• RECUBRIMIENTO GOLD FIN • FLUJO DE AIRE 4-VÍAS

LENNOX Air is life. Make it perfect. MINI-SPLIT 18 SEER



TECNOLOGÍA INVERTER • REFRIGERANTE R32 • WIFI INCORPORADO • FILTROS DE
ESTERILIZACIÓN BIOLÓGICA • 7 VELOCIDADES DE VENTILADOR • AUTO LIMPIEZA
• RECUBRIMIENTO GOLD FIN • FLUJO DE AIRE 4-VÍAS





2025

AHR[®]

EXPO

Orlando



EL EVENTO PARA HVACR / 10-12 DE FEBRERO