

# ocr

latinoamérica

## Panorama de la ventilación en América Latina

Ventilación: recuperación activopasiva

Limpieza y desinfección en aire acondicionado

Control de fluidos en climatización

Edición exclusiva para

VENTILATION  
TECHNOLOGIES  
SUMMIT

Agosto 13, 2021



# SAMSUNG

## Cool. Sin Viento. WindFree™

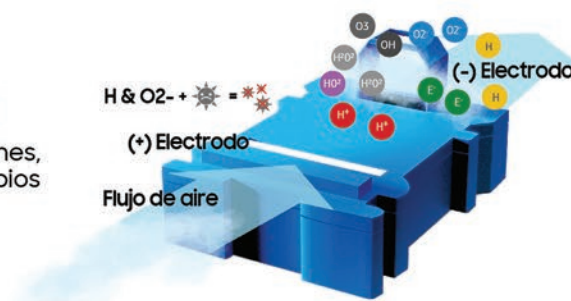


## Clima perfecto en todos los ambientes

La tecnología WindFree™ mantiene de forma eficaz un nivel conveniente de frescura sin producir una sensación desagradable de viento frío.

### Ionizador Samsung

El Ionizador Samsung utiliza iones, para reducir partículas, microbios y olores del aire.





# Cool. Sin Viento. WindFree™

## SEER 23 Máxima eficiencia certificada



Tecnología WindFree™ Cooling  
con 23,000 micro orificios.



Control por Wi-Fi utilizando  
la app de Smart Home.

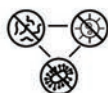


Ahorro de energía  
certificado.



Cooper  
Condenser

Tubería de cobre  
que previene corrosión.



Previene virus, bacterias  
y alérgenos.



Rápido  
Enfriamiento.



# SISTEMA INFINITY®

*Cree un ambiente interior ideal con nuestro  
HVAC más avanzado: el sistema Infinity®*



**Condensador  
Infinity®**

Modelo: 24VNA6  
Hasta 26 SEER



**Purificador  
Infinity®**



**Evaporadora  
Infinity®**



**Luces  
UV**



**Termostato  
Infinity®**

EL PURIFICADOR  
CAPTURA EL  
**95%**  
DE PARTÍCULAS DE AIRE  
CAPTURES & KILLS  
TECHNOLOGY



**MÁS  
EFICIENTE**  
ENERGY STAR  
2020 RATING



**FÁCIL**  
CONTROL DESDE  
CUALQUIER LUGAR

HASTA  
**50%**  
MÁS SILENCIOSO  
QUE LA COMPETENCIA\*



HASTA  
**400% MÁS**  
HUMEDAD ELIMINADA



\*Dependiendo de la combinación de modelos. Basado en pruebas de laboratorio de los modelos de aire acondicionado Infinity® 26 y de bomba de calor Infinity® 24 de Carrier realizadas por ingenieros de Carrier en el 2019.



Carrier InterAmerica Corp. | T 305.805.4500 | [www.carrierlatam.com](http://www.carrierlatam.com)





Confíe en los Expertos

# INSPIRANDO CONFIANZA

Nuestras innovaciones están ayudando  
a que las personas vuelvan a lo que más importa

## CONFIANZA PARA VOLVER AL COLEGIO



## CONFIANZA PARA VOLVER AL TRABAJO



## CONFIANZA PARA VOLVER A COMPARTIR CON LOS NUESTROS



Visite nuestra página web [www.carrierlatam.com](http://www.carrierlatam.com), para más información.

Encuétranos en nuestras redes sociales |    @carrierlatam

## Nosotros también nos hemos transformado

Así como muchos de ustedes han tenido que “reiventarse” por culpa de la pandemia, en ACR Latinoamérica también hemos trabajado fuerte por continuar siendo el medio líder de la industria HVAC/R y hoy tengo que decir que todos estos esfuerzos han dejado resultados muy satisfactorios.

Les cuento un poco de lo que hemos estado haciendo: la pandemia nos llevó a repensar la forma de comunicarnos con nuestros lectores. Por ejemplo, queríamos generar nuevos espacios de interacción y así nacieron los Summits, una iniciativa que ha funcionado muy bien en donde cada dos meses reunimos a un nicho de la industria para conocer nuevas tecnologías y analizarlas a fondo, con la participación de expertos y con el auspicio de grandes marcas.

Estos espacios en donde también generamos oportunidades de Networking me han dejado una gran satisfacción, resaltando la excelente recepción del público y la participación activa en cada uno de ellos. Cuando estén leyendo esta editorial aún nos quedarán dos Summits más por realizar en este 2021 (sobre chillers y sobre aislamiento térmico y ductos de HVAC).

Otra gran novedad que hemos tenido este año es el lanzamiento de nuestra edición digital de ACR Latinoamérica, esto nos ha permitido aumentar aún más el alcance de nuestra revista para llegar a lugares donde no era posible hacerlo antes, gracias a ello elevamos el número de suscriptores y seguimos fortaleciendo nuestro medio aún más.

Y finalmente, otro aspecto que quiero destacar es la consolidación del Ranking de Contratistas – Instaladores. Después de 7 años realizando este ejercicio, resistido en un principio por algunos, creemos que el esfuerzo ha valido la pena y que el reconocimiento es muy importante para este gremio que al final es el encargado de hacer realidad los proyectos. Esto nos dio pie a crear Informes de Mercado con análisis y estadísticas del sector que le permiten a los lectores tomar mejores decisiones de negocio. Esta es una nueva ala de negocio que seguimos fortaleciendo.

Al final nuestro objetivo sigue siendo el mismo: llevarles a ustedes la mejor información.



**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

### GERENTE DE PROYECTO

Fabio Giraldo fgiraldo@acrlatinoamerica.com

### GERENTES DE CUENTA

#### MÉXICO

Sandra Camacho scamacho@acrlatinoamerica.com

Verónica Marín vmarin@acrlatinoamerica.com

#### COLOMBIA

Carolina Gallego cgallego@acrlatinoamerica.com

#### CHINA

Judy Wang judy@worldwidefocus.hk  
+852 3078 0826

### DATABASE MANAGER

Mª Eugenia Rave mrave@acrlatinoamerica.com

### JEFE DE PRODUCCIÓN

Fabio Franco ffranco@acrlatinoamerica.com

### DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Jhonnatan Martínez jmartinez@acrlatinoamerica.com

### PORTADA

Leung Cho Pan - Canva

### 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 [1] 381 9215

### LATIN PRESS BRASIL

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

### Colaboran en esta edición:

Jimmy Danelli, Nicolett Bohnett, Camilo Botero, Alfredo Sotolongo.

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



# MAX

Calentamiento y  
enfriamiento simultáneos

## Hi-FLEXi S MAX Series

- Máxima eficiencia
- Máxima flexibilidad
- Máxima confiabilidad



Ahorra  
energía



Ahorra  
costos



Diseño  
fácilmente



Instale  
fácilmente



Resistente  
la corrosión



Resiste  
ambientes altos



Hydro Box



**04** CARTA EDITORIAL

**08** CALENDARIO 2021 - 2022

**10** NOTICIAS DE LA INDUSTRIA  
- Personas y Figuras  
- Empresas y Mercados  
- Tecnología y Avances

## PORTADA

**28** El panorama de la ventilación  
**pinta bien**

Expertos en ventilación comparten sus apreciaciones relacionadas con estado actual y con el futuro de la industria de la ventilación en América Latina.

## AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

**36** Ventilación: recuperación  
**activopasiva**

Una solución ideal para los tiempos actuales y las necesidades de ventilación en las diferentes verticales.

**40** La ventilación natural no siempre es  
**la mejor opción**

La ventilación natural puede ayudar a disolver la contaminación interior, pero a costa de introducir contaminantes, sin ningún tipo de control

## AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

**54** Selladores de fuga para sistemas de  
**refrigeración y aire acondicionado**

Recomendaciones y análisis para implementar correctamente esta clase de alternativas para evitar fugas de refrigerantes.

## OTROS ENFOQUES

**66** Control de los fluidos en la  
**climatización**

Analizamos este tema especialmente desde sus principios fundamentales asociándolos con el control de los procesos.

**80** NUEVOS PRODUCTOS

- Automatización
- Aire acondicionado
- Ventilación
- Refrigeración
- Otros

**82** Índice de anunciantes





An aerial photograph of a dense urban landscape with various skyscrapers and buildings. In the foreground, a large, white, curved VRF (Variable Refrigerant Flow) unit is prominently displayed, partially obscuring the view of the city. The unit has a black rectangular opening with three circular components inside. The overall scene is bathed in a warm, golden light, suggesting late afternoon or early morning.

# EL SOPORTE VRF MÁS IMPRESIONANTE DE LA INDUSTRIA



Nadie provee soporte VRF como Mitsubishi Electric. Somos pioneros en esta categoría y es por eso que entendemos y apoyamos el VRF mejor que otros. Es hora de saber más sobre Mitsubishi Electric. Es hora de **sentirse cómodo con VRF.** Conoce más en [mitsubishipro.com](http://mitsubishipro.com)

 **MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
AIRE ACONDICIONADO



# CALENDARIO 2021

## SEPTIEMBRE

21 al 23

### AHR Expo México

Ciudad de México, México  
[www.ahrexpomexico.com](http://www.ahrexpomexico.com)

## NOVIEMBRE

3 y 4

### TecnoEdificios

Bogotá, Colombia  
[www.tecnoedificios.com](http://www.tecnoedificios.com)

10 y 11

### RefriAméricas

San José, Costa Rica  
[www.refriamericas.com](http://www.refriamericas.com)

### TecnoEdificios

San José, Costa Rica  
[www.tecnoedificios.com](http://www.tecnoedificios.com)

### Solartec Américas

San José, Costa Rica  
[www.solartecamericas.com](http://www.solartecamericas.com)

16 AL 19

### Climatización & Refrigeración - Ifema

Madrid, España  
[www.ifema.es/cr](http://www.ifema.es/cr)

22 al 25

### Febrava

São Paulo, Brasil  
[www.febrava.com.br](http://www.febrava.com.br)

## 2022

31 ENERO al 2 FEBRERO

### AHR Expo 2022

Las Vegas, Estados Unidos  
[www.ahrexpocom](http://www.ahrexpocom)

## PRÓXIMO SUMMIT - ACR

OCTUBRE 22

# BUILDING CHILLERS SUMMIT

Conferencias y muestra comercial sobre soluciones de enfriamiento para edificios.

[WWW.ACRLATINOAMERICA.COM/EVENTOS](http://WWW.ACRLATINOAMERICA.COM/EVENTOS)

DICIEMBRE 17

# AIR CONDITIONING PIPES & DUCTS SUMMIT

Conferencias y muestra comercial sobre soluciones de tuberías, ductos y aislamiento para Aire Acondicionado.

## EVENTOS REALIZADOS

# COLD CHAIN TECHNOLOGIES SUMMIT

Conferencias y muestra comercial sobre las nuevas tecnologías para la cadena de frío.

# BUILDING VRF SOLUTIONS SUMMIT

Conferencias y muestra comercial sobre tecnologías de Flujo de Refrigerante Variable para edificios.

# AC/R FLUID CONTROL SOLUTIONS SUMMIT

Conferencias y muestra comercial sobre soluciones para el control de flujo y de fluidos de sistemas Aire Acondicionado y Refrigeración



## Serie CHV Pro VRF



Soluciones de refrigeración profesionales en verano



Capacidad máxima de combinación 96HP



Max.100 unidades interiores en un sistema



Carga y comprobación automática de refrigerante



Tecnología de refrigeración por refrigerante



Control centralizado



Comunicación inalámbrica



GIWEE GROUP

Add: No.28, Eastern Industrial District, Lishui, Nanhai, Foshan, Guangdong, China P.C: 528234  
Email: [isc@giwee.com](mailto:isc@giwee.com) Tel: 86-757-8878817801 Website: [www.giwee.com](http://www.giwee.com)



## Conozca al nuevo Presidente ASHRAE 2021-2022



*Internacional.* ASHRAE presentó al nuevo presidente de la Sociedad para el periodo 2021-22, así como a los funcionarios del comité ejecutivo y los directores.

El presidente de ASHRAE 2021-22 es Mick Schwedler, P.E., miembro de ASHRAE, LEED AP. Durante su discurso presidencial inaugural, Schwedler anunció que el nuevo tema de la Sociedad será "Crecimiento personal. Impacto global. Alimentar

las raíces". El tema explora el sistema de raíces expansivo de ASHRAE desde la fundación de la Sociedad, a través de su extraordinario crecimiento global e impacto en el entorno construido. Se establecieron tres conjuntos de raíces para ayudar a los miembros a crecer: conexiones miembro a miembro, capítulos y regiones de base y tecnología.

"Este Año de la Sociedad examinaremos cómo ASHRAE cultiva sus raíces profundas, generalizadas y sólidas para proporcionar colectivamente beneficios globales tanto hoy como para las generaciones futuras", dijo Schwedler. "Lo más importante es que le pedimos su participación activa para ayudar a alguien más a crecer".

Schwedler es ingeniero de aplicaciones en Trane en La Crosse, Wisconsin.

**Los oficiales electos que servirán términos de un año son los siguientes:**

**Presidente electo:** Farooq Mehboob, P.E., miembro vitalicio de ASHRAE, consultor principal, S. Mehboob & Company Consulting Engineers, Karachi, Pakistán.

**Tesorero:** Ginger Scoggins, P.E., miembro de ASHRAE, director, Engineered Designs Inc., Cary, Carolina del Norte.

**Vicepresidente:** Don Brandt, CEM, miembro vitalicio de ASHRAE, instructor, Phoenix, Arizona.

**Vicepresidente:** Dunstan Macauley III, miembro de ASHRAE, director de ingeniería mecánica, Setty & Associates, Rockdale, Maryland.

**Vicepresidenta:** Sarah Maston P.E., BCxP, miembro de ASHRAE, presidenta, Green Footprints Commissioning, Inc., Hudson, Massachusetts.

**Vicepresidente:** Tim McGinn, PEng., HBDP, Miembro ASHRAE, Director, Servicios Técnicos de McGinn, Calgary, Alberta, Canadá.

**ASHRAE presentó a sus directores y presidentes regionales más nuevos, que ocuparán un periodo de tres años entre 2021 y 24:**

**Director de la Región I y Presidente Regional:** Steven Sill, Superintendente de Planta, Departamento de Estado de Nueva York OPWDD, Sterling, Nueva York.

**Director de la Región II y Presidente Regional:** Ronald Gagnon, Presidente, Concept-R, Sorel-Tracy Ciudad de Quebec, Canadá.

**Director y presidente regional de la Región III:** Mark Tome, P.E., ingeniero de desarrollo, Sitelogiq, Harrisburg, Pensilvania.

**Directora y Presidenta Regional de la Región XI:** N. Eileen Jensen, P.E., Ingeniera Mecánica, Bonneville Power Administration, Vancouver, Washington.

**Director Regional y Presidente Regional:** Richie Mittal, Director Gerente, Overdrive Engineering Pvt. Ltd., Nueva Delhi, India.

**ASHRAE también presentó a sus directores generales (DAL) más nuevos:**

**Dru Crawley,** miembro / director, Building Performance Research, Bentley Systems Inc., Washington, D.C.

**Art Giesler,** director de ventas técnicas, PermAlert ESP, Colleyville, Texas.

**Kishor Khankari,** Ph.D., presidente, AnSight LLC., Ann Arbor, Michigan.

**Heather Platt Gullede,** P.E., Gerente Senior de Proyectos, Dewberry, Summerfield, Carolina del Norte. (Director suplente en general).



SUSCRÍBASE O RENEVE

**GRATIS**

EN [WWW.ACRLATINOAMERICA.COM](http://WWW.ACRLATINOAMERICA.COM)

\*Recuerde renovar cada 6 meses.

**acr**  
latinoamérica  
Automatización. Climatización. Refrigeración



# NOTICIAS

## PERSONAS Y FIGURAS

### Martín Sierra llega al equipo regional de aires acondicionados de Samsung



*Latinoamérica.* Samsung anunció el nombramiento de Martín Sierra como el nuevo Director Senior de LA-DAO Aire Acondicionado, quien viene ejerciendo desde el pasado 16 de junio en la oficina de México.

Martín cuenta con experiencia en empresas y agencias de productos de consumo masivo, y más de 15 años en el mercado de aire acondicionado en Latinoamérica y Estados Unidos, en productos residenciales, comerciales y servicio. Ha tenido pasos exitosos por otras empresas globales del sector, creando estrategias sólidas

y sostenibles, así como equipos unidos y ganadores.

Adicionalmente es graduado en Administración de Empresas e hizo un MBA en Babson College, Massachusetts, Estados Unidos.

Samsung, a través de un comunicado explicó que la misión de Martín será llevar a la división de Aire Acondicionado de Samsung en Latinoamérica a un crecimiento continuo hacia el liderazgo regional, así como crear, promover e inspirar a los equipos de AC locales y regionales, generando una alta credibilidad en el mercado de aire acondicionado.

¡Éxito en esta etapa laboral!

### Gabriel Covete se une a Taco Comfort Solutions



*Latinoamérica.* Gabriel Covete ha sido anunciado como el nuevo Vicepresidente del Área de Ventas para las regiones del Medio Este y Latinoamérica de Taco Comfort Solutions.

Gabriel cuenta con una amplia experiencia y conocimiento profundo de HVAC, plomería, protección contra incendios, sistemas de control y sólida experiencia en diversas aplicaciones, incluidos edificios comerciales, centros de datos, sistemas de energía de distrito, procesos de calefacción y refrigeración.

Viene de trabajar en Armstrong Fluid Technologies, con quien estuvo los últimos 21 años de su carrera profesional ocupando el cargo de General Manager para Latinoamérica.

Gabriel se define como un líder enfocado en las personas, que ayuda al equipo a ganar liderando con el ejemplo, la influencia y la persuasión, mientras que energiza y empodera al equipo. Además como un alto ejecutivo orientado a resultados con experiencia en liderar y acelerar el crecimiento en un contexto económico adverso. Centrado en resultados clave en ingresos y rentabilidad, P&L, EBIT, con un historial probado de logros de eficiencia incomparables.

En el 2020 Taco Comfort Solutions celebró su aniversario 100. Esta es una empresa familiar de tercera generación con sede en Cranston, RI, diseña y fabrica sistemas de confort de calefacción, refrigeración y calidad del aire de alta eficiencia. Taco tiene ubicaciones de venta y fabricación en los Estados Unidos, Canadá, Italia, Suiza, República Checa, Alemania, Polonia y Vietnam.

¡Felicitaciones a Gabriel por este nuevo reto!



### Administración confiable de la Energía

Los nuevos medidores de energía térmica de Belimo están diseñados de acuerdo con las normativas EN1434 / MID para proporcionar una administración confiable de la misma. Los medidores de energía tienen un algoritmo de compensación de glicol patentado que compensa automáticamente en función de la cantidad de glicol en el sistema, eliminando la entrada manual y la inexactitud. ¡Conozca una nueva forma de administrar la Energía Térmica!

→ Descubra las Ventajas en [www.belimo.us](http://www.belimo.us)

**BELIMO**

## Ouellet Group es el nuevo dueño de Innovair Corporation



*Estados Unidos.* Innovair Corporation ha sido adquirida por Ouellet Group Inc. Esta adquisición agregará más puestos de trabajo al mercado del sur de Florida a medida que Ouellet Group Inc. expande su alcance a los Estados Unidos y América Latina.

Al 12 de julio de 2021, Ouellet Group Inc. posee el 100% de las acciones de Innovair Corporation, que se especializa en la venta de unidades de aire acondicionado y calefacción sin ductos residenciales y comerciales.

Ouellet Group Inc., con sede en Canadá, es un diseñador, fabricante y distribuidor de productos eléctricos de calefacción y refrigeración. Ouellet tiene su sede en L'Islet, Quebec, y fue fundada en 1967 como una empresa familiar de traspaso, pero desde entonces ha crecido hasta contar con 500 empleados. Durante los últimos 50 años, Ouellet se ha hecho conocido especialmente por sus productos de calefacción eléctrica de alto rendimiento, que se distribuyen y venden en América del Norte y Europa.

Ouellet buscaba crecer en los EE. UU., América Latina y el Caribe y determinó que comprar vs. construir era la mejor estrategia. Ouellet se ha centrado his-

tóricamente en la calefacción y es relativamente nuevo en el mercado de aire acondicionado. Ahora, con la fabricación integrada verticalmente y una superposición en la fabricación subcontratada, la entidad combinada disfrutará de mayores eficiencias y oportunidades de crecimiento.

Con sede en Miami, Florida, Innovair fue fundada por Julio Gómez, presidente, y su esposa María en 1997. La compañía fabrica y distribuye su propia marca de equipos y piezas de aire acondicionado para aplicaciones residenciales, comerciales ligeras y comerciales en los EE. UU., América Latina y el Caribe. Julio Gómez, quien ha estado en el negocio del aire acondicionado por casi 50 años, está orgulloso de la reputación ampliamente reconocida y respetada que Innovair ha ganado en la industria, brindándoles la oportunidad de disfrutar el fruto de su trabajo. Tanto Innovair como Ouellet son empresas familiares. Ouellet es propiedad de tres hermanos e Innovair es propiedad de un equipo de marido y mujer.

"Mi esposa y yo queríamos hacer la transición al siguiente rol natural en nuestro negocio, dándonos un mayor equilibrio entre el trabajo y la familia y, al mismo

tiempo, mantener nuestros roles en la empresa que fundamos. El acuerdo no solo cumple con nuestras metas financieras, sino que también preserva la cultura que es de vital importancia para nosotros, nuestros empleados y clientes", dijo Julio Gómez. "Ouellet nos dijo que 'sigamos haciendo lo que estamos haciendo'".

Su hijo, Alex Gómez, tendrá un papel de liderazgo ampliado en la empresa y continuará guiando el comercio electrónico de la empresa y las ventas nacionales en EE. UU., que han experimentado un crecimiento significativo en los últimos tres años. Innovair tuvo un buen desempeño durante la pandemia, ya que más personas trabajaban desde casa y necesitaban más y mejores equipos de aire acondicionado. Al igual que con la tendencia nacional hacia un mayor comercio electrónico, Innovair descubrió que sus ventas por Internet aumentaron, lo que generó la necesidad de más personal para satisfacer la demanda de tiempos de entrega más rápidos.

Como parte de la venta, Ouellet ha obtenido un contrato de arrendamiento de cinco años de los dos edificios de 40.000 pies cuadrados de Innovair en Miami con la opción de renovarlos con dos contratos de arrendamiento más de cinco años. La distribución de los productos de Innovair continuará realizándose desde las instalaciones de Innovair en Miami.

La adquisición también brinda una importante oportunidad de crecimiento de productos y servicios para los clientes de ambas empresas. Innovair ofrece una oportunidad para que Ouellet fortalezca y amplíe su oferta de servicios.

Innovair seguirá siendo una subsidiaria de propiedad total y operará como siempre lo ha hecho, con la administración en Florida intacta. Los propietarios de Innovair seguirán involucrados con el negocio y la entidad combinada buscará hacer crecer el negocio de HVAC de manera agresiva en los EE. UU., a través de las relaciones con los distribuidores y directamente al consumidor.



## Infiniguard abre nueva planta en Santo Domingo



*R. Dominicana.* La empresa especializada en recubrimientos anticorrosivos para el sector HVAC, Infiniguard, anunció la apertura de su nueva sede y planta de aplicación en la ciudad de Santo Domingo.

Según explicó Miguel Hurtado, Vicepresidente de Ventas Globales de la marca, “la República Dominicana requería de una planta de aplicación, ya que la demanda de los clientes continúa creciendo, y era preciso mejorar los tiempos de entrega y poder ofrecer el servicio a todos los equipos importados de las diferentes marcas, con la habilidad de proteger desde mini Split hasta un Chiller”.

Miguel también habló sobre la importancia que tiene el mercado dominicano para la empresa: “Santo Domingo, así como todas las áreas costeras están sujetas al calor y la humedad frente a las costas; Infiniguard es un formula diseñada específicamente para ser aplicada y proteger los equipos bajo estas condiciones. El país continúa su crecimiento y desarrollo en la infraestructura, a nivel de hoteles, hospitales, edificios y residencias lo cual requiere de protección y servicios óptimos que solo podemos brindar desde Santo Domingo”.

Los productos de Infiniguard cuentan con características de alto rendimiento combinadas con su facilidad de aplicación adecuadas para los contratistas y los fabricantes de equipos originales del mundo. Estas tecnologías protegen encapsulando las superficies recubiertas con una capa flexible permanente, extrafuerte y ultrafina de siloxano. Una vez tratado con Infiniguard, el equipo mantiene su eficiencia energética y su condición física en óptimas condiciones.

“En el 2017 empezó Infiniguard en Puerto Rico donde somos líderes en protección y trabajamos con todas las marcas de HVAC. Luego en el 2018 establecemos en Monterrey una planta para darle servicio a los fabricantes y hoy contamos con más de cinco centros de aplicación en México”, concluyó Miguel.

Las instalaciones de Infiniguard en Santo Domingo están ubicadas en el Km. 18 de la autopista Juan Pablo Duarte, Smart MG Warehouse, Nave no. 4, Santo Domingo Oeste, RD. Más información [www.infiniguard.com](http://www.infiniguard.com).

## Daikin expande su línea de negocio de partes

*Latinoamérica.* Daikin anunció la expansión de su línea de negocios que incluye partes genéricas, insumos y herramientas. Esto incluye la formación de un equipo comercial compuesto por ingenieros especializados en el área y el establecimiento de nuevas alianzas estratégicas con proveedores en sus segmentos de mercado.

“Daikin ahora ofrece una solución integral para sus clientes y aliados comerciales. No solo se trata de ofrecerles equipos con la más alta tecnología, sino también todo lo necesario para su instalación y mantenimiento”, aseguró Hugo Martínez, gerente regional de Partes de Daikin.

El catálogo de partes incluye alternativas en el mejoramiento de la calidad del aire y la filtración. Entre estas destacan la ionización bipolar, que utiliza tubos especializados que toman moléculas de oxígeno del aire y las convierten en átomos cargados que luego se agrupan alrededor de micropartículas, rodeando y desactivando sustancias nocivas como el moho en el aire, bacterias, alérgenos y virus.

Además, la tecnología de luz UV, que permite que la radiación

ultravioleta penetre en la pared celular de los microorganismos, produciendo una mutación del ADN que es letal para los virus y bacterias y cualquier microorganismo unicelular. A esto se unen los productos químicos HVAC especializados como Evap-Fresh y Spray Nine, que han demostrado una gran eficacia contra virus en superficies duras no porosas.



## Honeywell anuncia sociedad con Trane Technologies



Internacional. Honeywell se asociará con Trane Technologies para acelerar la transición a un refrigerante ambiental-

mente de próxima generación mediante pruebas de campo con el Solstice N41 (R-466A) de Honeywell, una alternativa no inflamable al R-410A.

Trane desplegará y probará Solstice N41 en tres ubicaciones de clientes en diferentes partes de los Estados Unidos como parte de una prueba de campo de un año. Actualmente, Trane está probando Solstice N41 en el Western Cooling Efficiency Center (WCEC) de la Universidad de California, Davis, para evaluar su rendimiento con una unidad HVAC de techo de Trane utilizada en aplicaciones comerciales ligeras. Las pruebas revisarán la compatibilidad con las instalaciones de nuevos equipos y las conversiones de modernización. Trane controlará de cerca la potencia y el consumo de energía y analizará las características del refrigerante para evaluar más a fondo el Solstice N41 como

reemplazo del R-410A.

"Hemos invertido más de US\$500 millones para identificar opciones seguras y sostenibles", dijo Randy Newton, vicepresidente de ingeniería de Trane Technologies.

Honeywell asegura que Solstice N41 proporciona el mismo nivel de seguridad a los contratistas y clientes que el refrigerante estándar del mercado, R-410A, y reduce el impacto del calentamiento global en un 65 por ciento. Otras alternativas propuestas como reemplazos del R-410A, como el R-32 y el R-454B, son de mayor riesgo debido a su clasificación de 2L (baja inflamabilidad), que podría aumentar el riesgo para las empresas y los propietarios y requerir cambios en los estándares de seguridad y los códigos de construcción y líneas de producción de equipos OEM.

## MultiFrio seleccionó la soluciones de Samsung para sus proyectos

*Costa Rica.* La sede de Samsung en este país anunció que su línea de aires acondicionados residenciales y comerciales ha sido seleccionada por la empresa contratista MultiFrio para ser incluida en sus proyectos de construcción.

MultiFrio obtuvo el primer puesto en la región Centroamérica y el Caribe del Ranking de Contratistas – Instaladores más reconocidos en América Latina en 2021 que realiza ACR Latinoamérica, y ha sido seleccionada como la empresa más grande de Costa Rica por 18 años consecutivos (2002-2019) por la revista de negocios EKA.

Esta empresa ha corroborado la calidad de los equipos de enfriamiento VRF Samsung y por ello ha decidido usar esta tecnología en sus contratos industriales, complejos de oficinas y condominios, hoteles, centros comerciales, etc.

### Sistemas VRF de Samsung

El sistema DVM S Eco HR es un sistema de aire acondicionado VRF de gran capacidad que es capaz de enfriar y

calentar simultáneamente en habitaciones separadas, es adecuado tanto para propiedades residenciales como para sitios de hotel y tiene múltiples puntos de conexión que permiten flexibilidad en la instalación. La solución exterior 4ton FJM cuenta con un sistema de tuberías que permite la conexión de hasta cinco unidades interiores con una sola unidad exterior, lo que reduce el tiempo y el costo de instalación. El 4ton FJM también es compatible con la unidad interior RAC recientemente lanzada, que agiliza las operaciones y completa la línea FJM para el mercado norteamericano con la introducción de la consola.

Los sistemas de acondicionamiento VRF de Samsung tienen una alta eficiencia energética, pues su tecnología Digital Inverter permite alcanzar las temperaturas deseadas en poco tiempo y mantenerla dentro de un rango mínimo de variación, sin percibir cambios drásticos de temperatura como sucede en los sistemas convencionales de operación encendido/apagado.



"Cada vez son más las empresas contratistas, de ingeniería y arquitectura que utilizan el sistema VRF de Samsung, por su alta calidad y eficiencia. El negocio de sistemas de Flujo De Refrigerante Variable (VRF) se enfrenta a una rápida expansión de nuevas ideas, tecnologías y modelos económicos que están creando un cambio profundo en el futuro de la industria. Es por esto que Samsung mantiene su compromiso de innovación, investigación y desarrollo para satisfacer las cambiantes demandas del mercado de Sistemas VRF y brindar una experiencia de consumidor que sea ideal para sus necesidades, gustos y preferencias", dice el comunicado de Samsung.



# BOOSTER LA SOLUCIÓN SOSTENIBLE



- » DISPONIBLE EN VERSIÓN ABIERTA Y CERRADA
- » INTEGRACIÓN PERFECTA CON SISTEMA HVAC



Arneg mira al futuro y al mundo en constante evolución del sector retail con innovadores sistemas de refrigeración de CO<sub>2</sub> transcrito que combinan los circuitos TN y BT en el mismo cuadro. Ideal para uso en tiendas de gran superficie. Disponibles en su versión abierta y cerrada para su instalación en interior y exterior. Complementados con un panel de control eléctrico integrado y disponibles con un kit de insonorización opcional, estos sistemas pueden además producir agua caliente y fría para uso en sistemas de climatización.

Descubre la amplia gama de soluciones CO<sub>2</sub> de Arneg. Visita [www.arneg.pa](http://www.arneg.pa)



**arneg**  
CENTRAL AMERICA

[www.arneg.pa](http://www.arneg.pa)



## Conozca detalles sobre el Facility Explorer de Johnson Controls



**Internacional.** El módulo de ambientes validados de Facility Explorer permite a los usuarios del sistema poder cumplir con los procedimientos y estándares de la norma 21 CFR parte 11 de la FDA.

El módulo de ambientes validados de Facility Explorer permite agregar nuevas funciones programables adicionales al sistema de control, permitiendo que ante cualquier cambio en un punto de control bajo el módulo de ambientes validados sea necesaria la validación del cambio por parte de un usuario con permisos administrativos definidos en el mismo módulo.

Entre otras funciones, el módulo permite el registro de datos históricos protegidos

por validación, el registro de series de tiempo acorde a la norma 21CFR parte 11 y la firma electrónica.

Además, el uso del módulo de ambientes validados permitirá cumplir con los procedimientos y controles necesarios MOP (método de procedimiento conforme) y POE (Proceso operativo estándar).

### Ventajas clave

Convierta una estación de supervisor nueva o existente FX80 en una estación FX80 para ambientes validados, o bien, utilice el FX Server como servidor para ambientes validados.

Proteja su información histórica y de auditorías a través del módulo de validación.

Designe puntos nuevos y existentes a utilizar dentro del ambiente validado, puntos no críticos pueden permanecer como puntos estándar dentro de Facility Explorer.

Gestione puntos a través de los nuevos campos: Anulación de emergencia, emergencia automática, modo automático, emergencia activa e inactiva (Todos con autenticación).

Configure clientes, categorías, roles y usuarios.

### Licenciamiento a nivel de servidor

Integre distintos dispositivos y controladores a través de protocolos de comunicación IP, para convertir la información de esos equipos en puntos de control validados bajo la licencia de ambientes validados de Facility Explorer.

### Licenciamiento a nivel de FX80

Integre distintos dispositivos y controladores a través de protocolos de comunicación IP o protocolos derivados del estándar RS485, para convertir la información de esos equipos en puntos de control validados bajo la licencia de ambientes validados de Facility Explorer.

En caso de utilizar múltiples supervisores FX80 con puntos validados, se deberá validar cada uno de los supervisores bajo el módulo de ambientes validados.

Valide puntos de control con hasta dos diferentes niveles de firma electrónica utilizando el módulo de ambientes validados de Facility Explorer.

## Dwyer Instruments ha sido comprada por firma de capital privado

**Estados Unidos.** Arcline Investment Management ("Arcline"), una firma de capital privado, anunció que ha adquirido una participación mayoritaria en Dwyer Instruments, una empresa de la gerencia y de la familia Clark.

Dwyer Instruments es un diseñador y fabricante de soluciones de sensores e instrumentación para los mercados mundiales de automatización de procesos, HVAC y automatización de edificios. La empresa tiene 93 patentes activas y pendientes y ofrece un amplio conjunto de más de 40.000 SKU configurables, lo que le permite dar servicio a casi todas las aplicaciones requeridas por el cliente. Dwyer atiende a más de 20.000 OEM activos, clientes de distribución y usuarios finales a través de sus oficinas en EE. UU., Reino Unido, Hong Kong, Australia

y Singapur.

Arcline comentó: "La familia Clark y el equipo Dwyer han construido una marca sólida con soluciones de instrumentación y sensores para los mercados de automatización de procesos. Creemos que los productos diferenciados de la compañía la posicionan bien para atender la tendencia creciente hacia una mayor automatización de procesos, dispositivos conectados y una mejor calidad del aire interior y eficiencia energética. Estamos entusiasmados de asociarnos con la gerencia para administrar el negocio en su próxima fase de crecimiento".

Steve Clark, presidente de Dwyer, agregó: "Desde el principio del proceso, estaba claro que Arcline entendía nuestro negocio y sería una excelente opción



para continuar con el legado de Dwyer. No podría estar más feliz con el resultado y espero seguir el crecimiento del negocio en el futuro".



# NOTICIAS

## EMPRESAS Y MERCADOS

### Un total de US\$80 millones invierte Nidec Global Appliance en sus plantas de México

*México.* Nidec Global Appliance anunció recientemente una inversión de 83 millones de dólares en sus plantas de México, con el objetivo de potenciar e implementar nuevas líneas de producción de los compresores de refrigeración y unidades de condensación, motores de ventiladores de aire acondicionado y motores para electrodomésticos con aplicaciones domésticas.

“Hacer realidad esta expansión demuestra la confianza y el compromiso de la compañía con México y también para atender la creciente demanda de nuestros clientes de la región de Norteamérica”, explicó Claudemir Santos, vicepresidente de Operaciones para Norteamérica.

Para el estado de Nuevo León, fueron 33 millones de dólares los invertidos en la planta de compresores de Apodaca (en la imagen), con el objetivo de crear una línea de producción de compresores de refrigeración Embraco ES, que aumente la producción de la unidad en un 60%. “Esta inversión enfocada en la línea ES ayudará a abastecer la demanda del mercado norteamericano, al mismo tiempo que brindará soporte en la transición a refrigerantes naturales en esta región con la adición de una mayor capacidad de enfriamiento en comparación con familias de compresores anteriores”, destacó Santos.

Otras unidades que también están recibiendo inversiones, y de igual forma se encuentran ubicadas en el municipio de Apoda-



ca, es la de Laminación y HVAC (motores de serie para sistemas de ventilación, calefacción y aire acondicionado). La fábrica de Laminación está recibiendo una inversión de 20 millones de dólares, la cual se está utilizando actualmente para una ampliación de 3,000 mts<sup>2</sup> de su fábrica, con el fin de aumentar la capacidad productiva, convirtiendo a la planta en un soporte para las demás unidades de Nidec Global Appliance en el aspecto de laminación. Por otro lado, se estará invirtiendo un aproximado de 25 millones de dólares en la unidad HVAC para aumentar la producción de motores de última generación a sus mismos sistemas y de esta forma ampliar su capacidad de producción en un 70%.

### Disponible el manual Manejo Seguro de Hidrocarburos en el Sector Refrigeración y Aire Acondicionado

Manejo Seguro de  
**Hidrocarburos** en  
el Sector Refrigeración  
y Aire Acondicionado



*México.* Ya está disponible para descarga gratuita el nuevo manual "Manejo Seguro de Hidrocarburos en el Sector Refrigeración y Aire Acondicionado", elaborado

por la Unidad Protocolo de Montreal de la SEMARNAT y la División del Protocolo de Montreal de ONUDI, con la contribución financiera de la Unión Europea (UE) y el Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

El manual, trabajado dentro del proyecto SPODS, se compone de 9 Capítulos y contiene los conocimientos básicos que deben aplicar los técnicos en refrigeración y aire acondicionado para el manejo seguro y aplicación de los refrigerantes hidrocarburos. Es una guía de consulta para técnicos y personal a cargo de la instalación, reparación y mantenimiento de equipos de refrigeración y de aire acondicionado.

El ingeniero Gildardo Yáñez, quien ha escrito para ACR Latinoamérica, participó en la redacción en co-autoría con el

Ingeniero Miguel Angel González, de la Empresa Sssirsa.

En el desarrollo de los diferentes capítulos se exponen las características de los refrigerantes hidrocarburos y el ámbito de aplicación de cada uno de ellos en sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Todo esto, teniendo en cuenta las medidas de seguridad obligatorias que se deben seguir al manipular estos refrigerantes.

Para descargar el  
manual en pdf  
ingrese aquí



Para conocer el  
proyecto SPODS  
ingrese aquí



## Full Gauge Controls y Fiocruz garantizan la calidad de las vacunas contra el covid-19



*Brasil.* La Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz), organismo del Ministerio de Salud, es responsable de mantener la integridad de las dosis de la vacuna norteamericana Pfizer / BioNTech que llegan a Brasil desde finales de marzo, especialmente en lo que respecta a los rígidos. temperaturas necesarias para su conservación.

Fiocruz se preparó para recibirlos mediante la adquisición de cámaras frigo-

ríficas equipadas con controladores de temperatura Full Gauge Controls y el software de gerenciamento a distancia Sitrad Pro, garantizando los  $-25^{\circ}\text{C}$  necesarios para la conservación de fármacos y, así, cumpliendo con los estándares de Anvisa.

La empresa SmartMonit Brasil, de Río de Janeiro, fue la encargada de instalar los controladores y el software. Los productos seleccionados de Full Gauge Controls fueron MT-512E Log (control de frigorífico y congelador), MT-530E Super (control de temperatura ambiente) y MT-543E Log (control de congelador para temperaturas de  $-8^{\circ}\text{C}$ ).

Además, las instalaciones también fueron fundamentales para la producción del ingrediente farmacéutico activo (IFA) de la vacuna COVID-19, aprobada el 30 de abril de 2021 por Anvisa. Así, se autoriza a Fiocruz a iniciar la producción de lotes piloto, a escala comercial, de la vacuna con el IFA producida en Brasil. La aprobación técnica se llevó a cabo luego de una inspección que verificó las buenas prácticas de fabricación de la línea de producción en el Institu-

to de Tecnología en Inmunobiológicos Bio-Manguinhos de Fiocruz.

Roberto Simonal y Guto Castro, socios de SmartMonit Brasil, afirman que gracias a la alianza con Full Gauge Controls, fue posible realizar las instalaciones en la Fundación Oswaldo Cruz. "No tengo ninguna duda de que la calidad de los controladores y la competencia de los involucrados fueron fundamentales para cerrar este contrato tan importante para la población brasileña", refuerza Roberto Simonal.

En cuanto al servicio de gerenciamento remoto, Roberto elogia la velocidad de lectura y las alertas inmediatas que envía el sistema Sitrad Pro. Respecto al soporte técnico que ofrece Full Gauge Controls, dice que la rapidez con la que siempre fueron atendidos hizo que pareciera que existía No hubo física de distancia entre los equipos.

Además del sector de vacunas, también se instalaron productos Full Gauge Controls en laboratorios y congeladores para el almacenamiento del cóctel distribuido a la población portadora del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

## Refrimundo, nuevo distribuidor de CoolAutomation

*Costa Rica.* La empresa especializada en partes y equipos para la industria HVAC/R, Refrimundo, se ha convertido en el nuevo distribuidor oficial de los productos CoolAutomation para la nación centroamericana.

El acuerdo inicio el pasado mes de junio y según comentó Nati Grinvald, Sales & Business Development Latin America & Caribbean de CoolAutomation, el principal objetivo de esta alianza es proveer a Costa Rica de las soluciones de automatización de sistemas de climatización que como líderes de la industria en tecnologías de Internet del Clima (IoT) ofrece CoolAutomation.



Nati Grinvald comentó además que "estamos seguros de que Refrimundo, gracias a su trayectoria, su experiencia en la industria del aire acondicio-

nado y su conocimiento del mercado, brindarán una amplia cobertura sobre todo el territorio costarricense representando nuestra marca".



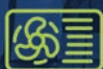
MÁS DE

# 60 AÑOS

SIENDO ESPECIALISTAS EN:



**AIRE ACONDICIONADO**

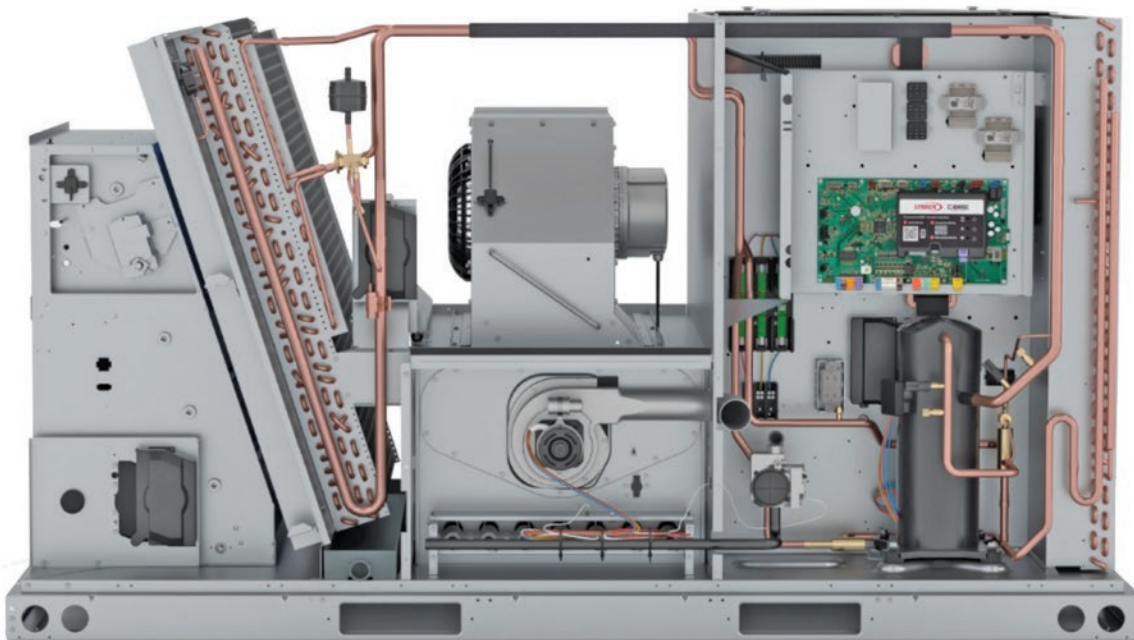


**VENTILACIÓN**



**PROCESOS INDUSTRIALES**

## Lennox lanza nueva unidad tipo paquete con sistema de Calidad de Aire Interior



*Latinoamérica.* Lennox presenta el Sistema Ultimate IAQ, una unidad tipo paquete que permite que los negocios operen con un aire interior de calidad. Al usar una combinación de filtros MERV 16 y Lámpara germicida UVC, este sistema ha sido probado por terceros para demostrar una Tasa de Eficiencia Única de 95% [3] con un índice de reducción de virus de un 70% [4] después de cinco minutos y una reducción de un 99% luego de 30 minutos.

El sistema Ultimate IAQ utiliza una variedad de tecnologías integradas de fábrica para fomentar un mejor aire en espacios comerciales. El Filtro MERV 16 elimina un 95% de las partículas de hasta .3 micrones, el primero en la industria para unidades tipo paquete comerciales ligeras.

Las luces UVC instaladas de fábrica se enfocan en diferentes virus, bacterias y esporas de moho, tratando las superficies interiores de la unidad. Además de estas tecnologías de purificación, el sistema Ultimate IAQ

también usa Humiditrol™+ para remover la humedad excesiva de espacios interiores y mantener el confort todo el año, tanto para empleados y clientes. El sistema Ultimate IAQ puede equiparse al nuevo paquete Model L desde fábrica, con opciones de instalación en campo para otros modelos tipo paquete de Lennox.

### Algunas características

1. Filtración de alta eficiencia: Los Filtros MERV 16 pueden extraer hasta un 95% de partículas de hasta .3 micrones
2. Humiditrol™+: Control eficiente de RH% usando componentes moduladores
- 3.: Luz Germicida UVC: Reduce los contaminantes biológicos de las bobinas y de superficies de las bandejas de drenaje
4. Ionización Bipolar: Se enfoca en algunos contaminantes en el flujo de aire
5. Econ de Alto Rendimiento: Diluye contaminantes interiores al traer aire fresco al espacio

[1] Al usarse adecuadamente con otras buenas prácticas recomendadas por el CDC/CCPEU y otros; la filtración comercial y las luces UVC pueden ser parte de un plan para reducir la potencial transmisión aérea del COVID-19 en interiores

[2] La eficiencia de extracción basada en resultados de pruebas por terceros usando Bacteriófago MS2 (ATCC 15597-B1). Bacteria típica de partículas de tamaño de virus como SARS-CoV-2, el virus que causa el COVID-19. Abril de 2021.

[3] Pruebas de una etapa realizada en una instalación de terceros con 750 CFM moviéndose a través de un túnel de aire

[4] Pruebas de recirculación realizado en una instalación de terceros en cámara 1007 Cu.ft. con flujo de aire moviéndose a 6 cambios de aire por hora (100 CFM).

Para más  
información  
ingrese aquí





## Belimo anunció el lanzamiento de su nueva Energy Valve

*Internacional.* Belimo lanzó recientemente su nueva gama de Energy Valve™ con el Medidor de Energía Térmica que integra la medición y el control de la energía, la gestión Delta T y la facturación habilitada para IoT en un solo dispositivo. Ofrece una integración directa y sin problemas con las plataformas de monitoreo basadas en BMS o IoT. La medición y el control de energía con la medición y facturación de energía certificada están unidos. Reúne características de rendimiento para ahorrar tiempo y costos.

La Energy Valve de Belimo ofrece medición de energía certificada (MID), control independiente de la presión y gestión delta T en un solo dispositivo. El administrador delta T integrado en Belimo Energy Valve™ mide continuamente la dispersión de temperatura y la compara con el límite fijo definido por el usuario. Si la temperatura cae por debajo del valor límite, la Energy Valve™ ajusta automáticamente el caudal para eliminar el desbordamiento.

Los sistemas de calefacción o refrigeración que funcionan con cantidades excesivas de agua no pueden convertir este exceso de flujo en una mayor capacidad de calefacción o refrigeración, lo que a menudo resulta en un síndrome delta T bajo en la planta. Medir y controlar la distribución de temperatura entre el flujo y el retorno en cada intercambiador de calor es clave para garantizar los costos de bombeo más bajos posibles; esta solución integrada evita la ocurrencia de un delta T bajo en el intercambiador de calor, al tiempo que conserva la comodidad.

Los medidores integrados de la Energy Valve están certificados de acuerdo con EN1434 / MID y están equipados para incorporarse en el BMS sin problemas y, si es necesario, en una plataforma de facturación basada en IoT. Nuestras opciones de medidores no certificados contienen la función de compensación y monitoreo automático de glicol patentada por Belimo para garantizar que las mediciones



de potencia sigan siendo precisas, independientemente de la concentración de glicol. La Energy Valve con el medidor de energía térmica ofrece monitoreo de glicol utilizando el algoritmo de lógica avanzada a bordo para garantizar los niveles óptimos de glicol en todo momento, reduciendo los altos costos de bombeo y eliminando los riesgos de congelamiento.

La Energy Valve™ y el Medidor de Energía Térmica funcionan con las aplicaciones Belimo Assistant y la herramienta de servidor web para respaldar el proceso de diseño, simplificar la puesta en marcha, facilitar la resolución de problemas y conservar registros y certificados según sea necesario.

## Frascold potencia su laboratorio de pruebas para compresores de R290 y CO2



*Internacional.* Frascold anunció la potencialización de su laboratorio de pruebas para compresores de R290 y CO2 con el

fin de introducir un banco de pruebas para propano que utiliza exclusivamente componentes ATEX, la renovación del calorímetro y del sistema de resistencia de CO2.

“Con el objetivo de reducir la huella de carbono de todo el sector y responder a las estrictas normativas europeas y mundiales, que exigen una drástica reducción de los FHC, los actores del sector están impulsando el desarrollo de sistemas que utilizan refrigerantes de bajo PCG.” Declara Marco Perri, I&D and Technical Support Manager de Frascold – leading player en el desarrollo, producción y comercialización de compresores semi-herméticos al servicio de la industria de la refrigeración y del acondicionamiento del aire – que continúa “Frascold está entre los promotores de este cambio y, en tal sentido, está invirtiendo en I&D y en su laboratorio con el fin de lanzar nuevas generaciones de compresores y

probar los existentes, con refrigerantes alternativos, naturales o HFO, capaces de satisfacer la demanda de soluciones sostenibles, seguras y rendidoras”.

### Un laboratorio entre los más avanzados en su género

El plan estratégico de inversiones prevé nuevos bancos de prueba dentro del laboratorio de última generación, situado en el centro de producción en la provincia de Milán. En concreto, se instaló un banco de pruebas para propano, se renovó el calorímetro y el sistema de resistencia de CO2. Instalaciones que se suman a los numerosos bancos de pruebas ya presentes y que, juntos, hacen de la sala de pruebas un verdadero polo de excelencia. Gracias a la experiencia del grupo de Técnicos altamente cualificados Frascold, se garantiza máxima calidad y fiabilidad, tanto para la verificación de los productos ya existentes, como para las nuevas familias.

## Intersam celebra 25 años de historia en la industria HVAC/R



Internacional. Intersam celebra durante este 2021 su aniversario número 25. La empresa, que nació como una especialista en intercambiadores térmicos, y ahora comercializa diferentes soluciones y equipos de aire acondicionado y refrigeración industrial y comercial, nació en el año 1995 cuando un Juan Sánchez, ingeniero experimentado en el sector de los intercambiadores térmicos, se aventura a fundar una empresa familiar junto a sus hijos, Roberto y Jesús.

La empresa inicialmente se centraba en la fabricación de baterías para la climatización. Para desarrollar la actividad alquiló una nave de apenas 500 metros cuadrados, y compró maquinaria de segunda mano gracias a la red de contactos adquirida en su trayectoria laboral previa. Estos contactos, que terminaron siendo amigos, no solo le ayudaron a conseguir dicha maquinaria, sino que también comenzaron a pasarle los primeros pedidos de Intersam. Así nació la primera fábrica de Intersam, con Juan y sus dos hijos como únicos trabajadores de la misma.

### Intersam en la actualidad

Actualmente, Intersam está compuesta por una plantilla de 50 trabajadores y cuenta con equipos propios en prácticamente todo el mundo.

Los objetivos de la empresa son seguir creciendo tanto a nivel nacional como internacional, y continuar invirtiendo en I+D para abrirse paso en nuevos mercados y nuevos productos. Sin perder de vista el foco de la sostenibilidad del planeta, siempre comprometidos con el medio ambiente.

Intersam trabaja junto a sus clientes y les ofrece soluciones personalizadas a sus necesidades. A lo largo de todos estos años, se ha demostrando en todo momento y en todo el planeta versatilidad, profesionalidad y fiabilidad. Contando con una amplia gama de productos, todos sus equipos pueden adaptarse, atendiendo a las necesidades particulares de cada cliente.

El compromiso y confianza de Intersam se ve reflejado en cada paso que ha dado a lo largo de su historia.

## Estudio encuentra que purificadores de aire Carrier pueden crear aulas más saludables



Internacional. Un estudio en curso de la Universidad de Colorado en Boulder demostró que los purificadores de aire de Carrier pueden mantener niveles significativamente reducidos de partículas en el aire (entre 42 y 67% menos en promedio) en aulas K-12 ocupadas con equipos de HVAC más antiguos y obsoletos.

Según la EPA, la exposición a partículas en el aire, también conocidas como material particulado (PM), puede tener un efecto negativo en la salud, particu-

larmente en los pulmones y el corazón. Estos hallazgos son especialmente notables para los distritos escolares con infraestructura obsoleta que tienen como objetivo mejorar la calidad del aire en el aula sin reemplazar o modificar los sistemas existentes. Los resultados se basan en pruebas independientes en una escuela pública ubicada en Denver, Colorado.

El estudio se llevó a cabo en dos edificios con edades y equipos de HVAC significativamente diferentes en la Escuela Primaria de Cheltenham, en cooperación con el Distrito de Escuelas Públicas de Denver. Se tomaron comparaciones de exposición al material particulado de un edificio de aulas de 1960 y un edificio adyacente más nuevo equipado con manejadores de aire modernos instalados en 2004 y mejorados en 2019. Los equipos de ingeniería de la Universidad de Colorado en Boulder midieron la frecuencia con la que se intercambiaba aire en las habitaciones de ambas alas y luego colocó los modelos XL de purificador de aire Carrier en varias aulas en el "ala vieja".

Antes del despliegue de los purificadores de aire Carrier, las aulas en el "ala vieja" tenían cargas de PM notablemente más altas que sus contrapartes en el "ala nueva", independientemente de la tasa de intercambio de aire, sobre todo en partículas de menos de 2,5 micrómetros de diámetro, que pueden plantear el mayor riesgo para la salud. Los purificadores de aire Carrier, configurados respectivamente para proporcionar flujos de aire de 500, 750 o 1,000 pies cúbicos por minuto (CFM), se colocaron en tres aulas de "ala vieja". Se descubrió que las unidades aumentaban efectivamente la tasa de intercambio de aire, o la tasa a la que los purificadores de aire devolvían aire purificado al espacio, y llevaban los niveles de aerosol en las aulas más antiguas a niveles iguales o inferiores a los observados en las aulas más nuevas. Además, las emisiones de sonido de los purificadores de aire durante el funcionamiento se mantuvieron en o por debajo de las pautas de la Organización Mundial de la Salud para la instrucción en el aula.



# Refrigeration is our business



25 años fabricando en Europa  
equipos para **todo el mundo**.  
Nuestra **calidad**, nuestro aval.

# 25

**ANIVERSARIO**



Cumplimos 25 años siendo una empresa de referencia  
en el sector de la refrigeración, ofreciendo soluciones  
a la medida de las necesidades de nuestros clientes.

ENCANTADOS DE ATENDERLE

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

**+34 91 875 74 90**  
[comercial@intersam.es](mailto:comercial@intersam.es)

## Desarrollan refrigerador sin aceite para funcionar en el espacio



*Estados Unidos.* Los astronautas han estado viajando al espacio desde 1961, pero todavía no tienen un refrigerador para mantener la comida fría en misiones largas a la Luna o Marte.

A través de experimentos llevados a cabo en microgravedad, un equipo de ingenieros de la Universidad de Purdue, Air Squared Inc. y Whirlpool Corporation ha demostrado que un prototipo que desarrollaron podría superar los desafíos de lograr que un refrigerador tradicional funcione en el espacio tan bien como lo hace en Tierra.

La comida enlatada y seca que los astronautas consumen actualmente durante las misiones tiene una vida útil de solo unos tres años. El proyecto del equipo, financiado por el programa Small Business Innovation Research (SBIR) de la NASA, tiene como objetivo brindar a los astronautas un suministro de alimentos que podría durar de cinco a seis años.

A principios de este mes, el equipo realizó tres experimentos para probar varios aspectos del diseño del refrigerador a bordo de un avión especialmente diseñado que voló en microgravedad 30 veces, en intervalos de 20 segundos, durante cada uno de los cuatro vuelos. El avión, el exclusivo laboratorio de investigación ingravido de Zero Gravity Corporation (ZERO-G), es el único espacio de prueba de este tipo en los Estados Unidos. (Vea un video de los experimentos en vuelo en YouTube).

Los datos analizados hasta ahora de los experimentos en los vuelos, apoyados por el programa Flight Opportunities de la NASA, indican dos grandes éxitos del

prototipo del equipo. Primero, el prototipo puede funcionar tan bien en microgravedad como en tierra. En segundo lugar, el equipo determinó que el prototipo no tenía más probabilidades de inundarse en microgravedad que en gravedad normal. La inundación de líquido podría dañar el frigorífico.

### El equipo continúa analizando los datos de vuelo recopilados.

"Queremos tener un ciclo de refrigeración que sea resistente a la gravedad cero y funcione según las especificaciones normales", dijo Eckhard Groll, profesor y director de la Escuela de Ingeniería Mecánica de Purdue. "Nuestro análisis preliminar muestra claramente que nuestro diseño permite que la gravedad tenga menos impacto en ese ciclo".

### Un diseño de frigorífico espacial prometedor

Los investigadores no son los primeros en intentar construir un frigorífico como los que se utilizan en la Tierra para misiones espaciales, pero se encuentran entre los pocos que lo han intentado desde que los astronautas caminaron sobre la Luna en 1969. Aunque los experimentos con frigoríficos se han realizado antes en el espacio, tampoco funcionó muy bien o finalmente se rompió.

En la práctica, el diseño del frigorífico enfría los alimentos mediante un ciclo de compresión de vapor, similar al proceso que utiliza un frigorífico típico en la Tierra, pero sin necesidad de aceite. Tener un ciclo de compresión de vapor sin aceite elimina las preocupaciones de que el aceite no fluya donde debería en gravedad cero.

El prototipo del equipo es aproximadamente del tamaño de un microondas, ideal para encajar potencialmente en los sistemas de estantes de la Estación Espacial Internacional, EXPRESS Racks, que almacenan cargas útiles de experimentos de investigación. Air Squared construyó el prototipo y el compresor sin aceite en el interior, que actúa como el corazón del frigorífico.

Los experimentos del equipo tenían como objetivo probar una hipótesis común de que empujar el líquido refrigerante a través de un ciclo de compresión de vapor a una velocidad más alta reduciría los efectos de la gravedad en el rendimiento del refrigerador. Un análisis detallado de los datos mostrará si la restricción de estas altas velocidades de flujo y la gran caída de presión que crean se pueden eliminar, lo que podría mejorar el rendimiento del frigorífico al ahorrar energía.

Dos experimentos construidos por los investigadores de Purdue volaron con el experimento prototipo para evaluar cómo la microgravedad afectaba el rendimiento del diseño y la susceptibilidad a las inundaciones de líquidos. Whirlpool Corporation proporcionó componentes para los experimentos del refrigerador, así como experiencia sobre cómo integrar estos componentes, ejecutar los experimentos y empaquetar el prototipo de una manera que cumpliera con los requisitos para su uso en un entorno de microgravedad a largo plazo como la Estación Espacial Internacional.

### Probando un refrigerador para el espacio mientras todavía está en la Tierra

Antes de los vuelos, los investigadores de Purdue demostraron a través de uno de los experimentos que un ciclo de compresión de vapor sin aceite puede operar en diferentes orientaciones, incluso al revés. Si un frigorífico puede funcionar en cualquier posición, los equipos espaciales no tendrían que preocuparse por asegurarse de que el frigorífico esté boca arriba en un rellano.

"El hecho de que los ciclos de refrigeración funcionaran continuamente en microgravedad durante las pruebas sin ningún problema aparente indica que nuestro diseño es un muy buen comienzo", dijo Leon Brendel, un Ph.D de Purdue. estudiante de ingeniería mecánica. "Nuestra primera impresión es que la microgravedad no altera el ciclo de formas que no conocíamos cuando probamos los efectos de la gravedad en el diseño del frigorífico en el suelo al girarlo e inclinarlo".



# Soluciones de eficacia comprobada a lo largo del tiempo **para una economía global**

AHRI es la fuente de confianza para los estándares de rendimiento de los equipos de HVACR y de calentamiento de agua, los programas de certificación y la información de la industria en todo el mundo.



USA



CANADA



CHINA



UAE



we make life better®



Globally Recognized. Industry Respected.

Con un programa de certificación inigualable respaldado por más de 100 años de experiencia e ingenio, solo AHRI proporciona soluciones llave en mano que facilitan el cumplimiento de los estándares de rendimiento técnico y de eficiencia mínima.

AHRI se enorgullece de representar a las empresas más innovadoras de la industria y de reunir a los principales fabricantes, especificadores, reguladores y propietarios de edificios.

Obtenga más información sobre AHRI en línea en [ahrinet.org](http://ahrinet.org).

# ¡Éxito total en el OpenBlue Summit Latin America 2021!

El primer gran evento virtual de Johnson Controls reunió en un solo lugar a importantes jugadores de las principales industrias en América Latina.

Más de tres mil participantes de más de diez países, 42 conferencias magistrales, 70 conferencistas, doce stands y más de cinco mil registrados evidencian el éxito que tuvo el OpenBlue Summit Latin America 2021. Esta primera cumbre virtual de Johnson Controls, líder mundial en edificios inteligentes, saludables y sostenibles, reunió a altos ejecutivos, expertos, aliados y medios de comunicación de toda Latinoamérica para debatir sobre tendencias, retos, digitalización y sostenibilidad en edificaciones e instalaciones de diferentes industrias clave de nuestra región.

Celebrado del 22 al 24 de junio, este encuentro presentó temáticas actualizadas sobre sostenibilidad, eficiencia energética, transformación digital, ciudades inteligentes, refrigeración industrial, futuro de los edificios, edificios seguros y saludables, industria 4.0, servicios, entre otros.

Un selecto grupo de conferencistas fue el encargado de actualizar al público sobre estas importantes tendencias en el mundo tecnológico actual.

“Después de 8 meses de arduo trabajo, logramos nuestra primera cumbre virtual en Latinoamérica con excelentes resultados”, señaló Johana Camacho González, Marketing & Communications Manager, Latin America, para Johnson Controls. “Durante sus tres días el OpenBlue Summit ofreció 42 conferencias que estuvieron en manos de 70 ponentes, incluyendo 25 empresas externas a Johnson Controls. Me atrevo a decir que logramos marcar una tendencia importante en nuestra región frente a nuestros principales competidores”.

El OpenBlue Summit también se destacó por la capaci-



Panel: El futuro de los edificios corporativos en la nueva normalidad



Conferencia: Healthy Buildings - Transformando las edificaciones en el mundo pos-COVID-19

## Productos Patrocinadores de Johnson Controls

tyco

METASYS

YORK

Simplex

Sensormatic



SABROE

Frick

HITACHI

Circuit



dad de tener en un solo lugar a las industrias a las cuales llega Johnson Controls en América Latina a través de sus diferentes soluciones y tecnologías, así lo manifiesta Johana Camacho: "Parte de nuestra diferenciación con este evento es que logramos integrar en un mismo espacio todos los negocios de nuestra región, con agendas especializadas para Retail y refrigeración industrial, así como con conferencias dedicadas a los segmentos comerciales de ADT", añadió.

Asimismo, la experiencia de los clientes en esta clase de espacios virtuales es fundamental para identificar el alcance de este tipo de summits. En este caso, los participantes dejaron ver su satisfacción total: "Preguntamos a nuestros clientes qué les pareció el evento, y más de 120 profesionales respondieron que era información relevante para ellos y para sus empresas, que nos recomiendan y que volverían a participar, además de las felicitaciones y agradecimientos por la calidad del contenido", concluyó Johana Camacho. "Esto nos dice que estamos en el camino correcto para nuestros clientes, y que estamos brindando la información que ellos buscan y que quieren ver".

## Verticales foco del OpenBlue Summit

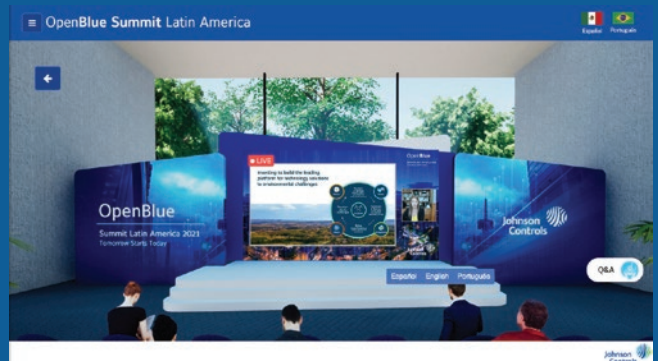
- Edificios inteligentes
- Manufactura
- Hospitales
- Energía
- Data center
- Hoteles
- Retail
- Alimentos y bebidas
- Minería

## Temáticas destacadas

1. Exhibiciones de OpenBlue y demostraciones en vivo
2. Encuesta de Sostenibilidad - Resultados América Latina
3. Creando un mundo más sostenible e inteligente
4. Refrigerantes naturales - Refrigeración industrial
5. Edificios saludables en un mundo pos-COVID
6. Principios de salud y bienestar en edificios sostenibles - WGBC
7. Panel de Expertos sobre los desafíos para el sector minorista después de COVID-19 - Clientes minoristas
8. Innovación y tendencias - Small Business Alarm.com



Detrás de cámaras



Auditorio virtual

## Feedback de los clientes

+120 Respondió a la encuesta

- **Información relevante**
- **Recomienda el evento**
- **Participará nuevamente**
- **Excepcional / Alineado con las necesidades**



Para más información, visite  
[www.johnsoncontrols.com/es\\_latinoamerica](http://www.johnsoncontrols.com/es_latinoamerica)





por ACR LATINOAMÉRICA

**Expertos en ventilación comparten sus apreciaciones relacionadas con el estado actual y con el futuro de esta industria en América Latina.**

**Cuatro diferentes puntos de vista** de parte de importantes empresas relacionadas con la ventilación permitieron analizar con mayor profundidad el sector de la ventilación en América Latina, sus retos a futuro, desarrollos tecnológicos más recientes, el tema Covid y otros análisis que iremos desarrollando en este artículo.

Para ello contamos con la participación del equipo de Sodeca Latam, del equipo de Ziehl-Abegg en América Latina (1), de Miguel Michelena, responsable comercial de Casals para Latinoamérica, y de Hugo



Guarín, Sales Manager Colombia/Panamá de Systemair.

## Reactivación del mercado paso a paso

Comencemos hablando sobre el comportamiento del sector de la ventilación en América Latina. El tema de la Calidad de Aire Interior ha sido uno de los factores más relevantes en la comercialización y oportunidades para la industria, sin embargo, nuestros invitados coinciden en que aún estamos en una etapa de actividad pero de forma lenta.

Así lo manifestó Hugo Guarín, de Systemair: "Este ha sido un año similar al 2020, donde la inversión y el estado de los proyectos se ven directamente afectados por los cambios y especulaciones con relación a la evolución de la pandemia. Cada país ha tenido un manejo diferente de esta situación, pero en general y en mi opinión, la tendencia, aunque pausada, será a mejorar en el corto plazo incrementándose el volumen de negocios debido a los nuevos requerimientos en calidad de aire y la alta



Sustitución ventiladores - Ziehl - Abegg

demanda de equipos, que permitan mantener los espacios ventilados acorde a los estándares internacionales que se han ido actualizando paralelamente con la evolución de la pandemia".

El punto de vista de Miguel Michelena es similar, quien comenta: "La actividad en cuanto a ofertas está sumamente activa, mas la concreción de los proyectos aún se mantiene



### VX-1025E plus

#### CONTROL DE VEE COMPLETO Y COMPACTO

Full Gauge Controls presenta VX-1025E plus. Ahora el control completo de la válvula de expansión electrónica está en una estructura mucho más compacta – un único producto del tamaño de un controlador.

### Ventajas:

- 2 en 1: termostato y control de la válvula de expansión electrónica en el mismo producto;
- Nuevo sistema de conexión por acople rápido;
- FG Cap interno que dispensa el uso de solenoide en el caso de falta de energía eléctrica;
- Totalmente configurable para diversos modelos de válvulas electrónicas;
- Ahorro en su instalación.



### VEE Selector:

Baje la app FG Finder y use VEE Selector para consultar la válvula más adecuada para su instalación.



Síguenos! :)

[/fullgaugecontrols](#)  
[/fullgaugecontrolslatam](#)  
[/fullgauge](#)  
[fullgauge.com/es](http://fullgauge.com/es)



Instrumentos digitales para control y automatización

en niveles inferiores a los años previos a la pandemia”.

Por su parte, el equipo de Sodeca Latam, resalta el tema de la Calidad del Aire Interior como bastión fundamental en el crecimiento del sector de la ventilación en nuestra región.

“El sector de la ventilación, pese a los meses de confinamiento obligatorio, se ha reactivado, siendo cada vez más creciente el interés en temas de Calidad de Aire Interior. Ayudar a facilitar ambientes libres de patógenos y virus es ya una necesidad que ha venido para quedarse y hemos invertido en investigación y desarrollo para ofrecer soluciones innovadoras adaptadas a los requerimientos de esta nueva realidad. El SARS-CoV-2 nos ha recordado la necesidad de velar por la calidad de aire interior que es ahora un factor clave en las interacciones sociales y laborales”.

Y para cerrar este primer análisis, el equipo de Ziehl-Abegg comentó al respecto: “La demanda de sistemas de ventilación se ha incrementado significativamente en todos los segmentos, por un lado, en función de la recuperación económica y, por otro lado, en función de los requerimientos de mayor caudal y filtración en edificaciones para reducir el riesgo de contagio de Covid”.

## Impacto de la pandemia en el sector de la ventilación

El análisis del mercado anterior nos da pie para desarrollar mucho más a fondo el impacto del Covid en esta industria. No es un secreto que la necesidad de ofrecer condiciones de Calidad de Aire Interior ideales permitió que la ventilación se tomara con mayor interés entre los proyectos nuevos y existentes. Más en específico, nuestros invitados reconocieron que fue necesario aumentar los niveles de renovación y de filtración de aire y acoplar nuevos sistemas y tecnologías que permitieran la desinfección y purificación del mismo.

En Ziehl-Abegg comentaron: “La calidad del aire que respiramos los seres vivos juega un papel crucial en nuestro desarrollo, en nuestro rendimiento y en nuestra salud, esto no es nuevo, pero la pandemia ha hecho que de pronto seamos muy conscientes de esto. Hasta hace muy poco tiempo pensar en ventilación implicaba considerar solo condiciones climáticas (temperatura y humedad relativa principalmente) para un ambiente confortable, sin embargo, la renovación de aire ha cobrado todo el protagonismo y de pronto es imprescindible e impacta incluso en nuestra supervivencia”.



Equipo de presurización - Sodeca

Sodeca reconoce el impacto positivo del Covid en la industria: “Aunque es duro decirlo, la pandemia ha impactado positivamente en el negocio de la ventilación. Ha implicado desarrollar a contrarreloj tecnologías y soluciones a la vez de efectivas, seguras para dar una respuesta concreta a las nuevas necesidades de respirar un aire limpio y saludable a través de la desinfección, filtración y purificación. Se tiene más concienciación sobre la calidad del aire en espacios cerrados, sobre el aumento de las renovaciones, se busca una mejora del aire que respiramos y equipos que ventilen y purifiquen en interiores. Estos son imprescindibles si queremos detener los aerosoles potencialmente peligrosos y la contaminación atmosférica en el interior”.

Por su parte, Hugo Guarín, comparte la visión anterior, y asegura que “a raíz de la pandemia podríamos decir que los sistemas de ventilación han tomado un protagonismo mayor al que usualmente estamos acostumbrados, ahora una persona del “común” es consciente de la importancia de contar con lugares con buenos estándares de calidad de aire, pues gran parte de nuestro tiempo lo pasamos en lugares cerrados. El impacto generado ha sido positivo hablando específicamente de sistemas de tratamiento de aire (UMA, ERV, etc) que cuenten con cierto grado de filtración y excelentes estándares de calidad, ya que reducen en gran medida los riesgos de contraer algún tipo de virus por mala circulación y baja calidad del aire; claro está, todo dependerá del tipo de aplicación, diseño del sistema y calidad del producto implementado”.

Miguel Michelena resalta que esta pandemia obligó a un mayor uso correcto de los equipos de ventilación: “La pandemia ha obligado al uso correcto de los sistemas y de los distintos accesorios para filtración y control. Los



## Recomendaciones para técnicos o instaladores sobre proyectos de ventilación

Las fábricas invitadas a este artículo ofrecieron algunas recomendaciones para el gremio encargado de desarrollar correctamente un proyecto de ventilación. A continuación sus propuestas:

**Sodeca:** - Buena ingeniería en el diseño.

- Buena instalación en ductería, revisión de pérdidas de carga en los sistemas, control de fugas y accesos para labores de mantenimiento.
- Control en la ejecución de las instalaciones, así como el seguimiento de los manuales de instalación, uso y mantenimiento.
- Buen programa de mantenimiento preventivo.
- Uso de equipos de calidad y eficientes energéticamente. Estos equipos deben ser elegidos junto con el fabricante o usando los programas informáticos ofrecidos por el fabricante.

**Ziehl-Abegg:** - Desde la selección del ventilador se debe tener claro el punto de operación (caudal y presión), condiciones ambientales (temperaturas, humedad, altitud), la prioridad en los criterios de selección (eficiencia, nivel de ruido, redundancia, etc.), limitaciones de espacio y control a implementar.

- Para la instalación y puesta en marcha del ventilador se deben seguir las recomendaciones del fabricante respecto a las distancias mínimas de instalación y la configuración correcta de los parámetros de control para asegurar la eficiencia máxima del equipo, una lectura correcta de las dife-

rentes variables y un control fiable.

- Finalmente, tener presente que los sistemas de ventilación durante su operación deben revisarse, realizar rutinas de mantenimiento que aseguren el funcionamiento óptimo del equipo.

**Casals:** Partiendo de que la calidad de aire interior tiene la atención de todos, la ventilación pasa a ser elemento importante en las edificaciones y obligará a técnicos e instaladores a respetar los principios de la ventilación, a ejecutar los diseños de manera correcta y a utilizar los elementos indicados con conciencia de "aire limpio" por encima de temas de costo.

**Systemair:** Tener muy clara la aplicación para la cual se está usando el equipo, sea un ventilador estándar: centrífugo, axial, o un equipo más complejo como una ERV. Adicional se debe procurar estar capacitados y actualizados en las nuevas tecnologías, así la instalación y puesta en marcha de dichos equipos se realizará de manera más fluida, pues existen equipos de una mayor complejidad como podría ser una unidad manejadora de aire con rueda o intercambiador de placas para recuperación de energía con sistemas de control de flujo, humedad, presión, adicional a otras variables.

equipos han existido por años en nuestro catálogo, mas los temas de filtración y frecuencia de renovación hoy día obligan al uso de los equipos adecuados para manejo de mayores niveles de presión disponible en los sistemas, al uso de filtros correctos instalados en cajas con niveles adecuados de estanqueidad impulsado por ventiladores con la presión disponible adecuada para su correcto manejo".

Miguel también destaca el desarrollo de los purificadores de aire: "A lo que sí nos ha llevado la pandemia, indudablemente, es al desarrollo desde cero de purificadores de aire eficientes y eficaces para la lucha contra el Covid-19. Por ejemplo, nuestros purificadores con filtros HEPA H14 certificados acorde a la EN1822 fueron creados en tiempo récord para hacer frente a una situación que nos sobrepasó a todos".

## Eficiencia, foco de los avances

La eficiencia energética y operativa es el principal punto de desarrollo de los sistemas de ventilación. La implementación de los motores EC es considerada fundamental por nuestros invitados, y es a lo siguen apuntando las fábricas. A continuación nos explicarán cómo trabajan constantemente en estos aspectos.

Hugo Guarín, de Systemair, indicó: "Hemos logrado la eficiencia energética con la implementación de sistemas de producción altamente eficientes y con el uso de equipos de primera categoría como lo son nuestros sistemas de recuperación de energía y motores EC, los cuales tienen unos de los mejores rendimientos en la actualidad, sumado a ventajas adicionales de monitoreo y control, que ofrecen mayores



Purificador de aire - Casals

niveles de ahorro energético considerables al permitir la regulación directa de los motores por medio de señales de control sin usar equipos adicionales de por medio”.

El equipo de Ziehl-Abegg, también destacó el tema de la eficiencia y la implementación de los motores EC: “El principal foco de la industria de ventilación en los últimos años ha sido incrementar la eficiencia de los ventiladores, esto se ha logrado gracias al desarrollo de nuevas tecnologías como los motores EC (electro-conmutados), uso de variadores de velocidad, avances aerodinámicos y nuevos materiales en aspas y rodets que aseguran tener el mínimo consumo de energía en las diferentes condiciones de operación que puede presentar el sistema. Seguido de la eficiencia, el nivel de ruido cada día cobra más importancia en el mercado y para esto la biomimética nos ha indicado el camino para tener equipos con un bajo nivel de ruido que cada vez son más demandados en los sectores industrial, comercial y residencia”.

La capacidad de conectividad de los ventiladores para el control y monitoreo en tiempo real que ya sea a través de protocolos de comunicación Modbus, Bacnet, ethernet y/o el uso de plataforma en la nube que permite verificar la correcta operación del equipo, así como anticiparse a alguna posible falla en el equipo o sistema, es otro de los desarrollos que destaca la empresa alemana.

## Soluciones más implementadas

Sobre este aspecto, el equipo de Sodeca Latam mencionó: “Las soluciones más demandadas son las relacionadas con la presurización de escaleras, la ventilación en parqueaderos, tanto para la extracción de CO, como para la extracción de humo. Tras el estallido de la pandemia y su

evolución durante todo este tiempo se han incorporado con fuerza todos los proyectos relacionados con la purificación del aire, donde además de dar solución, tratamos de concienciar en cuanto a seguridad, salubridad y confort de los ocupantes”.

Por su parte, Miguel Michelena, de Casals, compartió su visión al respecto: “Las soluciones en desarrollo reciente van en torno a optimizar el consumo energético “global”, mediante la ventilación a demanda en ambientes cargados por la presencia de seres humanos, con monitoreo y control de contaminantes gobernando la renovación de aire con la finalidad de tener una calidad de aire adecuada tanto en “pureza” como en “confort”, manteniendo en control del consumo energético”.

Hugo Guarín, de Systemair, agregó: “Actualmente los sistemas de tratamiento de aire UMA/AHU/UTA con altos grados de filtración certificados para ambientes exigentes y los sistemas de recuperación de energía HRV/ERV bajo iguales condiciones de calidad, han sido los productos con mayor demanda en estos momentos donde se requieren espacios debidamente acondicionados con equipos que disminuyan, en lo posible, la exposición a los diferentes agentes bacteriológicos a los que estamos expuestos de manera directa e indirecta”.

Mientras tanto, Ziehl-Abegg comentó que “los sistemas de ventilación con regulación de velocidad son cada vez más implementados en las industrias de refrigeración y aire acondicionado para proyectos nuevos y proyectos de retrofit y/o actualización. En aplicaciones de aire acondicionado las soluciones de ventiladores centrífugos con motores EC con transmisión directa son cada vez más demandadas por sus ventajas en función al mantenimiento, versatilidad, control y eficiencia. En aplicaciones de refrigeración, en sistemas de preenfriamiento de frutas y/o vegetales hay una tendencia hacia los ventiladores axiales reversibles con regulación de velocidad, donde tenemos altos caudales de aire a altas presiones para tener un enfriamiento rápido y uniforme”.

## El futuro de la ventilación

El tema de una mayor consciencia, además de las regulaciones y legislaciones para asegurar una mejor Calidad de Aire en los proyectos, predicen un futuro muy optimista y de crecimiento constante en los próximos años para este nicho de negocio.

Sodeca, por ejemplo, agregó al respecto que “el futuro del negocio de la ventilación se ve prometedor, pues cada vez se está más concienciado y se demanda ventilar y purificar los espacios para garantizar la seguridad de los usuarios.





No importa el requerimiento, puede confiar en **Midea | MDV** para proveerle soluciones en **acondicionadores de aire** de calidad y prestigio mundial.



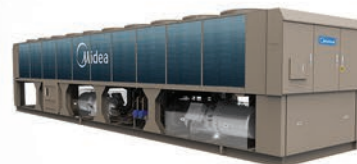
Manejadora de Aire Modular MAHU



Unidades Piso y Techo Inverter



Unidades Paquete Inverter 19 SEER



Chiller Compresor tipo Tornillo con VFD



Sistemas Mini Split Inverter Residencial



Unidades Condensadoras VRF Comercial



Chiller Centrifugo Inverter, Dos Etapas Industrial

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

**OLDACH** TRADING, LLC  
REFRIGERATION, AIR CONDITIONING & VENTILATION SUPPLIER

Sirviendo a Centro América, Colombia y el Caribe:  
Teléfonos: +(57) 1 309-9911 • (787) 641-2420 • (954) 415-9527  
E-Mail: [customer.service@oldachpr.com](mailto:customer.service@oldachpr.com)  
Website: [www.oldachtrading.com](http://www.oldachtrading.com)

/mideaacresidencial

/mideaacomercial

[oldach-trading.com/midea-comercial](http://oldach-trading.com/midea-comercial)



Productos disponibles con restricciones AHRI/ETL



Source Euromonitor International Limited; Consumer Appliances 19ed, retail volume sales in units, 2018 data.

Además, ya en algunos países están empezando a legislar sobre estos asuntos”.

Miguel Michelena, de Casals opinó que “el negocio crecerá a niveles muy superiores a la época previa a pandemia en el medio plazo. Los propietarios, inquilinos, ocupantes de ambientes comienzan a tener presente la necesidad de buena ventilación, con lo cual empezarán a aceptar propuestas correctas y a conocer el porqué de normativas y buenas prácticas que en el pasado simplemente de desestimaban para ahorrar en la fase de construcción e inversión. La ventilación pasará pronto a tener la atención como aspecto primario, a la par de la climatización”.

Por su parte, Hugo Guarín, de Systemair, resaltó los cambios interesantes que se vienen en el mercado “pues los clientes se están capacitando mucho más gracias a la

facilidad que nos prestan los medios para recibir información, ganando así una mayor autonomía en la evaluación y elección de los equipos que mejor se ajusten a sus necesidades, encontrando un equilibrio costo beneficio. A nivel tecnológico (por dar un ejemplo) se están diseñando he implementado en su mayoría equipos con motores EC, dando la mayor eficiencia posible al proyecto en cuanto a motores se refiere, y se está presentando un desplazamiento de equipos con altos grados de ineficiencia, como lo son los equipos de poleas y bandas los cuales usan tecnologías tendientes a desaparecer en un mediano plazo”.

Finalmente, el equipo de Ziehl-Abegg reflexionó sobre tres puntos de vista con respecto al futuro de la industria de la ventilación:

- Desde el punto de vista de evolución tecnológica, en el

## Estimaciones globales del mercado de Ventiladores EC

El mercado mundial de ventiladores centrífugos conmutados electrónicamente para Aire Acondicionado se valoró en US\$ 1.300 millones en 2019 y se prevé que alcance los US\$1.687 millones para 2027; se espera que crezca a una tasa compuesta anual del 4,1% durante 2020-2027.

La tecnología conmutada electrónicamente (EC) combina voltajes de CA y CC, lo que brinda el resultado más excelente. El EC funciona con una tensión de CC con una alimentación monofásica de 230 V o trifásica de 400 V CA. La parte no giratoria de los motores EC se amplía para dejar espacio para una placa de circuito impreso electrónico (PCB), que incluye la transformación y los controles de alimentación de CA a CC.

La electrónica EC es diferente de los convertidores de frecuencia y ellos deciden cómo se alimentan las fases del motor del estator con corriente (conmutación), dependiendo de la posición, dirección de rotación y defecto. Durante muchos años, los motores EC (ECM) necesitaron una fuente de alimentación de CC individual, lo que generó costos adicionales y complejidad en las aplicaciones. Los ventiladores EC que podían funcionar directamente desde la red de CA incorporada con componentes electrónicos se pudieron obtener a principios de la década de 2000. La electrónica de



los ventiladores EC transformó CA en CC, logró la conmutación y accionó la velocidad del ventilador controlando la potencia del motor, generalmente con modulación de ancho de pulso (PWM).

El brote de COVID-19 se informó por primera vez en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Los bloqueos, las prohibiciones de viaje y las medidas de cierre comercial implementadas para mitigar la propagación de la infección están restringiendo el suministro de productos en la industria electrónica y de semiconductores. Esto representa una pérdida significativa para los jugadores de ventiladores centrífugos conmutados electrónicamente (EC) de CA.

Fuente: ResearchAndMarkets.com





Manufactura en Planta - Systemair

futuro, el aumento de la eficiencia y la reducción del nivel de ruido serán los principales impulsores de la industria. Por otro lado, con el avance de la industria 4.0 cada vez será más importante la conectividad de los equipos que nos permita tener información en tiempo real de las principales

variables del proceso para operar en condiciones óptimas. - Desde el punto de vista de la necesidad de los seres vivos (de personas, de animales que criamos, de plantas que cultivamos, incluso de animales con los que convivimos), llevamos décadas poniendo el énfasis de las edificaciones en materiales, en diseño, en aislamiento, en canalizaciones, pero no en el aire que respiramos, pero ahora sabemos que un tratamiento adecuado y eficiente del aire no solo está justificado y se rentabiliza en mucho menor tiempo de lo que teníamos en mente sino que es imprescindible.

- Desde el punto de vista comercial, creemos que la demanda en la región seguirá aumentando a un ritmo más rápido que el crecimiento económico promedio de la región, razón por la cual Ziehl-Abegg invierte constantemente año tras año para desarrollar nuevos productos y ya hoy podemos decirles que tenemos productos muy interesantes que se lanzarán pronto atendiendo estas nuevas tendencias. 

\* (1). Equipo Ziehl-Abegg: Juan Carlos Ibarra, Gerente de México; Tobias Stein, Gerente de ventas para Américas; Eduardo Rapacci, Director General de Brasil y Colombia; Paz García, Gerente del segmento de Food a nivel Global; Carlos Valverde, Responsable de ventas en Perú y Javier Chávez, Director regional de ventas Colombia.






## SERVICE COMPRESSOR PARTS

VENTA DE PARTES Y PIEZAS PARA  
COMPRESORES MARCAS BITZER, CARRIER,  
COPELAND, TRANE, TRANSPORTATION, YORK.  
ATENCIÓN PERSONALIZADA EN ESPAÑOL



**Service Compressor Parts**  
Ha obtenido y mantenido  
la certificación ISO 9001



**Cigüeñales para adaptarse**  
a la mayoría de marcas y  
modelos de compresores



**Motores de repuesto**  
para Carrier y Copeland



**Proveedor internacional de**  
repuestos para compresores de  
aire acondicionado y refrigeración



**Repuestos de PTFE para**  
compresores de refrigeración  
y aire acondicionado



**Piezas de repuesto para:**  
Carrier, Copeland, Bitzer, Trane,  
York, Transicool y Thermo King

Service Compressor Parts, Inc. 1505 Carthage Road Lumberton, NC 28358 Toll Free  
Tel: 866 301-8224 • Outside the U.S.: 910 738-8224 • Fax: 910 738-6994  
**[www.servicecompressorparts.com](http://www.servicecompressorparts.com) • [info@servicecompressorparts.com](mailto:info@servicecompressorparts.com)**

## Ventilación: recuperación activopasiva



por ING. JOSÉ ARBOLEDAS\*

**Una solución ideal para  
los tiempos actuales y las  
necesidades de ventilación en las  
diferentes verticales.**

**Las necesidades de ventilación de los** locales ocupados con presencia humana están recogidas en todas las Normativas y Reglamentaciones existentes. No es un caso aislado de RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para España o de ASHRAE, American Society Of Heating, Refrigerating And A-C Engineers. A raíz de la aparición de SARS-CoV-2 se prevé el endurecimiento de estas Normas y Reglamentos y la aparición de nuevos estándares.

El problema se plantea cuando detectamos que las cargas térmicas asociadas a esta



ventilación son altas, de hecho, la Reglamentación de Eco-Diseño (Reglamento 1253/2014 de la Comisión Europea) establece que los recuperadores deben tener eficiencias elevadas, 73% para los fijos y 68% para los rotativos.

Este Reglamento 1253 ha sido uno de los cambios más significativos en el nuevo RITE 2021 (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para España) que entró en vigor el 1 de julio de este año y que ha elevado esta eficiencia desde el nivel más bajo anteriormente contemplado del 44% al 73% citado. Aun así, los costes son altos y se deben intentar minimizar, además, ¿qué ocurre cuando esta Normativa no se ha cumplido y ahora se debe ventilar un local previamente no ventilado? ¿Se debe remodelar la instalación completa? La respuesta al final del artículo.

## Los costes energéticos

En conversaciones mantenidas en el mundo de la climatización, pocas veces se han evaluado los costes energéticos de las cargas de ventilación en locales, se toman como una carga más y se actúa como indica la Reglamentación, se instalan recuperadores y la potencia de los equipos se adapta a ella.

### Veamos un par de ejemplos:

Si queremos ventilar **con aire neutro, aire con condiciones de retorno**, una sala con condiciones de diseño 27°C/46.9HR% con un aire exterior a 35°C/40.3HR%, necesitaremos 5.98 kW para cada 1.000m³/h. Si consideramos un EER de 2.8 (kW/kW), el consumo energético es de 2.13 kW eléctricos.

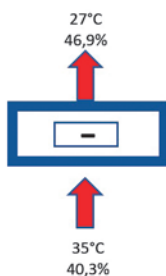


Gráfico 1.

Con Reglamentación RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para España) esto equivale a:

- IDA 3 o aire de calidad media: 34 personas en un comercio
- IDA 2 o aire de buena calidad: 22 personas en un aula
- IDA 1 o aire de óptima calidad: 13 personas una clínica

Estos datos son muy similares a los de ASHRAE (American Society Of Heating, Refrigerating And A-C Engineers), ya que, si exige menos tasa de ventilación por persona, si

ventila también el espacio, cosa que RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para España) no contempla. Claro está que estas ocupaciones son normalmente mayores y las potencias necesarias múltiplos de esta.

El caso se agrava cuando queremos insertar aire ya climatizado, en este caso la inyección de aire a 18°C/98HR% implica una potencia de 6.55 kW frigoríficos. Si consideramos un EER de 2.8 (kW/kW), el consumo energético es de 2.34 kW eléctricos.

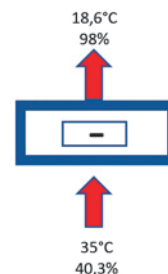


Gráfico 2.

Obviamente estos números deben ser evitados y ningún diseñador en su sano juicio aconsejaría esta solución, que por si no lo habéis notado, está fuera de cualquier Reglamentación.

## La recuperación pasiva

Todos conocemos la recuperación pasiva, flujos de aire que ceden energías residuales de los aires de extracción, aún en buenas condiciones térmicas, para pre-adequar el aire exterior de ventilación a las condiciones interiores y minimizar la potencia de los equipos de climatización. Los intercambios pueden ser solo térmicos, intercambiadores de placas, o termo-higrométricos, intercambiadores rotativos que ceden energía y humedad.

Estos últimos están quedando apartados por la recirculación existente entre la expulsión de aire y la inyección de aire, aire retornado que por SARS-CoV-2 ya no es deseado. Suponemos que los nuevos equipos de este tipo contemplarán este problema y lo solucionarán.

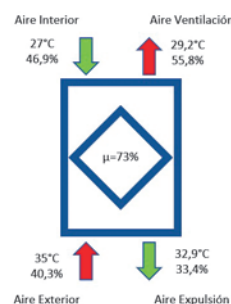


Gráfico 3.

## AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

Para el caso que nos ocupa un recuperador de flujo cruzado con un 73% de eficiencia nos daría aire de ventilación en las siguientes condiciones.

El aire suministrado sería un poco alto para considerarlo aire neutro pero válido para ver como trabaja el equipo. En este caso la potencia para dejar el aire aportado por el recuperador en condiciones de aire neutro sería de 3.96 kW para cada 1.000m<sup>3</sup>/h. Si consideramos un EER de 2.8 (kW/kW), el consumo energético es de 1.41 kW eléctricos. *(Recuerden este dato de consumo, lo tomaremos como referencia en la comparativa final).*

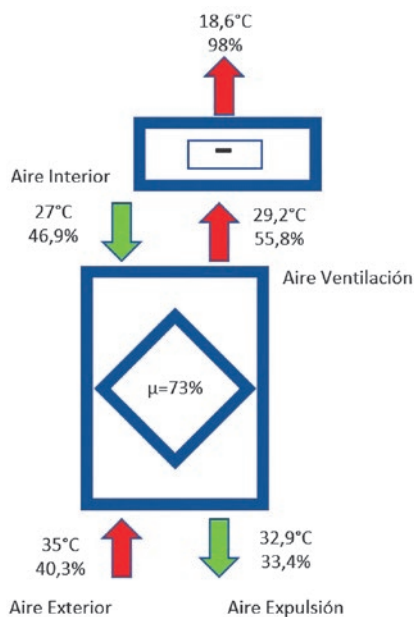


Gráfico 4.

Curioso, no se ahorra un 73% de la potencia necesaria, solo un 33%. Lógico, solo estamos trabajando en la parte sensible de la potencia, la potencia latente queda intacta y en el global tiene un alto peso. Este es otro aspecto pocas veces contemplado, la humedad absoluta del aire, la confusión entre humedad absoluta y relativa, que un aire con menor humedad relativa contiene menos agua en él. Es un error muy extendido, la humedad relativa es relativa y depende de la temperatura seca del aire.

### La recuperación activa

El concepto que puede que no sea tan conocido es el de la recuperación activa, recuperación frigorífica también llamada. Esta tecnología se basa en la multiplicación de la energía del aire interior que va a ser expulsado al pasar por la batería de condensación del circuito frigorífico que climatiza el aire exterior de ventilación. Aunque parece un trabalenguas, el gráfico a continuación lo explica claramente.

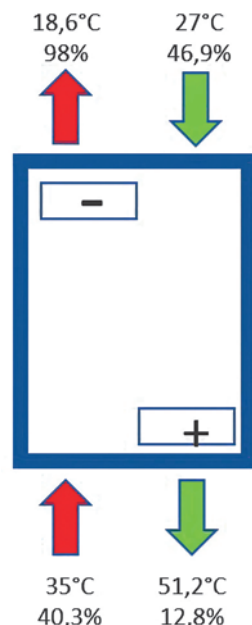


Gráfico 5.

Tomemos un equipo compacto aire-aire y unamos sus bucles de aire de condensación y evaporación, pero con cuidado.

El aire interior que se va a expulsar está en muy buenas condiciones térmicas (27°C/46.9%HR) y es pasado por la condensadora del circuito frigorífico. El aire del exterior, que queremos transformar en aire de ventilación climatizado se pasa por la evaporadora y el resultado es una potencia frigorífica de 6.55 kW, igual que el caso de la combinación recuperador más batería de frío anterior, pero con un EER de 4.4 (kW/kW), un consumo energético de 1.49 kW. En este caso lo que se evita es la instalación del recuperador.

Realmente la recuperación activa funciona.

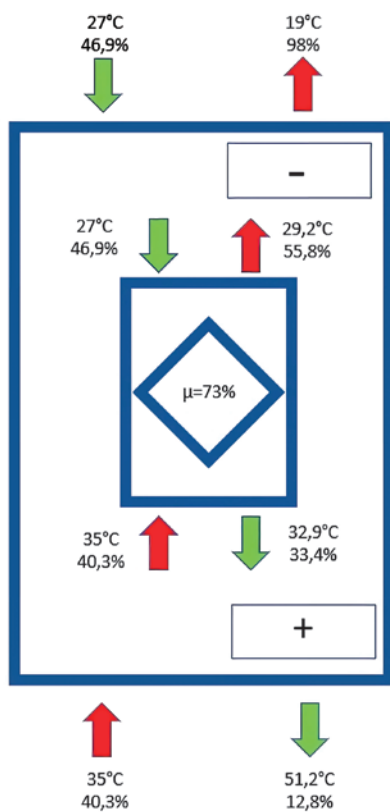
¿Qué ocurriría si aunamos ambas tecnologías?

### La recuperación activopasiva

La unión de ambas tecnologías crearía este tipo de equipo compacto de muy fácil instalación, ningún conducto extra de los normales de un equipo de clima, única carcasa, una sola instalación, todo son virtudes.

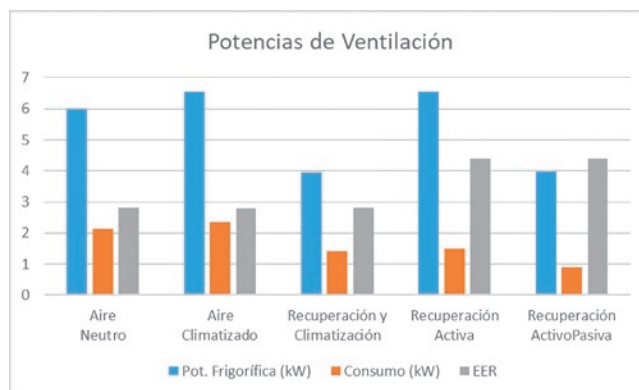
De nuevo tomamos un equipo compacto y, con cuidado, hacemos que el aire interior a expulsar pase por el recuperador y por la condensadora. El aire exterior para climatizar se atempera en el recuperador y se pasa más tarde por la evaporadora. Esta combinación aúna dos tecnologías de recuperación, la pasiva y la activa.





**Gráfico 6.**

La potencia que debería aportar el circuito frigorífico sería la calculada 3.98 kW, pero con un consumo de 0.90 kW. Un ahorro del 36% en el consumo del equipo ActivoPasivo. Ahora sí podemos decir que la conjunción de recuperación activa y pasiva es la solución a la ventilación de locales. Hagamos historia: Si tabulamos los resultados de los consumos energéticos de las diferentes tecnologías se observa:



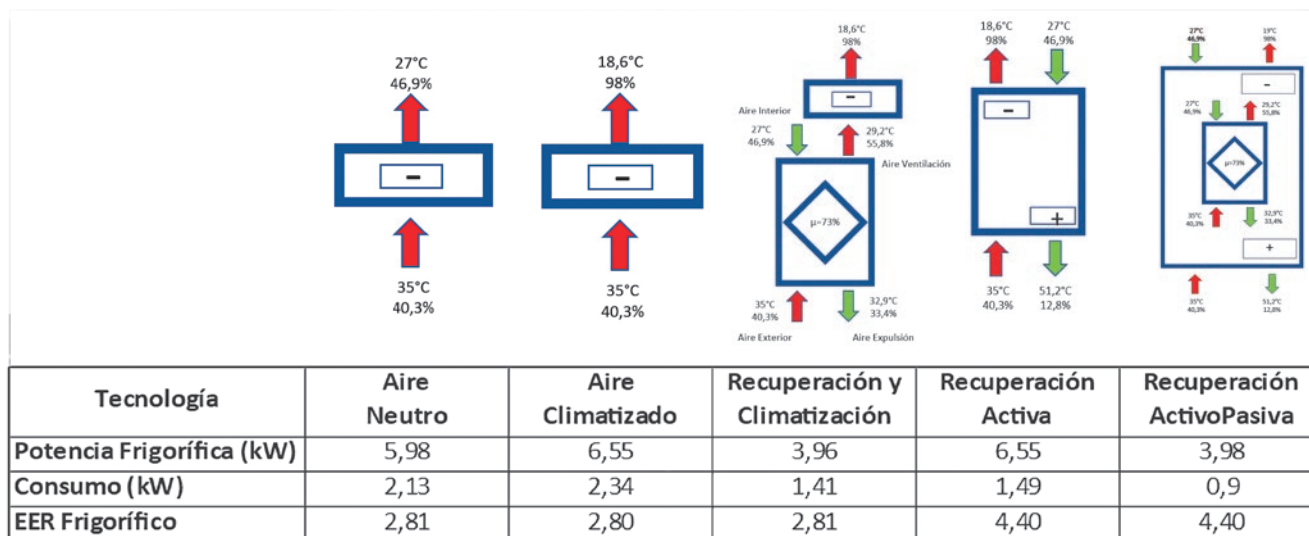
**Gráfico 8**

Como se puede observar, la respuesta a la pregunta sobre cómo insertar en Reglamentación los locales no adheridos a ella es simple. Estos equipos no interfieren con la instalación existente, un nuevo recuperador de calor introduce cargas térmicas que la instalación inicial no contemplaba, por lo que nos encontramos con instalaciones subpotentes, se necesitarían nuevos equipos de climatización para compensar esta ventilación.

La elección radica en si queremos introducir aire neutro o climatizado, quizás la instalación existente se quedó corta. La respuesta desde el punto de vista de un experto en climatización y ventilación es que el aire debe insertarse climatizado.

Para ambos casos la solución es completamente válida y solo precisa de una acometida eléctrica, no existen unidades exteriores ni tiradas de tuberías, solo alimentación eléctrica y un lugar estratégico donde ubicarlo. [Q](#)

\*Ing. José Arboledas, Responsable de Formación y Proyectos Especiales de Keyter - jarboledas@keyter.es



**Gráfico 7.**

# AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN



por SODECA

**La ventilación natural puede ayudar a disolver la contaminación interior, pero a costa de introducir contaminantes, sin ningún tipo de control**

**La utilización de la ventilación natural** como método preferente de tratamiento del aire en el interior de los edificios puede generar lo siguiente:

- Provocar una falsa sensación de seguridad
- Tener consecuencias nefastas para la salud a corto/medio plazo

**“La fuente de la contaminación puede ser tanto interior como exterior”,** remarca Carlos Martínez, Técnico especialista en calidad de aire interior de SODECA IAQ, quien además advierte que **“no potenciar**



**una correcta ventilación mecánica y un amplio tratamiento del aire puede tener consecuencias nefastas para la salud a corto/medio plazo”.**

Por ejemplo, el Ministerio de Sanidad en España ha declarado, en un documento emitido el 9 de febrero de 2021, a la ventilación natural como la opción preferente para hacer frente a la pandemia provocada por la COVID-19. Este comunicado y las acciones aplicadas en entornos escolares, según Martínez, **“han provocado en la sociedad una falsa sensación de seguridad y la creencia de que el aire natural es el mejor para la salud”.**

## La Calidad del Aire Interior

El concepto de Calidad del Aire Interior, CAI (en inglés, IAQ) hace referencia a los niveles de contaminantes presentes en el aire del interior de los edificios y pretende establecer una relación directa entre estos y la salud y el confort de la sociedad. La fuente de esta contaminación puede ser tanto interior como exterior. Para entender cómo realizar un correcto tratamiento del aire, se debe entender en primer lugar el origen y las características de cada uno de estos contaminantes.



Gráfico 1. Principales contaminantes asociados al aire que respiramos.  
Fuente: SODECA IAQ

## El contacto diario con contaminantes

Utilizar la ventilación natural para renovar el aire en el interior de los edificios y diluir los contaminantes presentes puede conllevar la entrada de otros contaminantes peligrosos. Los grandes núcleos de población adolecen de una calidad del aire exterior en ocasiones muy pobre, con concentraciones elevadas de contaminantes asociados, en general, a actividades de transporte, como los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y las partículas en suspensión.

**NUEVO**

**TOP 100 CONNECT**

ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA SU INDUSTRIA

**TOP 100 CONTRATISTAS INSTALADORES LATINOAMERICANOS INDUSTRIA HVAC/R INFORME 2021-2022**

ASPECTOS CLAVE DE LA INDUSTRIA HVAC/R • INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA INDUSTRIA • PERSPECTIVAS DE LOS EMPRESARIOS POR REGIÓN • ANÁLISIS DE LOS CONTRATISTAS • INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA INDUSTRIA • PERSPECTIVAS DE LOS EMPRESARIOS POR REGIÓN • ANÁLISIS DE LOS CONTRATISTAS • INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA INDUSTRIA

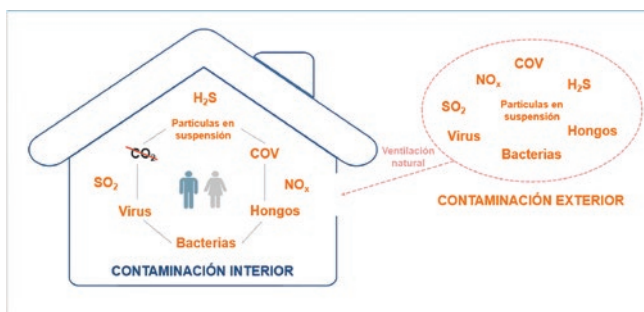
**La nueva edición del informe TOP 100 Contratistas - Instaladores en América Latina 2021-2022**

contiene tres nuevos capítulos:

- **Sectores y empresas frente al COVID-19:** Impacto en la industria.
- **Desarrollo sostenible** e impacto ambiental.
- **Crecimiento del sector** de la construcción en la región.

**ADQUIÉRALO YA:**

Para información sobre cómo acceder a éste y otros Informes disponibles, **comuníquese conmigo ya.**  
Carolina Gallego  
[cgallego@latinpressinc.com](mailto:cgallego@latinpressinc.com)



## Eficiencia y confort

Además de los problemas de salud asociados a la ventilación natural, cabe destacar el efecto negativo que esto supone en la eficiencia energética y el confort térmico en el interior de los edificios. La legislación, tanto europea como española, ha puesto el foco en los últimos años en la importancia de la eficiencia energética de los edificios. Potenciar la ventilación natural como opción preferente pone en claro peligro los compromisos de la edificación con eficiencia energética.

Es por ello por lo que, se debe ventilar con suficiente cantidad de aire fresco previamente tratado y/o tratar directamente el aire interior. En cualquiera de los casos, el camino siempre pasa por una ventilación mecánica eficiente y un tratamiento del aire completo.



Gráfico 3. Para una correcta eliminación de la contaminación interior, se debe ventilar con suficiente cantidad de aire fresco previamente tratado y/o tratar directamente el aire interior.

Fuente: SODECA IAQ

Carlos Martínez, como Técnico especialista en calidad de aire interior de SODECA IAQ, concluye que “la mejor estrategia posible y, por tanto, la opción preferente para asegurar la máxima calidad del aire interior pasa por realizar una correcta ventilación con aire fresco, correctamente filtrado y debidamente desinfectado”.

## Calidad del Aire con equipos certificados

Cada vez los equipos que existen en el mercado para el tratamiento de aire. No obstante, algunos de ellos pueden no disponer de garantías que certifiquen su eficacia y seguridad. Las soluciones para la purificación de aire interior de la división SODECA IAQ están certificadas por el cumplimiento de la normativa EN 14476 y cuentan con certificaciones validadas por laboratorios externos y organizaciones independientes, así como pruebas de campo siguiendo métodos estandarizados. [A](#)

\* SODECA IAQ es la división especializada en mejorar la calidad del aire interior de la empresa SODECA.





# Conozca Nuestra Línea Comercial

La temperatura ideal para su proyecto

**Chiller | Multi-VRF | Light Commercial | Rooftop**





# AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN



## Limpieza y desinfección en sistemas de aire acondicionado



por CAROLINA GONZÁLEZ\*

**Tenga muy presente estas recomendaciones para conservar y asegurar la Calidad de Aire Interior en este tipo de soluciones.**

Antes de empezar a hablar de la limpieza y desinfección de los sistemas de aire acondicionado, me gustaría mencionar una máxima de los sistemas de gestión de la calidad:

“El lugar más limpio no es el que más se limpia, es el que menos se ensucia”.

¿A qué viene esta cita? Cuando nos referimos a sistemas de aire acondicionado estamos hablando de todos sus componentes, desde los equipos que lo acondicionan hasta los dispositivos que lo distribuyen en el recinto acondicionado,



paquetes, unidades manejadoras de aire (UMAs), ductos, difusores, etc. La expresión aplica muy bien porque si el sistema está dotado de los elementos que permiten mantenerlo limpio, es decir que evitan la entrada de polvo (filtros), de olores o gases (filtración química), patógenos (emisores UVC), etc. lo más probable es que el mantenimiento de todo el sistema se limite a revisar que los citados elementos se encuentren en condiciones óptimas todo el tiempo.

A continuación se presentarán y se analizarán las diversas alternativas que existen para limpiar y mantener higiénicos (desinfectados) los sistemas de aire acondicionado. Asumiremos que, aunque los sistemas contasen desde un inicio con los elementos necesarios para mantenerse limpios de acuerdo con su aplicación, estos en algún momento perdieron su eficacia o, en este momento dichos componentes no son suficientes para garantizar el uso de los sistemas de aire acondicionado en la actual situación de emergencia sanitaria.

### Identificar contaminantes

Para tener y mantener limpio un sistema de aire acondicionado lo primero que debemos hacer es determinar el tipo de contaminantes a los que estará o estuvo expuesto, es decir, identificar qué es lo que debemos eliminar del sistema y saber qué debemos hacer después para evitar o minimizar la presencia de esos contaminantes para la futura operación.

Con este análisis podremos conocer las acciones para desinfectar nuestros sistemas así como los equipos necesarios a instalar para evitar la contaminación.

No es lo mismo limpiar y mantener limpio un sistema que ha estado expuesto a los exhaustos de cocinas, que uno que haya estado procesando aire de la ciudad o de un determinado tipo de industria (petrolera, papelera, farmacéutica, etc.), o más aún de un recinto dedicado al cuidado de la salud.



Ahora bien, limpiar y/o desinfectar un sistema debe tener como resultado final que este quede listo para distribuir aire seguro para los usuarios de las áreas acondicionadas, es decir debe estar libre de contaminantes que pongan en riesgo la salud, y para ello es necesario limpiar todos los elementos que constituyen el sistema con el método, herramientas y materiales necesarios, por lo tanto debemos limpiar para eliminar polvo, materiales químicos y sobre todo contaminantes biológicos.

### Métodos, herramientas y materiales de limpieza

Para eliminar el polvo hacemos lo que se denomina limpieza física, es decir, usamos elementos como cepillos, aspiradoras, etc. Por ejemplo, en el caso de las UMAs y/o equipos tipo paquete, lo primero que debemos hacer es asegurarnos que el equipo está y permanecerá apagado durante toda la operación de limpieza (se debe colocar un candado de seguridad en el interruptor que suministra la energía al equipo). Posteriormente se deben retirar todos los filtros, pasar el cepillo o escoba o trapo por los rieles donde se instalan los filtros, por el piso y las paredes del equipo.

También debemos utilizar una aspiradora para evitar que el polvo migre o se introduzca al ducto o se impregne en el serpentín. Cuando la limpieza (física) se hace en los ductos, estas herramientas se adecúan para moverse dentro de la red de ductos y para ello se pueden utilizar cepillos rotatorios acoplados a elementos móviles (chicotes) que se operen manualmente o bien que se encuentren montados en robots que además estarán equipados con cámaras que permitan manipular vía remota el dispositivo para lograr una mejor limpieza.

En algunas ocasiones, es necesario usar algún compuesto químico para remover cierto tipo de suciedad que se impregna, a esto le podemos llamar limpieza química. Un buen ejemplo puede ser la impregnación de sales en los serpentines o la grasa en algunos ductos. Siempre que se utilicen sustancias químicas, debemos cuidar dos aspectos, el primero es la seguridad del operador que lo va a aplicar, es decir, debemos conocer los efectos que dicho producto puede provocar y por lo tanto deberemos dotar a nuestro personal del EPP adecuado; el segundo aspecto, no menos importante, es cómo afecta a nuestro sistema (equipo o ducto) dicha sustancia, es decir debemos evitar usar compuestos que dañen los elementos del sistema, que no causen corrosión, por ejemplo.

Estas sustancias o compuestos siempre se deben aplicar

siguiendo las instrucciones del proveedor o fabricante: con aspersor, con trapo, directamente, diluido, etc., de esta forma evitaremos o reduciremos el daño por corrosión, solo por mencionar un ejemplo.

Cuando se hace este tipo de limpieza debemos limpiar todos los componentes del sistema, es decir, los equipos (UMAs, fan & coil, evaporadoras interiores como un minisplit, etc.) los ductos y los difusores.



La finalidad de este tipo de limpieza es dejar el sistema en condiciones óptimas de operación, refiriéndonos únicamente a la limpieza, libre de polvo y sustancias que pueden dañar la salud de los usuarios. Así que en caso necesario debemos utilizar sustancias que eliminen contaminantes biológicos, probablemente este tipo de compuestos se deban aplicar en forma de nebulización directamente a los equipos o a la red de ductos, a esto le denominamos desinfección del sistema.

## Verificar suministro de aire puro y seguro

Una vez que el sistema está limpio será necesario asegurarnos que durante la operación se proporcione aire limpio y seguro, y para ello utilizaremos dos tipos de componentes:

- **Pasivos** que son aquellos que solo actúan cuando entran en contacto con el aire y únicamente en el sitio donde están instalados
- **Activos** que actúan y viajan con el movimiento del aire

### Pasivos

**Filtros físicos.** Con relación a este componente, la sugerencia es que se dote al sistema del filtro de mayor eficiencia con el cual el equipo pueda operar, si su equipo solo puede funcionar con filtros de MERV-8 o únicamente con filtros de muy baja eficiencia, no se preocupe, tiene alternativas

para mejorar la calidad del aire, pero es muy importante que instale el filtro físico y siga el procedimiento adecuado para su reemplazo o limpieza cuando sea necesario.

Durante este tiempo de pandemia, mucho se ha hablado o escrito sobre los filtros HEPA como una gran solución y esto ha generado muchos cuestionamientos al respecto, así que expondré brevemente, y espero que con claridad, lo que implica el uso de este tipo de filtros:



1. Es muy eficiente para retener partículas que viajan en el aire de hasta 0.3 micrones, es decir puede ayudar a retener mecánicamente el virus que tanto nos ha ocupado últimamente.
2. No todos los equipos tienen la capacidad de usar este tipo de filtro por una muy sencilla razón, la resistencia que opone al paso del aire... La denominada caída de presión es muy alta para la mayoría de los equipos "normales" de aire acondicionado, Un filtro HEPA de alta capacidad y limpio con una velocidad de paso de 500 ppm opone una resistencia equivalente 1.5 pulgadas columna de agua, que en algunos casos es el diferencial de presión total del sistema (equipo y ductos), así que por esta sola característica es casi imposible usarlo en sistemas comerciales.
3. En caso de que el equipo sí tenga la capacidad (potencia) para el uso de estos filtros será necesario hacer una modificación en el equipo en donde se instalarán para que se monten. Adicional, es muy recomendable instalar un manómetro que permita monitorear el grado de saturación del filtro para su cambio oportuno.
4. Es posible el uso de estos filtros en casi cualquier sistema si se adiciona un banco de filtros que posea un ventilador con la capacidad de vencer la caída de presión que causa el filtro.



Pero, lo más importante es ¿qué uso se le va a dar al filtro HEPA? Si lo vamos a instalar en la toma de aire exterior este nivel de filtración no es necesario, porque los contaminantes biológicos o patógenos en aerosol se dispersan muy fácilmente en el aire exterior y muy difícilmente alcanzan la concentración (que se denomina carga viral), que represente un riesgo para la salud. En cambio si lo vamos a utilizar para recircular el aire si es una buena solución, pero hay que considerar que dicho filtro se va a llenar de patógenos y por lo tanto su cambio deberá hacerse con todas las precauciones debidas.

### Filtros químicos

Este tipo de filtros se utilizan para eliminar contaminantes en fase gaseosa o algunos aerosoles, usualmente se trata de carbón activado, pero también se utilizan otras sustancias que tienen la capacidad de reaccionar con los contaminantes. La forma en que funcionan estos filtros es cuando se oponen al paso del aire para que los compuestos que se desea eliminar reaccionen y se eliminen.

### Emisores UVC

Estos también son pasivos porque solo actúan cuando el aire pasa por su ubicación y es la única oportunidad para eliminar carga biológica. Cuando se utiliza este elemento desinfectante o purificador, el aspecto más importante es calcular la dosis de radiación adecuada para eliminar el o los patógenos que sabemos o suponemos viajan en el aire, así que es necesario saber el flujo de aire y la capacidad de radiación del emisor.



**Activos:** Son aquellos elementos que se producen o generan en algún punto del sistema (dentro del equipo o en los ductos) y que se transportan en la corriente de aire y su acción es durante su traslado o una vez que se “descargan” en el recinto que se acondiciona.

**Iones:** Existen equipos denominados ionizadores cuyo su funcionamiento consiste en la producción de iones y los hay que solo producen iones negativos (la mayoría de los contaminantes tienen carga positiva), pero los hay que producen iones negativos y positivos (por lo tanto abarcan todo el espectro de contaminantes). Estos dispositivos se instalan en algún lugar del sistema y producen de forma continua iones que se incorporan al aire y durante el trayecto van eliminando los contaminantes (reaccionan electrónicamente) algunos de los iones no se “encuentran” con ningún contaminante en el trayecto y son descargados en el recinto que se acondiciona y es ahí en donde actúan sobre los contaminantes.

**Aerosoles:** Es común que en algunas aplicaciones se utilicen aerosoles de sustancias químicas para eliminar contaminantes. De la misma forma que los ionizadores, estos dispositivos se instalan en algún lugar del sistema e inyectan a la corriente de aire el aerosol que están produciendo, usualmente dicha producción no es continua y se programa por intervalos de tiempo en función del efecto deseado y de la capacidad reactiva de los compuestos utilizados, el objetivo es no causar daño a la salud de los ocupantes. Un buen ejemplo de estos dispositivos son los Ozonizadores o generadores de Ozono.

**Fotocatalización.** Esta es una tecnología que se basa en el principio reactivo de la luz o radiación UV, a partir del uso de un emisor UVC encapsulado en una celda recubierta de material higroscópico, se induce una reacción que descompone las moléculas de oxígeno ( $O_2$ ), separando los dos átomos los cuales inmediatamente reaccionan con las moléculas de agua que se encuentran concentradas en el aire circundante por efecto del material higroscópico en forma de vapor (humedad) y esto genera moléculas de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) el cual es un poderoso oxidante con capacidad para eliminar una enorme cantidad de contaminantes incluidos los orgánicos (patógenos). Estas moléculas de  $H_2O_2$  al igual que todos los compuestos activos, viajan en el aire y reaccionan con los contaminantes eliminándolos.

En conclusión, desinfectar los sistemas de aire acondicionado requiere de dos acciones: la primera es la limpieza previa del sistema. y la segunda es dotar al sistema de elementos que eliminen los patógenos del aire que se acondiciona. 

\* Carolina González es la Regional Sales Manager de Johnson Controls México.

# AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN



## Control inteligente para un sistema de aire acondicionado solar (I)

por JORGE A. CARDONA-GIL,  
MARISOL OSORIO, CÉSAR A.  
ISAZA-ROLDÁN\*

**Este especial estará dividido en tres capítulos donde los autores presentarán un profundo análisis para la correcta implementación y aprovechamiento de un sistema de aire acondicionado solar.**

**Introducción:** El uso de sistemas de acondicionamiento de aire amigables con el ambiente, es una alternativa para lograr alcanzar el estándar de la “edificación sostenible” en Colombia [1]. Bajo el estándar de “edificaciones sostenibles”, la producción de frío con fuentes de energía térmica no convencional, tales como los sistemas de refrigeración por absorción accionados con energía solar, es potencialmente atractiva en el sector terciario para atender la demanda de frío a través de sistemas de acondicionamiento de aire en edificios, grandes almacenes de cadena y centros comerciales, entre otros.



Este tipo de edificios incluye instituciones tales como hospitales, universidades, colegios, edificios oficiales y de oficinas, en los cuales los sistemas de acondicionamiento de aire representan un gran porcentaje del consumo de energía. En el sector hotelero, los equipos de absorción tienen una amplia aceptación como sistemas de acondicionamiento de aire, dada la publicidad que implica ofrecer instalaciones ambientalmente amigables [1].

Los fluidos artificiales que fueron usados comercialmente en los sistemas de acondicionamiento de aire en diferentes edificaciones, tales como los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y los hidrofluorocarbonos (HFC), han sido considerados, en gran parte, como causantes del deterioro de la capa de ozono del planeta. Favorecen el efecto invernadero y en cierta medida, el incremento de la temperatura media global del planeta. Desde el protocolo de Montreal de 1987, se han firmado tratados internacionales para reducir las emisiones de estos refrigerantes; Colombia hace parte del Protocolo de Montreal a partir de la aprobación de la Ley 29 de 1992 [2].

La mayoría de los refrigerantes CFC y HCFC, considerados ambientalmente nocivos, últimamente son retirados por los fabricantes e instaladores, para ser remplazados por los HFC, que se consideran “ambientalmente amigables”, pero en apariencia, ya que fugas de estos refrigerantes, tales como el R134a, tienen un efecto 1300 veces superior al CO<sub>2</sub> como gases de efecto invernadero [2]. El creciente interés por la protección del medio ambiente ha hecho que los fabricantes de equipos de climatización y de refrigeración se preocupen por no producir equipos que utilicen sustancias que favorezcan el efecto invernadero, y además de esto que no presenten alto consumo energético [3].

Los ciclos de refrigeración convencional operados por energía eléctrica contribuyen significativamente con los consumos de electricidad y combustibles fósiles. El Instituto Internacional de Refrigeración (IIR) estimó que aproximadamente el 15 % de toda la electricidad producida en el mundo

se emplea en algún tipo de proceso de refrigeración y acondicionamiento de aire [4].

Siempre que exista la posibilidad de utilizar energías térmicas procedentes de energías renovables o efluentes de procesos industriales o de sistemas

[www.loytec.com](http://www.loytec.com)

**LOYTEC**  
A Delta Group Company

### Unitary & Terminal Control Solutions

LOYTEC L-IOB I/O Controllers listos para aplicaciones IoT



Web Server

Horarios, Alarmas y Tendencias

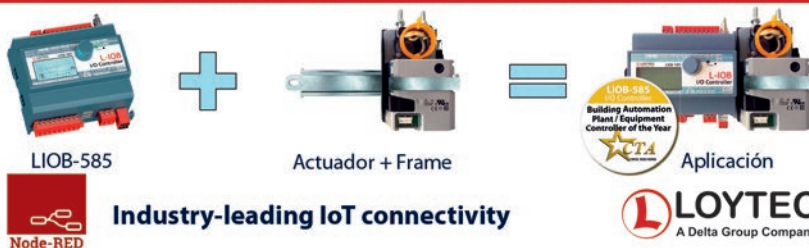
Multiprotocolo

Libre de licencias

Gráficos Integrados

### Connecting people to buildings with smart controllers

- ① Controladores autónomos programables, con I/O integradas y pantalla para configuración, control y monitoreo local.
- ① 2 puertos Ethernet con comunicaciones BACnet IP, Modbus TCP/IP, OPC UA, LonWorks IP para usarse de manera independiente o como switch.
- ① Puertos seriales para comunicación con BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus y más.
- ① Desarrollo de aplicaciones IoT con Node-RED o Node.js.
- ① Conexión con OPEN VPN integrada.
- ① Mini BMS integrado: WebServer, Gráficos, Alarmas, Tendencias y Horarios.



de cogeneración, la aplicación de sistemas de absorción para la producción de frío será competitiva e interesante.

Por todo lo anterior, este artículo busca mostrar el diseño y la simulación de un sistema de aire acondicionado operado con energía solar mediante un ciclo de refrigeración por absorción con técnicas de control inteligente. De esta manera se pretende experimentar con este tipo de sistemas para encontrar formas de operación eficientes y de bajo costo que, en un futuro, sean competitivas en el ámbito comercial.

## Estado del arte

Los sistemas de refrigeración por absorción de simple efecto (con un sólo generador), accionados con energía solar requieren de la unión de varios componentes para que se obtenga un adecuado funcionamiento. Entre los componentes principales se encuentran: los colectores solares, la máquina de absorción, la torre de enfriamiento, un tanque de agua caliente, un calentador auxiliar, un tanque de agua helada y el sistema de control. En la Figura 1 se pueden observar los componentes necesarios para el funcionamiento de un sistema de absorción operado con energía solar.

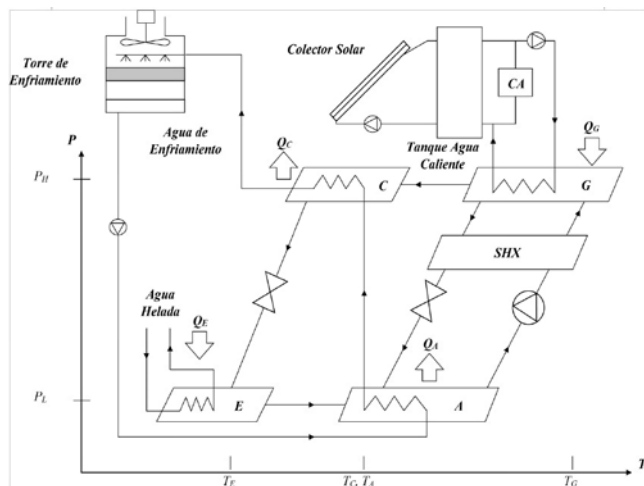


Figura 1. Diagrama esquemático de un sistema de refrigeración por absorción de simple efecto con LiBr/Agua, operado con energía solar.

Generador (G).  
 Condensador (C).  
 Sistema de expansión (Válvula de Expansión).  
 Evaporador (E).  
 Absorbedor (A).  
 Calentador Auxiliar (CA).  
 Bomba hidráulica (Bomba).  
 Intercambiador de calor entre solución diluida y concentrada (SHX).

El propósito de un sistema de control en una planta de refrigeración es proporcionar un funcionamiento automático para evitar el costo de mano de obra de los operadores o donde el control es demasiado complejo para el funcionamiento manual. Lo anterior genera máxima eficiencia y economía durante el proceso [5].

En varias partes del mundo se han desarrollado este tipo de sistemas de aire acondicionado operados con energía solar mediante un ciclo de refrigeración por absorción, es el caso de Puerto Rico, en donde Meza et al. [6] describen una instalación experimental compuesta de un Chiller de Absorción 35 KW (10 TR), movido por un arreglo de 113 m<sup>2</sup> de colector de placa plana de superficie selectiva, un estanque de almacenamiento de 5.7 m<sup>3</sup>, una torre de refrigeración de 84 KW de capacidad y con la aplicación de un control ON-OFF para la estabilidad y manipulación del sistema.

Los sistemas de refrigeración por absorción en su mayoría son controlados por controladores de encendido/apagado o estrategias de control proporcional [7]. Los controladores de encendido y apagado (control ON-OFF) conducen a una pérdida significativa durante el período de desconexión debido a que se debe reiniciar el proceso y existe una migración de refrigerante durante este ciclo [8].

El sistema analizado por Kohlenbach [9] permite el acoplamiento directo entre el campo de captadores y el equipo de absorción, al hacer un baipás al depósito. Esta es una estrategia que permite los arranques tempranos por la mañana. Las diferentes estrategias de control (PID y ON-OFF) han sido ampliamente discutidas en la literatura por Kohlenbach [9]; concluye, tras un análisis por simulación, que la mejora en el consumo eléctrico de diferentes estrategias de control de bombas en los circuitos de agua caliente (ON-OFF y PID) reduce en un 6 %, al mismo tiempo, que indica como infructuosa la búsqueda de la misma conclusión mediante la experimentación, al no encontrar en ese caso diferencias significativas en su campaña de ensayos. Con respecto al agua helada, Kohlenbach [9] aplica técnicas clásicas de control ON-OFF, P, PI y PID, con los cuales ajusta la abertura de una válvula de tres vías que se encuentra a la entrada del generador de la máquina de absorción y que varía el flujo de agua caliente para variar la temperatura del agua helada. Kohlenbach [9], además de los controles realizados al flujo de los circuitos de agua helada y agua caliente, controla la velocidad del ventilador de la torre de enfriamiento con un control PID.

Las reglas de lógica difusa para un controlador PID en un sistema de control para un refrigerador de absorción fueron introducidos por Ogawa et al. [10]. El sistema con-



trolado fue adaptado para someter a la temperatura de salida del medio de enfriamiento por medio de un control por lógica difusa, en el cual se ajusta la cantidad de calor suministrado al generador.

Lygouras et al. [11] realizaron la implementación de un controlador por lógica difusa de estructura variable para un sistema de aire acondicionado con energía solar.

Dos motores de corriente continua se utilizan para manejar la bomba del generador (agua caliente) y la bomba de alimentación (agua helada) del sistema de aire acondicionado con energía solar. Dos estrategias de control diferentes fueron aplicadas para controlar la regulación de la velocidad de rotación de los motores de corriente continua: el primero es un controlador difuso puro, su salida es la señal de control para el controlador del motor de corriente continua. Una matriz fuzzy 7 x 7 asigna la salida del regulador con respecto al valor del error y la derivada del error. El segundo es un controlador de dos niveles. El nivel inferior es un controlador PID convencional, y el nivel más alto es un controlador difuso que actúa sobre los parámetros del controlador de nivel bajo.

La contribución de este diseño es que en el sistema de control la lógica difusa se implementa mediante software y un microcontrolador de 16-bits de bajo costo.

## Materiales y métodos

El aumento del costo de generación de energía eléctrica y en las restricciones ambientales, han fortalecido en el ámbito científico la investigación de sistemas de acondicionamiento de aire y refrigeración que utilizan al recurso solar como fuente de energía motriz [12]. El propósito de los sistemas de control en una planta con ciclo de refrigeración por absorción, está enfocado en proporcionar un funcionamiento automático donde el control es demasiado complejo para el funcionamiento manual. Estos sistemas mantienen el control de las condiciones que podrían ser alcanzadas por la operación manual, al proporcionar máxima eficiencia y economía durante el proceso [5].

El proceso de producir frío consiste en reducir y mantener la temperatura de un espacio o material por debajo de la temperatura del ambiente. Para que esto suceda, es necesario extraer calor de una fuente a baja temperatura y cederlo a una fuente a alta temperatura. En virtud de la segunda ley de la termodinámica, para que este proceso de transferir calor de un cuerpo frío a uno caliente se efectúe, es necesario realizar un trabajo, debido a que espontáneamente, este no puede ocurrir [12]. Algunas formas de producción de frío por medio de transferencia



de energía térmica: sistema de colección de la energía solar, fuente de calor de desecho, combustible (biomasa o fósil) o simplemente una resistencia eléctrica de un sistema de transformación de la energía recibida y un sistema frigorífico que utilice la energía solar disponible [12].

El sistema de refrigeración por absorción basa su principio en la afinidad de ciertas sustancias que se absorben la una a la otra al entrar en contacto. Dos pares de sustancias son utilizadas comúnmente en este tipo de instalaciones: Bromuro de Litio-Agua ( $\text{LiBr-H}_2\text{O}$ ) y Amoniaco-Agua ( $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$ ). La primera de esas combinaciones es mayormente utilizada para aplicaciones asistidas por energía solar debido a las propiedades no tóxicas y no inflamables del agua como refrigerante y por la eficiencia en términos del gasto energético [12].

El uso de la energía solar en sistemas de acondicionamiento de aire requiere probar o desarrollar equipos novedosos de captación de radiación solar económicos y eficientes; ciclos termodinámicos adaptados especialmente para operar en las condiciones de operación propuestas, refrigerantes o mezclas de refrigerantes y absorbentes con aditivos especiales que permitan alcanzar altos rendimientos en el funcionamiento del ciclo, evaluar, simular y mejorar los procesos específicos del ciclo, tales como el propio proceso de absorción; además de sistemas de control que permitan una excelente integración de los sistemas de: captación solar, almacenamiento de energía, producción de frío, rechazo de calor, almacenamiento de frío y el subsistema auxiliar o de respaldo.

La tecnología actual para acondicionamiento de aire consume mucha energía eléctrica, por lo que es necesario establecer principios y estrategias conducentes al uso eficiente de la energía, en este tema influiría de manera directa la técnica de control inteligente que se aplique al sistema. Además, es sabido que ciertos refrigerantes, como los freones, producen un impacto ambiental al liberarse al

ambiente, lo cual afecta a la capa estratosférica de ozono y contribuye al efecto invernadero [13].

El sistema que se muestra en este artículo se implementó de manera real, para esto se realizaron cotizaciones de varios elementos que componen el sistema de aire acondicionado solar, entre ellos están la máquina de absorción y los colectores solares. Estos componentes fueron cotizados en la empresa Shandong Lucy New Energy Technology Co., Ltd [14] de China.

Esta marca, además de ofrecer estos productos, ofrece instalar el sistema de aire acondicionado solar con ciclo de refrigeración por absorción en cualquier edificio, esta estructura se muestra en la Figura 2, es algo muy parecido a lo que se implementó en la UPB (Universidad Pontificia Bolivariana), en donde se observa que se hace uso de válvulas de tres vías, de dos vías y de bombas, para controlar el flujo de agua del sistema y poder generar refrigeración o calefacción de acuerdo a la configuración que se quiera establecer al permitir o no permitir el paso de agua por diferentes circuitos del sistema. En este caso usan un intercambiador de calor, pero con el tipo de clima de Medellín, el cual es cálido, no es necesario usarlo.

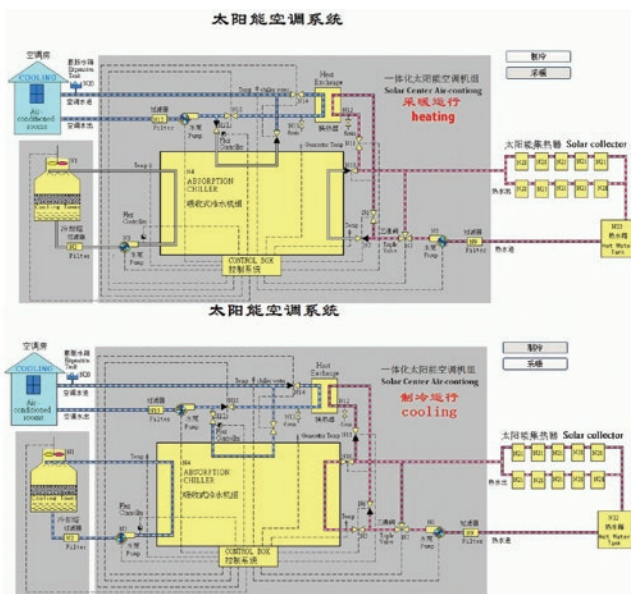


Figura 2. Estructura del Sistema de Aire Acondicionado Solar, para refrigeración y calefacción, instalado por la empresa China Shandong Lucy New Energy Technology Co., Ltd. Tomada de [14].

**Nota:** En nuestra próxima edición encontrará la segunda parte de este artículo.

\* Jorge A. Cardona-Gil, Marisol Osorio, César A. Isaza-Roldán.  
Grupo de Automática y Diseño A+D, Facultad de Ingeniería  
Electrónica, Universidad Pontificia Bolivariana, Circular 1 #70-01,  
Medellín, Colombia. jorgeandres.cardona@upb.edu.co

## Referencias:

- [1] LEED, "LEED-USGBC." 2008 [Online]. Available: <http://www.usgbc.org/LEED>
- [2] D. J. Wuebbles, "The role of refrigerants in climate change," *Int. J. Refrig.*, vol. 17, no. 1, pp. 7–17, 1994, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0140-7007\(94\)90082-5](http://dx.doi.org/10.1016/0140-7007(94)90082-5). [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0140700794900825>
- [3] G. Espinoza, "Fundamentos de evaluación de impacto ambiental," 2001 [Online]. Available: <http://webdelpofesor.ula.ve/nucleotrujillo/materano/Ambiental/3.pdf>
- [4] J. P. Pérez, "Experimentación de nuevas configuraciones destinadas a la mejora del COP en ciclos de compresión de vapor que utilizan CO2 como refrigerante," Universidad Jaume I de Castellón, 2013 [Online]. Available: [http://www.gjt.uji.es/investigacion/docs\\_investigacion/Tesis\\_Jorge\\_Patino\\_UJI\\_2013.pdf](http://www.gjt.uji.es/investigacion/docs_investigacion/Tesis_Jorge_Patino_UJI_2013.pdf)
- [5] A. R. Trott and T. Welch, *Refrigeration and air-conditioning*, 3rd ed. Oxford ; Boston, Mass. : Butterworth Heinemann, 2000 [Online]. Available: <http://ezproxy.library.uwa.edu.au/login?url=http://www.engineeringvillage2.org/controller/servlet/OpenURL?genre=book&isbn=075064219x>
- [6] J. I. Meza, J. E. González, and A. Y. Khan, "Experimental assessment of a solar assisted air conditioning system for applications in Puerto Rico," *ASME Proc. Sol. Energy Div. 8*, vol. 1, pp. 149–154, 1998.
- [7] J. Fernández-Seara and M. Vázquez, "Study and control of the optimal generation temperature in NH3-H2O absorption refrigeration systems," *Appl. Therm. Eng.*, vol. 21, no. 3, pp. 343–357, 2001, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1359-4311\(00\)00047-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1359-4311(00)00047-8). [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359431100000478>
- [8] J. Wang and Y. Wu, "Start-up and shut-down operation in a reciprocating compressor refrigeration system with capillary tubes," *Int. J. Refrig.*, vol. 13, no. 3, pp. 187–190, 1990, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0140-7007\(90\)90074-7](http://dx.doi.org/10.1016/0140-7007(90)90074-7). [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0140700790900747>
- [9] P. Kohlenbach, "Solar cooling with absorption chillers: Control strategies and transient chiller performance," *Technischen Universität Berlin*, 2006 [Online]. Available: [https://opus4.kobv.de/opus4-tuberlin/files/1271/kohlenbach\\_paul.pdf](https://opus4.kobv.de/opus4-tuberlin/files/1271/kohlenbach_paul.pdf)
- [10] A. Ogawa, K. Hitomi, M. Maekawa, K. Yoshii, H. Arima, and E. Enomoto, "Control system for absorption refrigerator," no. US5138846 A. Google Patents, 1992 [Online]. Available: <https://www.google.com.ar/patents/US5138846>
- [11] J. N. Lygouras, P. N. Botsaris, J. Vourvoulakis, and V. Kodogiannis, "Fuzzy logic controller implementation for a solar air-conditioning system," *Appl. Energy*, vol. 84, no. 12, pp. 1305–1318, 2007, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2006.10.002>. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261906001462>
- [12] H. Vidal and S. Colle, "Simulación Horaria de un Sistema de Refrigeración Combinado Eyector-Compresión de Vapor Asistido por Energía Solar y Gas Natural," *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 17, no. 1, pp. 68–75, Mar. 2009, doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052009000100007>. [Online]. Available: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052009000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052009000100007&script=sci_arttext)
- [13] J. A. Edmonds, D. L. Wuebbles, and M. J. Scott, "Energy and radiative precursor emissions," Conference: 8. Miami international conference on alternative energy sources, Miami Beach, FL, USA, 14 Dec 1987; Other Information: Portions of this document are illegible in microfiche products. Miami Beach, FL, USA, Dec-1987 [Online]. Available: <http://www.osti.gov/scitech/biblio/6468199#cite-bib>
- [14] LUCY, "Shandong Lucy New Energy Technology Co.,Ltd." 2015 [Online]. Available: <http://www.lucysolar.com/shouye.asp>

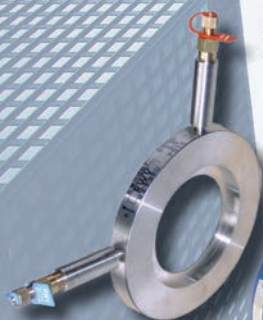


# SOLUCIONES DE VÁLVULA DE BALANCEO

## Válvula de balanceo hidráulico estática

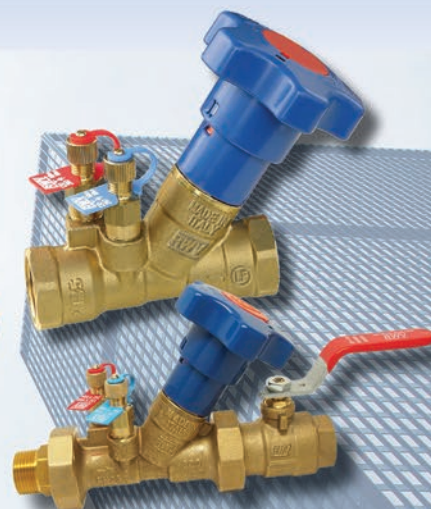
### 9450A

Placa de orificio de oblea de acero inoxidable



### 9517, 9517T, 9515IBV

Válvula de balanceo estático con varias conexiones  
Diseño de orificio fijo  
Disponible en sin plomo



### 9574P

Válvula de balanceo estática de hierro para aplicaciones comerciales e industriales



### T550RWV

Manómetro digital de presión diferencial

\* Utilizado con las válvulas de equilibrio manual de orificio fijo 95xx permite la lectura de la velocidad de flujo en tiempo real sin la necesidad de los gráficos



### 9527AB + Actuator

Para soluciones rentables sin sacrificar el rendimiento  
Estándar sin plomo



**RED-WHITE VALVE CORP.**

redwhitevalvecorp.com





## Selladores de fuga para sistemas de refrigeración y aire acondicionado



por ING. JIMY DANELLI\*

**Recomendaciones y análisis para implementar correctamente esta clase de alternativas y así evitar fugas de refrigerantes.**

**Una de las fallas más comunes en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado** y que generan costos elevados y retrabajos lo representan las microfugas, las cuales pueden ser producto de conexiones imperfectas, soldaduras con poros o incluso desgaste de materiales por efectos de la corrosión.

En muchos casos los técnicos y profesionales utilizan el procedimiento establecido en una instalación nueva o en las reparaciones en la sustitución de componentes como válvulas, compresores o conexiones defectuosas, sin embargo, al realizar inspecciones periódicas



se detectan disminuciones de las presiones del sistema y no se observan marcas aparentes de fugas, como aceite o incluso utilizando detectores de fuga electrónicos o el más sencillo como la espuma jabonosa.

Para la detección de fugas o pérdidas del sistema, los profesionales del ramo aplican aceites con aditivos fluorescentes y con la ayuda de lámparas UV y lentes especiales se procura visualizar las posibles fugas del sistema. Durante las reparaciones también se puede aplicar el vacío recomendado para cada sistema y presurizar según las recomendaciones con nitrógeno a una presión determinada y esperar por lo menos unas 24 a 48 horas para observar si hay alguna pérdida de presión en el sistema.

Como última opción y después de ejecutar los procedimientos establecidos, se evalúa la colocación de los llamados selladores para fugas. Durante años, los ingenieros fueron muy escépticos sobre el potencial de los selladores de fugas de refrigerante para realmente sellar una fuga. Siempre que se le solicitaba información a los fabricantes, lo que se obtenía eran testimonios de que el producto funcionaba, pero nunca datos que probaran su eficacia para sellar fugas o sobre el tamaño de las fugas que podían sellarse.

Encontrar y reparar, efectivamente, pequeñas fugas de fluidos refrigerantes en sistemas de refrigeración y aire acondicionado es un proceso costoso y largo para los refrigeradores.

### Métodos

En los últimos años, varios métodos se han utilizado para sellar estas fugas. Entre los más comunes está el uso de polímeros diseñados para interactuar con el oxígeno o la humedad.

En este tipo de aplicación, las macromoléculas poliméricas son inyectadas en el sistema y, al entrar en contacto con el oxígeno atmosférico o vapor de agua en un lugar de fuga, activan el pegamento en ese punto y forman un sello sobre el área en contacto con el aire.

Sin embargo, la introducción de polímeros en circuitos frigoríficos puede causar serios problemas, incluyendo la quema del compresor. Esto ocurre porque sus macromoléculas son a menudo más grandes que los elementos químicos del refrigerante y, por lo tanto, acaban creando "obstáculos" que reducen su flujo.

Debido a que este tipo de selladores son de uso común, consideramos que es importante determinar su eficacia. Si



bien existen muchas marcas para escoger, es importante entender que todos los selladores se derivan esencialmente de la misma fórmula.

La fórmula se deriva de la patente vencida con número 4,237,172, que se le otorgó a Joseph J. Packo en 1980. El señor Packo descubrió que las mezclas de aminosilano pueden usarse como selladores de fugas en tuberías. La reacción que sella las fugas es provocada por la exposición a la humedad atmosférica en el lugar de la fuga.

Si bien la formulación del sellador de fugas es sencilla y los químicos están disponibles, el costo de algunos productos de sellado de fugas puede ser increíblemente elevado para los técnicos. Por ello, decidimos llevar a cabo una investigación completa de la química de los selladores de fugas para determinar su eficacia y si existe algún efecto

que actúe en detrimento de la confiabilidad del sistema. Nuestra hipótesis es que si los selladores realmente funcionan, deberíamos establecer los límites de su utilidad y ofrecer una alternativa menos costosa para los onerosos productos que actualmente existen en el mercado.

### Análisis de los selladores de fugas

Es importante señalar que todos los fabricantes están de acuerdo en que el uso de un sellador de fugas es el último recurso cuando todos los otros intentos de encontrar una fuga han sido ineficaces y en que estos selladores deben usarse preferentemente en equipos viejos, en los que no vale la pena invertir mucho en reparaciones. Nunca añada un sellador de fugas a un sistema nuevo como parte de un programa de mantenimiento preventivo.

Todos los selladores de fugas reaccionan al agua, por lo que todos los fabricantes están de acuerdo en que no deben usarse en sistemas que contengan demasiada agua. La guía de Tecumseh para el uso del R-410A establece que 80 partes por millón (ppm) es el umbral de humedad máximo permisible en un sistema.

El estándar de pureza AHRI 700 para el nivel máximo de agua en refrigerante nuevo R-22, R-404, R-407 o R-410A es de 10 ppm. No obstante, el aceite POE puede contener hasta 2 mil 500 ppm de agua, de modo que si no se utiliza un agente de secado, se puede tener “demasiada agua” en el sistema con bastante facilidad. Entonces definimos 100 ppm como el contenido máximo de humedad en el sistema y llevamos a cabo todas nuestras pruebas de durabilidad con dicha cantidad de agua en el sistema.

La prueba de durabilidad con este rango de humedad representa mucha más agua de la que se encontraría en un sistema después de usar un agente de secado. Por tanto, además de la capacidad de sellado, tuvimos que determinar si el uso de un sellador podría causar taponamientos en un dispositivo de expansión o arruinar un compresor cuando había 100 ppm de agua en el sistema. El uso de un agente de secado es crítico para asegurar que no existe presencia de agua en el refrigerante o el aceite, la cual podría reaccionar de manera negativa con el sellador.

### Pruebas de sellado

Para las pruebas iniciales de los selladores de fugas, junto con una mezcla de aceite y refrigerante en un depósito conectado a una fuente de fuga calibrada, con una tasa de fuga de 5.8 libras por año cuando estaba cargado con refrigerante R-

410A seco. La fuga de vapor se creó uniendo al depósito un tubo capilar de 15 micrones de diámetro interno abierto a la atmósfera. La temperatura y la humedad relativa se mantuvieron en 70 °F y 60 %, respectivamente.

La fuga se selló completamente en menos de 5 horas en presencia del sellador de fugas. La pérdida de peso del depósito debido a la pérdida de carga se utilizó para determinar con exactitud la tasa de fuga en función del tiempo que pasó el depósito con y sin sellador. No se añadió humedad al refrigerante.

Dados los resultados positivos de estos experimentos preliminares, el siguiente paso natural fue evaluar la capacidad de sellado en sistemas de compresión de vapor en operación. Un sistema de aire acondicionado cargado con R-410A se arregló con tres fugas idénticas de 5 micrones de diámetro interno, una en la línea de vapor de alta presión, otra en la línea de vapor de baja presión y la tercera en la línea de líquido de alta presión.

Estas fugas corresponden a una tasa total de fuga combinada de aproximadamente 0.3 libras por año. Se le añadió al sistema y la unidad se mantuvo en operación continua mientras duró la prueba. Se utilizó un detector de refrigerante para determinar si las fugas se habían sellado. Las tres fugas se sellaron completamente en un lapso de 10 días de operación. Estas pruebas se realizaron con un producto existente en el mercado.

Además de las pruebas en operación continua descritas se llevó a cabo una segunda ronda de pruebas con el compresor operando de manera intermitente. Para estas pruebas, otro sistema de aire acondicionado cargado con R-410A se arregló con tres fugas idénticas de 5 micrones de diámetro interno, una en la línea de vapor de alta presión, otra en la línea de vapor de baja presión y la tercera en la línea de líquido de alta presión. Esta vez la unidad operó en ciclos de 45 minutos encendida y 15 minutos apagada mientras duró la prueba. Las fugas en las líneas de vapor de alta y baja presión sellaron completamente luego de dos días y la fuga en la línea de líquido se fue reduciendo hasta ser apenas detectable luego de seis días.

Con base en estos resultados preliminares, todo parece indicar que las fugas más difíciles de sellar son las de la línea de líquido. Uno de los tubos capilares conectados a la línea de vapor se observó con ayuda de un microscopio aumento de 100x.

Durante la observación fue evidente que una cobertura de sellador se había formado en el exterior del tubo, cerca de la salida expuesta al ambiente. Se raspó el sellador en la



# MACH-ProView™ LCD con EQUIPMENTview

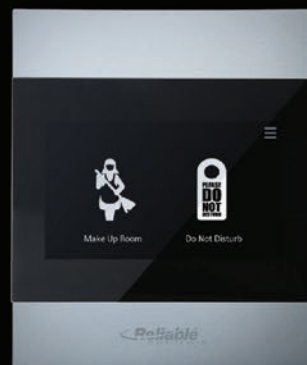


Better by design™

El MACH-ProView LCD provisto con el EQUIPMENTview de Reliable Controls es un controlador BACnet B-BC (BACnet Building Controller) y un Display de Operador BACnet (B-OD) a la vez, es un equipo totalmente programable que puede conectarse utilizando redes Ethernet, PoE, Wi-Fi o EIA-485. EQUIPMENTview es una interfaz fácil de utilizar que permite monitorear e interactuar con una gran variedad de sistemas como HVAC, iluminación, control de acceso, hostelería, monitoreos energeticos, sistemas de seguridad de edificio y muchos más. Cuenta con una amplia biblioteca de gráficos que se pueden utilizar, la cual se mantiene en constante crecimiento y desarrollo. En definitiva el MACH-ProView LCD empodera al usuario para estar siempre conectado con las distintas variables de su edificio.



Pantalla Personalizada



Hostelería



Para mayores informaciones,  
visite nuestra página web:  
**[reliablecontrols.com/MPV-L](http://reliablecontrols.com/MPV-L)**  
e-mail: **[ksilva@reliablecontrols.com](mailto:ksilva@reliablecontrols.com)**





parte exterior del tubo y nuevamente se observó el tubo con ayuda de un microscopio. Dos tapones de sellador son visibles en el interior del tubo de cristal transparente bloqueando el pasaje de la fuga

### Revisión e inspección a largo plazo

Dado que todos los selladores de fugas reaccionan al agua, la preocupación que limita su durabilidad es la reacción del sellador al agua existente en el sistema, la cual podría producir partículas que taponen el dispositivo de expansión o introducir partículas de desgaste en el lubricante. Dado que es un agente de secado eficaz, los niveles de humedad en el sistema nunca deberían alcanzar las 100 ppm cuando se utiliza adecuadamente, por lo que un nivel de humedad de 100 ppm representa la peor condición de operación.

Si bien se ha mostrado que el sellador de fugas logra sellar en un rango de cientos de horas, nuestra prueba de durabilidad ya ha sobrepasado miles de horas de operación continua sin fallas. Pese a que la prueba de durabilidad continúa, la prueba hasta ahora ya ha sobrepasado el tiempo que se necesita para que el sellador de fugas reaccione a la humedad del sistema y tapone el dispositivo de

expansión o cree partículas de desgaste en el lubricante. Hasta el momento de la publicación de este reporte, los dos sistemas (el que opera con R-22 y el que opera con R-410A), han estado durante miles de horas continuas sin degradación observable en el lubricante.

Si bien aún se realizan pruebas, estos resultados preliminares son suficientes para demostrar que el sellador de fugas tapa completamente las fugas en líneas de vapor de hasta 5.8 libras por año; no obstante, las fugas en la línea de líquido mayores de 0.1 libras por año podrían no sellar completamente.

El proceso de aplicación del sellador puede tomar aproximadamente 10 minutos, pero puede tomar hasta una semana para que la fuga selle por completo. Tasas de circulación de aceite más elevadas y mayores temperaturas del sistema (y posiblemente mayor humedad) podrían acelerar la tasa de sellado, pero esto aún no se confirma.

Encontrar y reparar, efectivamente, pequeñas fugas de fluidos refrigerantes en sistemas de refrigeración y aire acondicionado es un proceso costoso y largo para los refrigeradores.

En fin, los polímeros son capaces de tapar los tubos capilares, mostrando que ese tipo de solución puede dar más dolores de cabeza de lo que mucha gente se imagina.

### Establecer procedimientos

Por esta razón, una norma de la Asociación Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE 97) establece los procedimientos de prueba para confirmar si un aditivo químico es compatible con el fluido frigorífico en las diferentes franjas de temperatura posibles en el ciclo de refrigeración.

Según el profesor Oswaldo de Siqueira Bueno, los ensayos realizados en conformidad con la ASHRAE 97 comprueban si un determinado material podrá ser usado en un sistema de refrigeración y aire acondicionado sin alterar sus propiedades a lo largo del tiempo. "Es una garantía de que no habrá ninguna reacción química que perjudique la operación de la unidad frigorífica", resume.

Además de la ASHRAE 97, estas tecnologías deben cumplir los requisitos de RoHS, directiva europea que prohíbe el uso de sustancias químicas peligrosas en la formulación de productos

Cuando el producto se expone a un ambiente donde hay una caída significativa de presión y temperatura, un



## AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

sello en forma de corteza comienza a formarse sobre el punto de fuga. A continuación, el sellador continúa extendiéndose por el área externa del lugar de fuga hasta que finalice el sellado.

Además de reducir los gastos con la reposición de gases que afectan el clima del planeta, esa innovación añade vida útil a los sistemas antiguos que presentan microvazamientos.

Para calcular este límite, los refrigeradores deben presurizar el circuito frigorífico con nitrógeno y esperar 15 minutos antes de aplicarlo. Si el sistema pierde 15 psi de presión en ese tiempo, es decir, 1 psi por minuto, en promedio, el aditivo no funcionará. .

Además de la ASHRAE 97, estos aditivos sellantes cumplen los requisitos de la RoHS (siglas en inglés para la restricción de ciertas sustancias peligrosas), una directiva europea que prohíbe el uso de sustancias como el cadmio, el mercurio y el cromo hexavalente, entre otros elementos químicos peligrosos, de materiales.

Estos productos también deben tener el PB-Lead Free, certificado que atestigua la ausencia de plomo en su formulación, así como aprobaciones de fabricantes de fluidos frigoríficos e industrias de equipos, como Whirlpool, Copeland, Carrier, Fujitsu, Embraco, Tecumseh, Emerson y Bitzer entre otras marcas de reputación global.

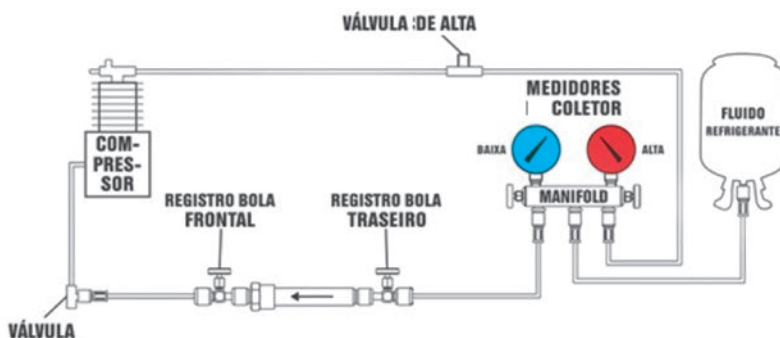


Gráfico 1.

Con todo lo anterior, sin embargo debemos estar atentos luego de la aplicación de estos productos para verificar la operatividad del sistema y que no se presenten perturbaciones en los componentes internos como válvulas de expansión, controles, reguladores y compresores, y lo más importante que garantizara que todo esté funcionando según las normas y procedimientos con un buen vacío que remueva el máximo de aire y humedad del sistema, lo cual permitirá que estos productos no reacciones dentro del sistema afectando el flujo de refrigerante y el correcto funcionamiento del equipo. Y para finalizar leer las indicaciones del fabricante del producto ya que depende mucho la cantidad necesaria de estos aditivos según la capacidad del sistema en toneladas de refrigeración. ■

\* Jimmy Danelli es asesor de mantenimiento en aire acondicionado y refrigeración. Pueden escribirle al correo electrónico: [jdaneli36@gmail.com](mailto:jdaneli36@gmail.com)

Recuerde  
**renovar**  
su suscripción  
Cada 6 meses

Así continuará  
recibiendo su revista  
sin costo.



Encuentre información  
acerca de:

- Noticias de la región
- Ferias y Congresos
- Aire Acondicionado y Ventilación
- Refrigeración Industrial y Comercial
- Opinión
- Nuevos Productos



¡Renueve ahora mismo!

[acrlatinoamerica.com](http://acrlatinoamerica.com)



## Criterios para especificar elastómeros en aislamiento térmico



por ARCADIO VELÁSQUEZ\*

**Para seleccionar un aislamiento térmico como una solución a diferentes problemáticas debemos considerar muchas variantes que veremos a continuación.**

**Durante varias décadas los elastómeros** han sido un material de aislamiento térmico ampliamente usado de manera global, en proyectos de suma importancia y alto valor debido a sus múltiples propiedades superiores a métodos tradicionales de aislamiento térmico. Se estima que para 2024 los ingresos producto de esta solución sean mayores a los 3 billones de dólares americanos a nivel mundial (proyecciones consideradas post-pandemia COVID-19).

Para seleccionar un aislamiento térmico



como una solución a diferentes problemáticas, debemos considerar muchas variantes, como lo son por supuesto las propiedades térmicas (conductividad térmica principalmente), la flexibilidad del material que facilita la instalación en cierto modo, su resistencia mecánica, el amplio rango de aplicaciones y su esperanza de vida.

Actualmente existe un número considerable de fabricantes en diferentes países, cada uno con formulación propia, que hace diferente una marca de otra, sin embargo, en algunas regiones controlar la calidad y las características del material es un reto, debido a las diferentes perspectivas de cada región y sus respectivas regulaciones.

En ese caso, organizaciones y asociaciones como La Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials ASTM – por sus siglas en inglés) se encargan de desarrollar estándares para garantizar que los fabricantes sigan las legislaciones o normativas válidas en cada región.

ASTM desarrolló el estándar ASTM C534 - Especificación estándar para aislamiento térmico celular elastomérico flexible preformado en forma de lámina y tubular - y muchos países, consultores y especialistas han adoptado dicha especificación para asegurar que los productos usados en la determinada región cumplan con rigurosas especificaciones de calidad y satisfagan las necesidades.

En este estándar se especifican las características más relevantes de los elastómeros usados en la industria del aislamiento térmico, tales como, las propiedades térmicas, las propiedades físicas, las aplicaciones, las propiedades de resistencia al paso de vapor de agua, procesos de acabado y aseguramiento de calidad.

## Clasificación

ASTM C534 cubre los elastómeros celulares que son usados como aislamiento térmico, que son fabricados en dos formas, tubular y lámina:

- Tipo I: elastómeros fabricados de forma tubular.
- Tipo II: elastómeros fabricados en forma de lámina.

Adicionalmente son clasificados según su temperatura de operación, lo cual define su aplicación:

- Grado 1: desde -183 hasta 104°C [-297 hasta 220°F], para uso comercial (incluyendo residencial) y que además sea flexible.
- Grado 2: desde -183 hasta 175°C [-297 hasta 350°F], para uso industrial considerado flexible a altas temperaturas.
- Grado 3: desde -183 hasta 120°C [-297 hasta 250°F], para uso industrial sin halógenos añadidos al aislamiento y además que sea flexible.

## Terminología

Según este estándar, los fabricantes deben declarar la propia terminología, siguiendo la siguiente descripción: un elastómero celular para aislamiento térmico y se define como una espuma de estructura celular cerrada (celda cerrada) fabricada a base de caucho natural o sintético, o una mezcla de ambos, y que adicionalmente contenga otros polímeros u otros productos químicos o simplemente la mezcla de ambos, y que se pueda modificar con otros aditivos orgánicos o inorgánicos añadidos.

Esta espuma posee propiedades y características similares a las del caucho vulcanizado, con la capacidad de convertirse de un termoplástico a un estado termo endurecible por reticulación (vulcanización) y que pueda además tener la capacidad de recuperar sustancialmente su forma original cuando sea tensado o alargado.

El nombre comercial más común que recibe este material es NBR (Nitrile Rubber Butadiene – por sus siglas en inglés). Sin embargo, en algunos países se le conoce con el nombre de una marca en específico, práctica muy común en nuestros países de América Latina. En Oriente Medio, por ejemplo, se le conoce como Rubber Insulation (Aislamiento de Goma o de Caucho).

## Vida útil

Los elastómeros son termo endurecibles y no son termoplásticos por naturaleza y son expandidos con agentes espumantes que se descomponen con la aplicación de calor y estos gases no cambian con el tiempo, por lo tanto la conductividad térmica del aislamiento se mantiene estable en el tiempo, de aquí deriva parte de la esperanza de vida del material, sin embargo existen otras características que contribuyen a mejorar la esperanza de vida del material, por ejemplo deben tener una densidad de núcleo uniforme y tener celdas cerradas, esta última contribuye a la mejora de la resistencia al paso de vapor de agua. (amplia descripción en los requerimientos cualitativos).



### Características físicas

Requerimientos Cualitativos: el estándar ASTM C534 define algunas características físicas y cualitativas que los fabricantes de dichos materiales deben considerar, entre ellas destacan:

- **Conductividad térmica:** cuando se prueba a una temperatura promedio de 24 °C esta debe ser igual o menor a:
  - 0.040 W/mK para Grado 1 y 3, Tipo I y II.
  - 0.043 W/mK para Grado 2, Tipo I y II.
- **Absorción de Agua:** esta debe ser igual o menor que:
  - 0.20% por volumen. Para ambos tipos y todos los grados.
- **Permeabilidad de vapor de agua:** esta debe ser igual o menor a:
  - $1.44 \times 10^{-10}$  g/Pa·s·m Para ambos tipos y todos los grados.
- **Contracción lineal a su temperatura máxima de uso:** debe ser igual o menor a:
  - Cambio lineal 7% Para ambos tipos y todos los grados.

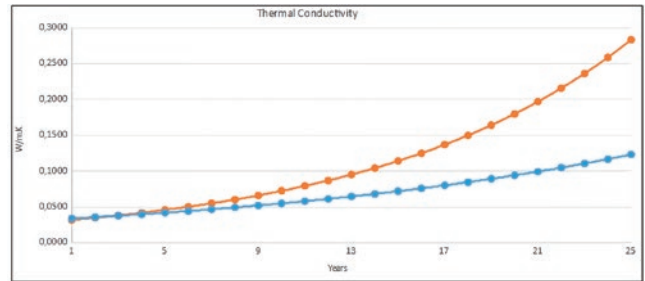
El contenido de celdas cerradas es una característica física muy relevante, ya que esta determina los espacios vacíos que pueden ser ocupados por moléculas de agua bien sea por la transmisión de vapor de agua o la absorción de agua, ambos parámetros serán juzgados en función al contenido de celdas cerradas.

Si el contenido es bajo, el riesgo de acumulación de agua en el núcleo aislante se hace mayor, a medida que pasa el tiempo el agua se acumula afectando considerablemente la conductividad térmica, por lo que esta norma es muy rigurosa para garantizar a los usuarios un material con una larga esperanza de vida.

Las características físicas arriba detalladas son esenciales para determinar el tiempo de vida útil del material, existe una amplia y fuerte relación entre ellas, especialmente entre las propiedades térmicas y las propiedades a la resistencia al paso de vapor de agua. En la grafica a continuación podemos observar cómo varía la conductividad térmica de un material aislante fabricado con diferentes características físicas (propiedades de resistencia al paso de vapor de agua), esta variación se debe a que el núcleo de cada muestra posee diferente contenido de celdas cerradas.

La muestra representada por la curva azul contiene mas celdas cerradas en su núcleo cuando se compara con la muestra representada por la curva anaranjada, permitiendo que el material tenga una conductividad térmica

más estable en un periodo de 25 años y por lo tanto un desempeño térmico estable con una esperanza de vida más amplio.



Gráfica 1.

En la siguiente imagen podemos ver un ejemplo claro de un material que no cumple con las características físicas de propiedades térmicas, contenido de celdas cerradas y resistencia al paso de vapor de agua, ello puede generar lo que se conoce como (o como yo personalmente llamo), una reacción

en cadena que empieza con una condensación producto de la empobrecida resistencia al paso de vapor de agua, acumulación de agua, luego crecimiento de hongos y desarrollo de microorganismos y esto a su vez conlleva al deterioro de la calidad de aire y la afectación de sistemas cercanos (ejemplo, oxidación de elementos metálicos).

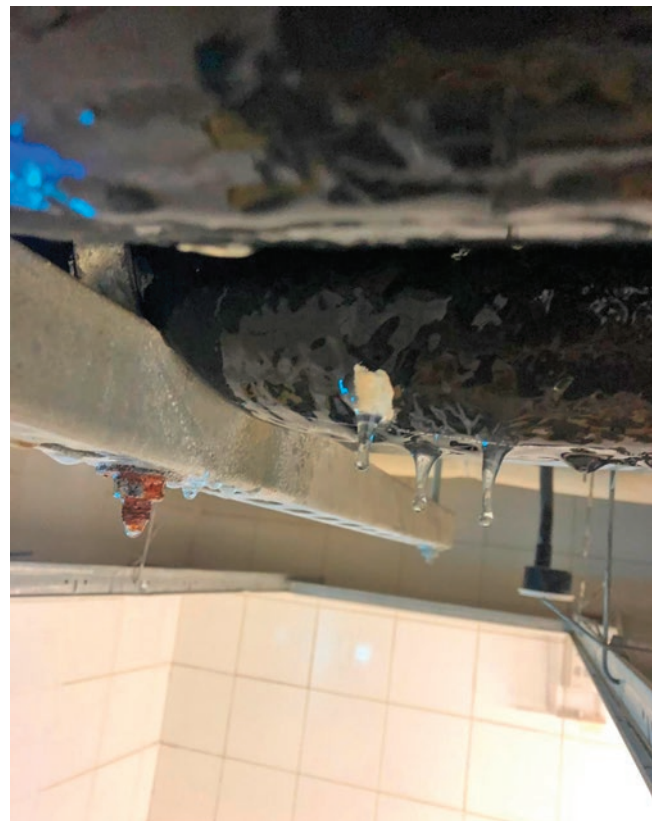


Imagen 1.



CONTAMOS CON MÁS DE 60 AÑOS DE EXPERIENCIA EN TECNOLOGÍA DE COMPRESORES Y CON EMPLEADOS ALTAMENTE COMPROMETIDOS. NUESTRO OBJETIVO ES DESARROLLAR Y APLICAR LAS MÁS AVANZADAS TECNOLOGÍAS EN COMPRESORES PARA ALCANZAR EL RENDIMIENTO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS PARA PRODUCTOS Y EMPRESAS LÍDERES EN TODO EL MUNDO.

# ¿BUSCA DE IGUAL A IGUAL?

## ¡CON MEJOR FIABILIDAD!

**SECOP**

**100% GARANTIZADO • ME GUSTA COMO ME GUSTA • MEJOR CALIDAD • SECOP**

**TUBOS DE COBRE**  
**INSTALACIÓN MÁS FÁCIL**  
debido a los conectores de cobre y refrigeración estándar configuraciones de tubo.

**REFRIGERANTES**  
Compatible con HFC estándar y mezclas de refrigerantes provisionales.

**BLOQUE DEL COMPRESOR**  
Todos los componentes están soldados por puntos para eliminar la tornillería interna y aumentar la durabilidad.

**CIGÜEÑAL**  
Con contrapeso para reducir las vibraciones.

**ALOJAMIENTO UNIVERSAL, PLACA BASE ESTÁNDAR Huellas.**

**SUSPENSIÓN**  
Diseñado para minimizar el sonido y la vibración durante la operación y garantiza un envío más seguro.

**ESTATOR**  
Cableado de cobre e híbrido para una mayor eficiencia del motor y un **VOLTAJE DE OPERACIÓN MÁS ANCHO.**

**SILENCIADORES**  
Tecnologías patentadas para reducir el ruido, la vibración y la pulsación de línea.

**PISTÓN**  
Innovadora tecnología de junta esférica para reducir la fricción interna para una vida útil más larga.

**SILENCIADORES**  
Tecnologías patentadas para reducir el ruido, la vibración y la pulsación de línea.



REFRIGERANTES  
NATURALES



UNIDAD DE  
VELOCIDAD VARIABLE



APLICACIONES  
COMERCIALES



APLICACIONES  
ALIMENTADAS POR CC

SOLUCIONES DE  
REFRIGERACIÓN  
SOSTENIBLES

Tanto con el OEM, como con el Servicio de Profesionales usted encontrará el ajuste perfecto "Tal para cual" con la línea de compresores en refrigeración SECOP.

SECOP está logrando el equilibrio perfecto entre costo y rendimiento, con el desarrollo de su nueva familia de compresores amigables con el medio ambiente.

Desde la venta de Danfoss en el año 2010, SECOP ha invertido millones de dólares en el desarrollo de nuevos productos que utilicen refrigerantes amigables con el medio ambiente, también lanzo la innovadora tecnología en velocidad variable, y ha mejorado su portafolio actual. Estamos entregando compresores superiores al mercado enfocándonos en compresores alternativos en un solo pistón. Esto incluye el mejoramiento de características tales como los tubos de cobre y los componentes eléctricos montados. Estas mejoras fueron implementadas para ahorrarle tiempo y dinero.

En SECOP, el desarrollo de las tecnologías líderes en compresores siempre va de la mano con la responsabilidad social y ambiental.

Pensamos que es lo mínimo que podemos hacer, ayudando a nuestros clientes a cumplir normas y ayudando a construir un mundo mejor. Esto significa que todos nuestros compresores están diseñados para ahorrar energía y reducir las emisiones que el cliente produce alrededor del mundo. Esto también significa, que llevamos a cabo prácticas ambientales de fabricación en cada lugar donde operamos.

Somos uno de los participantes del Pacto Mundial, una iniciativa de las Naciones Unidas para las empresas que se comprometen a alinear sus operaciones y estrategias con diez principios aceptados universalmente en las áreas de los derechos humanos, trabajo, medio ambiente y anticorrupción.

Y esto significa, que elegir un compresor SECOP es elegir soluciones de alto rendimiento que enfrían con conciencia - ahora y en el futuro.

**Establecemos el estándar para las empresas líderes en todo el mundo.**

SALES OFFICE USA | Georgia | 4000 Northfield Way | Roswell, GA 30076 | Suite 600 | Phone: 678.533.5022 | [www.secop.com](http://www.secop.com)  
HEADQUARTER GERMANY | Secop | Mads-Clausen-Str. 7 | 24939 Flensburg

- Requerimientos para la Inspección: con el fin de asegurar la calidad, existen algunos requisitos exigidos por la norma que complementan la inspección para colocar en el mercado un producto que este en línea con las especificaciones de los proyectos.

Lo primero es asegurarse que el material cumpla con las características físicas antes mencionadas; luego, es importante que la apariencia del material sea libre de defectos visuales que afecten negativamente a la calidad del servicio. Por ejemplo, burbujas o desgarres. Además, este debe ser libre de emisión de olores desagradables cuando es sometido a las temperaturas de trabajo de diseño antes mencionadas.

Adicional al control de calidad, este estándar incluye la especificación de las tolerancias aceptables, mencionadas a continuación en función a las medidas estándares:

| Tipo                                                                     | Diámetro interno, mm [in.]                             | Tolerancia, mm [in.]        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Tipo I</b>                                                            |                                                        |                             |
| <b>Longitud mm [in.]:<br/>+75 [3],<br/>-25 [1]</b>                       | Hasta 10 [3/8]                                         | +2.5 [3/32], -0             |
|                                                                          | Desde 13 [1/2]<br>hasta 22 [7/8]                       | +3 [1/8], -0                |
|                                                                          | Desde 25 [1]<br>hasta 38 [1 1/2]                       | +5 [3/16], -0               |
|                                                                          | Desde 41 [1-5/8]<br>hasta 60 [2-3/8]                   | +6 [1/4], -0                |
|                                                                          | Mayor a 60 [2-3/8]                                     | +10 [3/8], -0               |
|                                                                          | <b>Espesor de Pared, mm [in.]</b>                      |                             |
|                                                                          | Hasta 19 [3/4]                                         | +3 [1/8], -0                |
|                                                                          | Mayor a 19 [3/4]                                       | +5 [3/16], -0               |
| <b>Tipo II</b>                                                           | <b>Espesor de Pared en forma de lámina mm [in.]</b>    | <b>Tolerancia, mm [in.]</b> |
|                                                                          | Hasta 13 [1/2]                                         | ± 2 [± 1/16]                |
|                                                                          | Mayor a 13 [1/2]                                       | ± 3 [± 3/32]                |
|                                                                          | <b>Longitud y anchura, mm [in.]</b>                    |                             |
|                                                                          | Hasta 150 [6]                                          | ± 6 [± 1/4]                 |
|                                                                          | Mayor a 150 [6]<br>hasta 300 [12],<br>Mayor a 300 [12] | ± 10 [± 3/8]<br>± 3%        |
| Otras dimensiones pueden ser acordadas entre el usuario y el fabricante. |                                                        |                             |

Tabla.

En cuanto al comportamiento al fuego, una característica muy importante asociada al material de construcción, incluyendo aislamiento térmico de tuberías y ductos, debemos considerar que ASTM C534 incluye una de las

más rigurosas pruebas de fuego, la ASTM E84, que determina las características de combustión de la superficie. En ese caso, los resultados óptimos son aquellos capaces de mantener un índice de propagación de flama igual o menor a 25 y un índice de humo desarrollado igual o menor a 50. Cabe resaltar que dicho método de ensayo no siempre define el peligro que potencialmente presenta el aislamiento térmico celular elastomérico en condiciones reales de incendio. Este es un material orgánico y es combustible por lo tanto no se debe exponer a llamas u otras fuentes de ignición.

## Otras consideraciones

La mayoría de los elastómeros usados como aislamiento térmico contienen halógenos, sin embargo, hay una aplicación en específico que requiere un uso limitado de halógenos, esto se debe a que los halógenos pueden reaccionar cuando están en contacto con austenita, un componente usado en las tuberías de acero inoxidable, esta reacción ocasiona corrosión sobre el acero inoxidable.

En tal caso, se requiere de estudiar los materiales a través de una análisis químico determinado por el método ASTM C871, este cuantifica la presencia de cloruros y/o fluoruros lixiviables, para clasificar el material como seguro o no para ser usado sobre acero inoxidable con alto contenido de austenita, debemos referir los resultados a la gráfica de Aceptabilidad del material de aislamiento sobre la base de los puntos de trazado de los análisis de Cl y (Na + SiO3) descrita en el método ASTM C795.

Esta norma de especificación exige que el material sea fabricado con los mínimos requisitos de calidad, por lo tanto, muchos fabricantes se esfuerzan en sobrepasar dichos requisitos para sobresalir en los mercados y posicionar sus productos entre las opciones mas viables, un numero interesante de estándares o métodos de ensayos son requeridos para cumplir con la especificación ASTM C534. Entre ellos destacan: (nombraré los más comunes, sin embargo, hay muchas opciones en la especificación, todas ASTM) Conductividad térmica, C518; permeabilidad de vapor de agua, E96; rango de temperaturas C411; absorción de agua, C209; análisis químico, C871; comportamiento al fuego, E84; Densidad, D1622; rango de medidas y tolerancias, C585.

Para más información, les recomiendo que lean con determinación la norma original ASTM C534. [a](#)

\* Arcadio J. Velásquez | Ingeniero Mecánico . Sr. Technical Marketing Engineer – Hira Industries LLC Dubai, EAU. [j.arcadio@rhira.com](mailto:j.arcadio@rhira.com)



**PERMATRON®**

# 5472

**PRODUCTOS. UNA EMPRESA  
DE FILTROS FABRICADO A LAS  
ESPECIFICACIONES DE (OEM).**

De cualquier tamaño. De cualquier forma. Durante más de 60 años, Permatron ha creado filtros de aire OEM personalizados y hechos a la especificación para productos desde el servicio de alimentos hasta el sector aeroespacial.

***Precios competitivos.  
Con un 100% de entrega a tiempo.  
Y un rendimiento superior.***



**Solicite un prototipo de filtro de aire OEM  
gratuito en [permatron.com/oem](https://permatron.com/oem)**



# OTROS ENFOQUES



## Control de los fluidos en la climatización



por ING. CAMILO BOTERO\*

**Analizamos este tema especialmente desde sus principios fundamentales asociándolos con el control de los procesos.**

**Controlar los sistemas que logran confort térmico** para las personas y múltiples condiciones psicrométricas para aplicaciones hospitalarias, laboratorios farmacéuticos, industrias como las del dulce, artes gráficas, papeleras, microelectrónica y miles más, es absolutamente indispensable para lograr los parámetros de diseño, hacer el mejor uso racional de la energía y minimizar el impacto en el cambio climático, hoy por hoy el mayor problema de la humanidad.

Para poder diseñar un sistema de control efectivo es necesario entender cómo se



comportan los termo fluidos asociados a los procesos para lograr dichos parámetros que se requieren según los RDP (Requisitos del Dueño para el Proyecto), que deben quedar perfectamente definidos, escritos y firmados por todos los responsables, pero lo más importante es que tanto el ingeniero consultor como quien diseña el sistema de control que es un especialista en su tema, entiendan en profundidad los siguientes aspectos:

**1.** El proceso psicrométrico con las condiciones en el interior (depende de los RDP y el exterior (depende del clima), la cantidad de este aire exterior necesario para lograr la calidad del aire en el interior, el factor de calor sensible el cual define la relación entre las cargas sensible y latente al interior del espacio climatizado y el ADP (Apparatus Dew Point), o punto de rocío del aparato, asociado con la temperatura superficial del serpentín, el cual determina la temperatura de entrada a este serpentín, del medio enfriante (agua fría o refrigerante)

**2.** El cálculo de las cargas térmicas, tanto sensibles como latentes, que requiere un conocimiento profundo de la transferencia de calor: conducción, convección y radiación, lo cual requiere al menos 180 horas presenciales en claustros universitarios.

**3.** Se debe saber con toda profundidad, como se diseñan, seleccionan y se comportan los diferentes intercambiadores de calor involucrados en los sistemas. Este tema se trató en la secuencia de los 3 artículos anteriores, en esta revista.

**4.** Se debe conocer en detalle el comportamiento del clima a lo largo de un año y si es posible hora por hora de cada día, y además estudiar con la mayor precisión las cargas parciales, que condicionan de manera muy decisiva, el diseño del control.

**5.** Además es preciso un conocimiento profundo de Turbomaquinaria: bombas, ventiladores, compresores, turbinas de gas, turbinas de vapor, bombas de vacío y su comportamiento con variadores de frecuencia.

**6.** Finalmente, los sensores y actuadores que realizan el control de los procesos, teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, lo hacen sobre fluidos, por eso es necesario entender su comportamiento a cabalidad.

En varios artículos míos en esta prestigiosa revista he tratado el tema de los fluidos y con licencia de los apreciables

lectores repasaré en este, sus principios fundamentales asociándolos con el control de los procesos. Solamente algunos problemas de la mecánica de los fluidos, puede resolverse totalmente por medio de modelos matemáticos; el resto requieren métodos de solución que reposan muy especialmente en determinados coeficientes, que han sido encontrados experimentalmente. Obviamente en este artículo relacionado con el control de los sistemas de climatización, se presenta solo lo fundamental de la teoría de la mecánica de los fluidos.

Un fluido es una sustancia que se deforma continuamente cuando se somete a un esfuerzo cortante, sin importar que tan pequeño sea ese esfuerzo cortante. La viscosidad dinámica de un fluido se define como la relación de dicho esfuerzo cortante, sobre el gradiente de velocidad:

$$\mu = \frac{\tau}{\frac{du}{dy}}$$

La viscosidad cinemática de un fluido, se define a su vez, como el cociente de la viscosidad dinámica y su densidad:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

Otras propiedades de los fluidos, son volumen específico, presión y temperatura, que para los gases se relacionan con la ecuación de gas perfecto:  $p\nu=RT$ . Un concepto muy importante en el aire acondicionado es el de presión de vapor; los líquidos se evaporan porque las moléculas se escapan de la superficie líquida. Las moléculas de vapor ejercen una presión parcial en la superficie, conocida como presión de vapor. La presión es igual en todas las direcciones en un punto, en un fluido estático:

$$p_s = p_x = p_y$$

La entalpía  $h$ , la cual es la suma de su energía interna u como función de su temperatura, y la energía de flujo  $p\nu$ , es fundamental para los balances de energía de los diferentes procesos termodinámicos. También lo es el calor específico, para calcular flujo de calor.

$$p = \gamma h$$

Y la variación de la presión en un fluido compresible, con la altura, se calcula con la ecuación:

$$p = p_0 \exp\left(\frac{-\gamma - \gamma_0}{\frac{p_0}{g\rho_0}}\right)$$

**Conceptos del flujo de fluidos y ecuaciones básicas de volumen de control:** Existe una amplia variedad de fluidos, que se utilizan en los procesos de climatización, pero afortunadamente existe una ecuación que se adapta muy bien a la mayoría de los fluidos. Tal ecuación es la de Darcy – Weisbach, que se presenta a continuación:

$$h_L = f \frac{LV^2}{D2g}$$

Es la caída de presión por fricción ( $h_L$ ) como una función de un coeficiente de fricción  $f$  (que se encuentra en el eje Y del diagrama de Moody y el número de Reynolds en el eje X), la longitud de la tubería ( $L$ ) y su diámetro ( $D$ ).

**La ecuación general de conservación en un volumen de control debe cumplir con los siguientes principios:**

1. Las leyes de movimiento de Newton, las cuales deben cumplirse para cualquier partícula en cualquier instante.
2. La relación de continuidad, es decir, la ley de conservación de la masa.
3. La conservación de la masa aplicada a mezclas de componentes dentro del fluido.
4. La primera y segunda leyes de la termodinámica.
5. Las condiciones de frontera.

**Conservación de la masa:** el flujo másico del fluido en unidades de masa, por unidad de tiempo, se conserva en diferentes partes en un volumen de control y se representa con la siguiente ecuación, en donde un parámetro fundamental es la densidad:

$$\rho_1 V_1 A_1 = \rho_2 V_2 A_2 = m$$

Para flujo incompresible estacionario la densidad es constante, y por tanto el caudal en unidades de volumen por unidad de tiempo se simplifica de la siguiente manera:

$$V_1 A_1 = V_2 A_2 = Q$$

### La Ecuación de Energía

La primera ley de la termodinámica para un sistema establece que el calor añadido menos el trabajo es igual a la diferencia entre la energía inicial y final del sistema.

$$Q_H - W = E_2 - E_1$$

La forma de la ecuación de energía más adaptable a la solución de sistemas de conducción de fluidos para la climatización es la de Bernoulli, que puede presentarse de varias formas diferentes; a continuación, se presenta una de las más utilizadas:

$$\frac{p_1}{\gamma_1} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = H_s + \frac{p_2}{\gamma_2} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + K \frac{V^2}{2g}$$

Representa que la energía de presión, más la cabeza debida a una altura, más la energía cinética en un punto, es igual a la sumatoria de los mismos parámetros en otro punto, más la cabeza de una bomba o ventilador y las pérdidas en el sistema.

En esta ecuación, las unidades son N.m/N o pies.lb/lb, las cuales al simplificar quedan en m o pies de columna de fluido, que es como generalmente aparece, por ejemplo, en las curvas características de las bombas y en los cálculos de caída de presión por fricción, en tuberías, accesorios y equipos de transferencia de calor.

La ecuación de momentum lineal del volumen de control: El momentum es igual al producto de la densidad, por el caudal  $Q$  y por la velocidad del fluido  $V$ . Se le llama también Cantidad de Movimiento, y se expresa como la masa del fluido por su velocidad. Se puede representar para un sistema estacionario y permanente, como:  $M = \rho Q V$

$$M = \rho V A V$$

Donde  $A$ , es el área seccional de la tubería o del ducto. Un ejemplo muy representativo de la aplicación del momentum en conjunto con el principio de acción y reacción de Newton, es la turbina de aviación, en la cual el flujo másico de gases de combustión que salen de la misma, multiplicada por su velocidad que es muy alta; producen una reacción que hace que la masa del avión se impulse hacia adelante a una velocidad también, considerablemente alta.







21-23 SEPTIEMBRE

2021



Monterrey N.L.  
CINTERMEX

# REACTIVEMOS LA INDUSTRIA

Ven y conoce los nuevos productos para  
sanitizar y mejorar la calidad del aire en tu  
Oficina, Edificio, Escuela y Hogar.

CO-PATROCINADORES



## Tecnologías Innovadoras

Descubre las nuevas tecnologías  
purificadoras de aire



20,000 m<sup>2</sup>

de Exhibición con marcas  
Líderes en la Industria



## Programa de Conferencias

Conferencias de ASHRAE con  
expertos en la industria



## Registro en Línea

Registro sin costo en  
[www.ahrexpomexico.com](http://www.ahrexpomexico.com)

Contáctanos: (81) 8355.0809 [informacion@ahrexpomexico.com](mailto:informacion@ahrexpomexico.com)

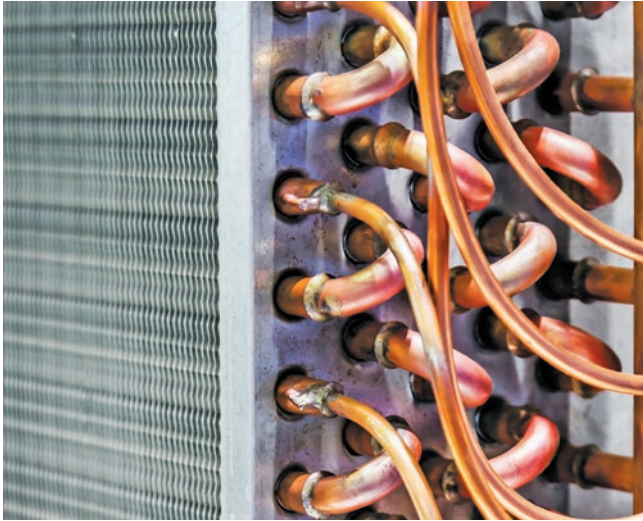
EXPOSICIONES INDUSTRIALES  
DE MÉXICO, S. DE R.L. C.V.

Av. Parque Fundidora 501 Of. 14 y 15 PB, Col. Obrera, Monterrey, Nuevo León.  
Tel. (81) 8355 0809  
[larizpe@ahrexpomexico.com](mailto:larizpe@ahrexpomexico.com)

INTERNATIONAL EXPOSITION CO.

15 Franklin Street, Westport CT 06880 USA  
Tel. (203) 221 9232  
[info@ahrexpomexico.com](mailto:info@ahrexpomexico.com)

**¡PARTICIPA!**  
ESPACIOS DISPONIBLES



### La ecuación de momento de momentum

Si al momentum de un chorro de fluido, con un caudal  $Q$ , se le permite actuar por ejemplo en una rueda Pelton, que tiene un radio  $r$ , se produce un torque  $T$ , que hará girar la turbina hidráulica de este tipo,

$$M = \rho Q V r$$

$$T = M r$$

$$T = \rho Q V r$$

$$P = T \omega$$

En estas ecuaciones se puede apreciar que a mayor densidad y caudal del fluido circulando con altas velocidades se produce un momentum elevado. Obviamente al tener dicha turbina un radio considerable, el torque que la hará girar tiende a ser también elevado. Para el flujo compresible, se tienen modelos matemáticos más complejos que los considerados aquí.

Lograr diferenciales de presión expresados frecuentemente en pascales, por ejemplo, en salas de cirugía, también requiere el conocimiento de la ecuación de Bernoulli y un sistema de control efectivo. En aplicaciones hospitalarias, laboratorios farmacéuticos y en la industria microelectrónica, este es un tema complejo y a menudo difícil de lograr cuando llegan los inspectores a validar las áreas.

Para evaluar en detalle todas las caídas de presión a lo largo de un sistema de tuberías, se requiere el diagrama de Moody y la aplicación de la ecuación de Darcy – Weisbach, para calcular la cabeza total que tiene que vencer la bomba y así hacer la selección más eficiente de la misma, para un determinado caudal; Cuando se diseña un distrito de enfriamiento, esta es una tarea compleja. Asimismo, se calcula la caída total de presión en un sistema de ductos y unidades manejadoras con filtros y serpentines, para hacer

la selección del ventilador más eficiente; generalmente las unidades que se emplean aquí son las pulgadas o mm de agua.

Debo anotar que la mecánica de los fluidos puede llegar a ser un tema muy difícil, afortunadamente en el caso de la climatización existen ecuaciones en estado estacionario, unidimensionales apoyadas con software de cálculo y selección de bombas, ventiladores, compresores etc, que facilitan las estimaciones y diseños, con precisiones razonables.

### Conclusión

Como conclusión, para el proceso del diseño de los sistemas de control se requiere entender en profundidad toda la teoría mencionada en este artículo y el manejo ágil de sus modelos matemáticos, definiendo además las estrategias, lógicas y puntos de control con precisión, realizándolo conjuntamente con especialistas en el tema para lograr sin excepciones, el alcance de los parámetros de diseño para un determinado proyecto, optimizando el uso de la energía, minimizando el impacto en el medio ambiente, manteniendo inalterado el desempeño del sistema de climatización en todo su ciclo de vida, para conseguir clientes y usuarios satisfechos con sus sistemas de climatización.

Creo que los sistemas de control actuales han representado un gran avance para los proyectos de climatización exitosos. 

\* Camilo Botero es el actual 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. 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. (cbg@cbgingeneria.com).



# Refri AMERICAS

EXPO & CONGRESO  
PARA LA INDUSTRIA  
**H V A C / R**

## NUEVA FECHA 2021



### San José, Costa Rica

COSTA RICA CENTRO DE CONVENCIONES



## 10 & 11 DE NOVIEMBRE



**Encontrémonos  
otra vez**



**Hablemos de  
nuevos desafíos**



**Descubramos  
nuevas  
soluciones**



EN CONJUNTO CON

ORGANIZADO POR

## [www.refriamericas.com](http://www.refriamericas.com)

**TECNO  
EDIFICIOS**

**SOLARTEC  
AMERICAS**

**QCR**  
latinoamérica

**PARA MÁS INFORMACIÓN, CONTÁCTENOS:**

Costa Rica **+ 506 4001 0393** | México **+52 [55] 4170 8330** | Bogotá **+57 [1] 381 9215**  
São Paulo **+55 [11] 3042 2103** | Miami **+1 [305] 285 3133**

**Para participar como EXPOSITOR:**

**Fabio Giraldo**, Ext. 45 · [fgiraldo@refriamericas.com](mailto:fgiraldo@refriamericas.com)



**(+57) 304 355 49 09**

**Para participar como PATROCINADOR y para ASISTIR  
AL CONGRESO:**

**Carolina Gallego**, Ext. 62 · [cgallego@refriamericas.com](mailto:cgallego@refriamericas.com)



**(+57) 304 606 86 74**





# Ejemplo de un proyecto con enfriador frío y calor



por ING. ALFREDO  
SOTOLONGO\*

**Quisiera compartir con Uds. un proyecto que lleva en operación varios años con excelentes resultados ahorrando energía y minimizando el costo de mantenimiento.**

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

En cualquier aplicación donde se requiera aire acondicionado y agua caliente ya sea para confort o para proceso, este proyecto confirma que el uso de enfriadores condensados por agua que combinan enfriamiento y calentamiento a la vez se convierten en la aplicación ideal. Me refiero a proyectos tales como hospitales, hoteles, industrias y en muchos casos, edificios de oficina.

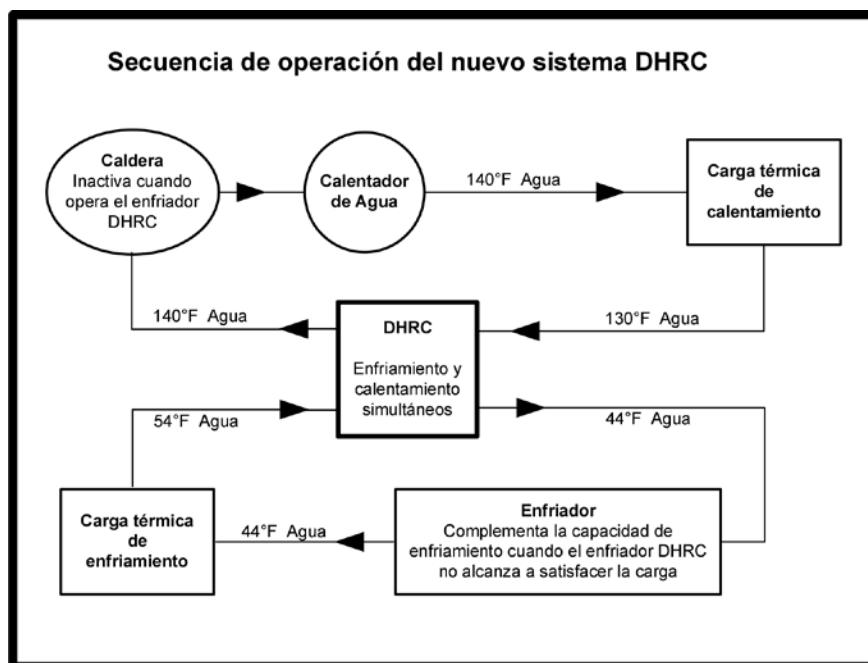
La embajada de Estados Unidos en Santiago, Chile, así como todos los edificios del De-



partamento de Relaciones Exteriores están sujetos a ciertas regulaciones, especialmente en lo que se refiere a conservación de energía y recuperación de la inversión. Todo comienza porque tenían que reemplazar una torre de enfriamiento que tenía 12 años en operación. En vez de reemplazar la torre decidieron añadir un enfriador simultáneo de combinación de frío y calor, lo cual representaba ahorro de energía, menor costo inicial y reducción en el impacto negativo al medio ambiente.

El ingeniero mecánico del Departamento de Relaciones Exteriores ya conocía de la existencia del enfriador pues había participado en un seminario de Multistack donde presentaron el enfriador modelo DHRC (Enfriador Dedicado a Recuperación de Calor) que ofrece las siguientes ventajas:

- Reduce las emisiones de Dióxido de Carbono.
- Cuenta con un método de calentar agua más económico que el que estaba en existencia.
- Redundancia al ser modulares. Pueden tener enfriadores de capacidad total más uno de la forma más económica posible.
- Instalación más flexible y económica también por ser modulares. Los ahorros en operación permiten que la inversión se recupere solamente en tres años y medios.
- Contribuyen a cumplir con las políticas de energía del Gobierno de los Estados Unidos.
- El ancho del enfriador permite que pase por puertas de 22" o más de ancho, lo cual facilita la instalación y permite crecimiento futuro.



El clima de Chile no es severo ni en verano ni en invierno, el enfriador DHRC es muy apropiado para utilizar en este tipo de clima. En muchas ocasiones cuando aumentaba la carga térmica de enfriamiento, inclusive en invierno, producto de los equipos electrónicos, el edificio de la embajada necesitaba operar los enfriadores originales de condensación por aire simultáneamente con las calderas las cuales usaban combustible Diesel.

En estas condiciones el costo de la energía eléctrica y del combustible Diesel aumentaban considerablemente. Después de eliminar las torres de enfriamiento, instalar los enfriadores DHRC e inactivar la caldera cuando opera el enfriador DHRC, se logró eliminar completamente el consumo de agua, reducir costos de mantenimiento, consumir menos energía eléctrica y menores emisiones de Dióxido de Carbono.

### Resultados

- Los resultados en los primeros 30 meses de operación.  
Ahorro Total = US\$170,000.00  
Ahorros en combustible = 42,500 US Galones.

Reducción en emisiones = 420 Toneladas Métricas de CO<sub>2</sub>.

- Los resultados esperados en el Ciclo de Vida de operación.  
Ahorro Total = US\$1,280,000.00  
Ahorro en combustible = 320,000 US Galones.  
Reducción en emisiones = 3,200 Toneladas Métricas de CO<sub>2</sub>.

Estoy seguro de que hay muchas aplicaciones en las cuales se justifica analizar la posibilidad de aplicar enfriadores simultáneos de frío y calor.

De tener una aplicación donde fuera práctico utilizar el enfriador modelo DHRC, favor de comunicarse con nosotros al correo: a sotoalongo@protecinc.com

\* Presidente de Protec, Inc., está certificado como ingeniero profesional en Puerto Rico y en el estado de la 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 ASME (American Society of Mechanical Engineers), AEE (Association of Energy Engineers), ASHRAE y fue presidente del capítulo Miami de dicha asociación.



por JULIÁN ARCILA\*

**Un listado de cinco estrategias de marketing digital para desarrollar nuevas opciones de comunicación con clientes o prospectos.**

**La pandemia del COVID-19 y sus consecuencias económicas** para las pymes seguramente te llevaron a preguntarte sobre cómo ser más eficientes en un escenario de crisis. Por suerte para muchos emprendedores, hubo una explosión de estrategias de marketing digital que ofreció opciones para seguir desarrollando a las empresas en medio de las dificultades.

Pero, contrario a lo que podría pensarse, no muchas pymes aprovecharon la cantidad de recursos digitales que explotaron durante la pandemia, y según la Comunidad Andina de



Fomento (CAF), la crisis del COVID dejó a muchas pymes en nocaute. La Cepal, por su parte, pronostica que el coronavirus resultará en el cierre de 2.7 millones de empresas latinas, la mayoría de ellas pymes.

Por eso, quiero contarte cómo con la implementación gradual de cinco estrategias comunes de marketing digital podrás desarrollar nuevas opciones para estar en comunicación con tus clientes o prospectos, al tiempo que vas construyendo marca.

Si bien nuestro enfoque desde Pymes Go Digital serán siempre las pymes B2B (aquellas enfocadas en vender servicios/productos a otras empresas, por lo general clientes corporativos), las estrategias que incluyo en el artículo pueden ser aplicadas en cualquier tipo de emprendimiento.

**Las estrategias de marketing digital que abordaré en este artículo son:**

- Optimización del sitio web
- Implementación de un CRM
- Agilidad en la gestión de redes sociales
- Publicidad digital integrada con el CRM
- Email marketing/automatización de marketing

## ¿Por qué es importante la estrategia en el marketing digital?

Si has pasado el último año leyendo contenidos empresariales en internet, quizás coincidas conmigo en que las palabras 'estrategia' y 'marketing digital' se han usado hasta el abuso en cuanto artículo se ha escrito sobre negocios.

No obstante, la estrategia es más importante que nunca para el marketing digital. ¿La razón? Hay tantas posibilidades para promocionar una empresa que, hacerlo sin un plan definido y aprobado por los responsables de la misma, puede llevar a desperdiciar recursos valiosos sin alcanzar los objetivos deseados.

En pocas palabras, definir tus estrategias de marketing digital te permitirá construir una ruta lógica para el logro de tus objetivos empresariales.

Ahora, muchas veces el término 'estrategia' se confunde con plan o programa, incluso con tácticas. Si bien estos conceptos están relacionados, no son precisamente sinónimos. Por ejemplo, las estrategias son los grupos macros de acciones que emprenderás para alcanzar tus objetivos. Entre tanto, las tácticas

pueden ser acciones puntuales dentro de las estrategias.

Mi recomendación es que no te lances a invertir en marketing si no hay un plan lógicamente definido, con sus estrategias claramente establecidas.

## 5 estrategias de marketing digital eficientes

A lo que vinimos. A continuación voy a contarte sobre cinco estrategias de marketing que desde la tecnología pueden aportar a la eficiencia de tu pyme.

### Sistemas de Gestión de Contenido web (CMS)

Los CMS entraron en escena hace ya bastante tiempo. De ellos, WordPress es quizás el más conocido y popular alrededor del mundo.

Antes, para hacer un sitio web tenías que contar con un experto desarrollador que creara y administrara el contenido de tu web. Sin embargo, con el surgimiento de los CMS esta tarea se hizo más fácil.

Hoy, estos sistemas te ofrecen la posibilidad de contar con un sitio web profesional, algo fundamental para nuestros tiempos, en donde gran parte de la credibilidad de una empresa se construye en internet.

¿Por qué son eficientes estos CMS? Porque gracias a las plantillas preconfiguradas, cualquier persona con un conocimiento básico puede administrar tu sitio web (incluso tú mismo). Además, cada día surgen nuevas necesidades de información para las empresas, y los complementos disponibles, muchos de ellos gratuitos, te permiten acceder a dichos datos.

Lamentablemente, muchas pymes latinas aún tienen sus sitios web basados en complejos sistemas de código HTML, complicando así su administración y actualización, y desperdiciando el principal activo comercial de las empresas en la actualidad.

### Sistemas de gestión de las relaciones comerciales (CRM)

Hablar de CRM no es algo nuevo. De hecho, este término se empezó a utilizar con fuerza en Latinoamérica desde hace al menos 15 años. Incluso, es posible que pienses que se trata de otra moda empresarial.

Pero no. El marketing relacional, en donde los CRM juegan



un papel fundamental, es una ventaja competitiva para las pymes modernas, pues se basa en ofrecer experiencias únicas para cada segmento de cliente o prospecto.

Un CRM es un software fundamental para poder incrementar tu eficiencia comercial, pues te permite reunir la mayor cantidad de información posible sobre tus clientes o prospectos en un mismo lugar. Además, estas aplicaciones se pueden combinar con herramientas de marketing para comunicarte mejor con tus clientes.

Hoy en día, las pymes no pueden pensar en competir si la información de sus clientes está dispersa, sin orden alguno o almacenada en una base de datos donde no se aprovecha de alguna manera. Y un CRM te ofrece agilidad, orden y control sobre la información comercial de tu empresa.

### Software de gestión de redes sociales

Una de las principales razones por las que fallan los planes de marketing en redes sociales en las pymes es la falta de conocimiento de todas las herramientas disponibles para agilizar el proceso de publicación de los contenidos en estas plataformas.

Actualmente existen muchas herramientas; algunas de ellas con planes gratuitos, para administrar y monitorear lo que pasa con los canales sociales de tu empresa.

Estos software te permiten, entre otras cosas, programar publicaciones, administrar los mensajes, descubrir si alguno de tus seguidores ha compartido tus contenidos y hasta monitorear si alguien habla de tu marca, algo esencial en la sociedad digital en la que vivimos.

Como todo, para hacer más eficiente la herramienta vas a necesitar ayuda, pero aún así los beneficios sobrepasan las consecuencias de no gestionar eficientemente tus canales sociales.

### Gestión de publicidad desde tu CRM

Otra situación que quedó plasmada luego de la pandemia fue la explosión y el desarrollo de la publicidad digital.

Numerosos medios alrededor del mundo reseñaron cómo esta táctica comercial se desarrolló y creció, dejando a empresas como Facebook, Google y Amazon como grandes ganadores.

Creo que no te cabe duda alguna de que tu empresa ya debería estar invirtiendo en publicidad digital si busca, al menos, construir y consolidar el reconocimiento de marca.

Seguramente pensarás en cómo hacer publicidad puede hacer tu pyme más eficiente. Pero la forma de lograr dicha





# 2022 **AHR** EXPO

EL PRINCIPAL EVENTO DE HVACR

31 de enero - 2 de febrero

**Recargado. Renovado. Listo para disfrutar.**

## OTROS ENFOQUES

eficiencia es cuando integras esos esfuerzos digitales con tu herramienta de CRM (¿recuerdas que te habíamos dicho que una de sus grandes ventajas era el poder integrar todo en un mismo lugar?).

Cada vez que alguien visita tu sitio web, o convierte un nuevo lead como producto de una campaña digital, tu CRM podrá almacenar automáticamente los datos de esa persona y empezar a rastrear toda su interacción con tu empresa, con lo cual la toma de decisiones será mucho más sencilla.

No todos los CRM te permiten integrar las campañas de marketing con el CRM. Si te lo permite el que estás usando, pues genial. De lo contrario, existen herramientas como Zapier que te facilitan ese proceso.

### Automatización de marketing

Esta es otra de las grandes ventajas que ofrece la tecnología aplicada al marketing.

En este momento existen muchos sistemas de CRM que te permiten integrar funciones de automatización de marketing para, entre otras cosas, “automatizar” y dinamizar la comunicación con tus clientes actuales o potenciales.

La automatización puede verse desde dos ángulos. Por un lado, puedes crear secuencias de emails comerciales, que se detendrán cuando un prospecto te responda el correo electrónico.

Esto es fundamentalmente interesante cuando estás lanzando campañas informativas para la venta de algún servicio.

Pero también existe algo que se conoce como los flujos de trabajo, los cuales son conjuntos de acciones que se disparan automáticamente cuando un prospecto ha ejecutado una acción.

Entre los flujos de trabajo, las acciones más comunes son el envío de email preconfigurados, asignación de los leads a listas específicas y apertura de tareas o recordatorios para avisarle a tus vendedores que deben contactar a algún interesado.

Por lo anterior, si eres una empresa pequeña, o en crecimiento, al invertir en automatización de marketing te ahorrará la contratación de varias personas, pues muchas tareas pueden ser ejecutadas por la plataforma de CRM.

Y así llegamos al final del artículo. Espero que te haya ayudado a generar muchas ideas para el crecimiento de tu empresa. Si tienes alguna duda o pregunta, no dudes en contactarme. Estaré pendiente de ti y listo para apoyarte en cualquier proyecto de marketing digital en tu pyme. [🔗](#)

\* Julián Arcila es el director de Pymes Go Digital y puedes escribirle al correo electrónico: [jarcila@signalisgroup.com](mailto:jarcila@signalisgroup.com)





# TECNO EDIFICIOS

EXPO & CONGRESO PARA  
EL FACILITY MANAGEMENT

## NUEVAS FECHAS 2021

**Noviembre 10 & 11**  
**San José, Costa Rica**

COSTA RICA CENTRO DE CONVENCIONES

EN CONJUNTO CON

**Refri**  
AMÉRICAS

**SOLARTEC**  
AMÉRICAS

**Noviembre 3 & 4**  
**Bogotá, Colombia**

HOTEL HILTON CORFERIAS

EN CONJUNTO CON

**CleanTec**  
SHOW SOUTH AMERICA

**tecnoedificios.com**

ORGANIZADO POR

GERENCIA DE  
EDIFICIOS

VENTAS DE  
SEGURIDAD 25

PARA MÁS INFORMACIÓN, CONTÁCTENOS:

Bogotá **+57 [1] 381 9215** | México **+52 [55] 4170 8330** | Miami **+1 [305] 285 3133**  
Costa Rica **+506 4001 0393** | São Paulo **+55 [11] 3042 2103**

Para participar como EXPOSITOR:

**Sandra Camacho**, Ext. 90 - [scamacho@tecnoedificios.com](mailto:scamacho@tecnoedificios.com)



**(+52) 1 55 4368 7429**

Para participar como PATROCINADOR y para ASISTIR  
AL CONGRESO:

**Carolina Gallego**, Ext. 62 - [cgallego@tecnoedificios.com](mailto:cgallego@tecnoedificios.com)



**(+57) 304 606 86 74**



Para Informes y cotizaciones contáctenos en:

Brasil: +55 (11) 3042 2103  
México: +52 (55) 4170 8330  
USA: +1 (305) 285 3133  
Colombia: +57 (1) 381 92 15

[mrave@induguia.com](mailto:mrave@induguia.com) (ext 91) Colombia

**¡Llámenos ya!**

PARA INFORMACIÓN GRATUITA ACERCA DE ESTOS PRODUCTOS CONSULTE EN LA PÁGINA: [INDUGUIA.COM](http://INDUGUIA.COM)

## NUEVOS PRODUCTOS

• AIRE ACONDICIONADO

### Robertshaw COMPRESOR DE AIRE



El compresor, serie RSW3 con arranques duros- Ranco Rocket RSW proporciona un impulso mucho más fuerte. En comparación, otros compresores comunes utilizados para algunos sistemas de aire acondicionado consumen la mayor cantidad de energía durante el arranque. Cabe destacar que durante el proceso de arranque, el compresor usa diez veces más energía de la que usa mientras está en funcionamiento.

Esto hace que el compresor consuma más energía durante este tiempo, lo que resulta en un mayor uso de electricidad. Un compresor puede arrancar más de 6.000 veces durante una temporada regular de verano. Esto puede dañar los componentes eléctricos del compresor y del sistema de A / C.

Dentro de las características y beneficios del compresor serie RSW3 tiene un reinicio instantáneo 208-277 VCA, cuenta con condensador de arranque de 330 VCA y extiende la vida del compresor.

### Daikin CHILLER MODULAR



El número de módulos y el equipamiento correspondiente ahorran en gran medida la inversión inicial. El concepto de este producto permite un crecimiento progresivo por su capacidad modular, destinado al más alto desempeño y versatilidad de características opcionales en el mercado.

Cabe destacar que con el Chiller Modular se pueden reducir los costos, ya que puede necesitar menos componentes; como varios compresores de velocidad fija, relés y presostatos; el número de tuberías necesarias también será menor.

Este producto cuenta con enfriado por aire (solo frío), configuración modular (Hasta por 200 tons), compresor Scroll Inverter (compresor On/ Off opcional, pantalla táctil (Módulo Maestro), refrigerante R410a. Está disponible en 220 ó 460 Volts / 3/60. Además tiene certificación AHRI, ETL y cumple con ASHRAE 90.1.

### Trox DIFUSOR LINEAL



El difusor lineal de la serie ADE es un difusor de aire de varias aberturas que da salida al aire en una o dos direcciones.

Estos pueden poseer diver-

sos accesorios tales como doble deflexión, registro y captador. Ambos difusores son proyectados para techos con altura máxima de 2,60 hasta 4,0 mt.

Cuenta con piezas visibles de perfiles de aluminio extruido, anodizado en color natural. El plenum de la serie ALS es de chapa de acero galvanizado, las partes traseras de las piezas traseras de la serie ADE son en chapa de acero, esmaltadas en negro mate.



# NUEVOS PRODUCTOS

## • AUTOMATIZACIÓN

### LUX

#### TERMOSTATO

El termostato Wifi inteligente es compatible para los sistemas de aire acondicionado y cuenta con hasta 2 etapas de calefacción y 1 de enfriamiento.

Además, tiene una alimentación 24 V y una temperatura de operación 10 ° a 32 °C (50° a 90°F). A su vez, presenta varias opciones inteligentes de programación como la de horarios que le permite seleccionar el que mejor se ajuste a su estilo de vida.

Por otro lado tiene como característica la conectividad Wi-Fi para la aplicación LUX Smart App y asistentes de voz (Google Home, Amazon, Alexa, IFTT y Apple Homekit). También, tiene alertas y



personalización para reemplazo de filtro y calidad de aire, Geofencing Home y Away Aware para ahorros sin esfuerzo y brinda garantía de 5 años.

## • VENTILACIÓN

### Munters

#### VENTILADOR EXTRACTOR



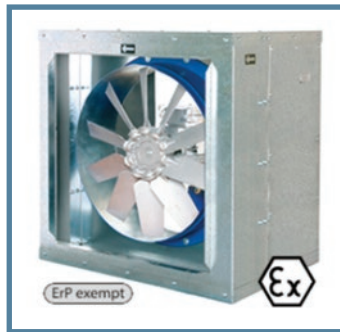
El ED24 es el ventilador extractor ideal cuando se requiere una gran capacidad de flujo de aire. El diseño exclusivo de la hélice es autolimpiante y permite conseguir mayor eficacia. El alojamiento cuadrado del ventilador y el transportador de aire (venturi) están fabricados con chapa de acero galvanizado muy resistente.

A su vez, la hélice de 6 palas está equilibrada estática y dinámicamente para producir bajos niveles de ruidos y vibraciones. La hélice puede ser de acero inoxidable, acero galvanizado y acero galvanizado recubierto.

Asimismo, la cámara de pruebas se ha construido según las especificaciones ANSI/AMCA 210-85. Cabe destacar que el diámetro de la hélice es de 600 mm, motor 0.5 hp y flujo de aire a 0 Pa 10,600 m3/h.

### Casals

#### VENTILADOR EN CAJA INSONORIZADA



Este tipo de ventilador está diseñado para montaje en pared o en conducto, en interior o intemperie, es indicado para la renovación de aire en todo tipo de edificios e industrias, extracción de humos (máximo

45-50°C), ventilación en locales clasificados ATEX, temperatura máxima de trabajo en continuo: 50°C.

En cuanto a las características tiene la caja construida en chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico con clasificación al fuego Bs1d0, paneles laterales desmontables para facilitar el acceso al motor y el mantenimiento.

A su vez, tiene un ventilador interior helicoidal de marco redondo reforzado con nervio intermedio y con aro de aluminio antichispas. Cuenta también con un montaje modular del conjunto motor hélice que permite una total versatilidad en caso de cualquier cambio.

Adicional, la hélice es impelente o 100% reversible. Los ventiladores están diseñados para trabajar a 60Hz y voltajes especiales. Tiene clasificación atex para otras zonas.

# NUEVOS PRODUCTOS

## • OTROS

### Rheem

#### CALDERA PROFESIONAL



La solución de calentamiento de agua instantáneo para grandes demandas combinado con alta eficiencia aplica la tecnología japonesa más sofisticada de condensación, que asegura el mejor rendimiento con una operación de bajo costo y

ecológicamente amigable.

Este producto tiene un uso económico y ecológico con bajas emisiones en NOx, CO y CO2. Tiene un 84% de rendimiento y presenta un ahorro de hasta un 8% en consumo de gas vs. sistemas similares. Adicional cuenta con control electrónico inteligente para aumentar la instalación EZ-Fit.

De otro lado, tiene flujo de agua mínimo de 1 litro/min, caudal de activación de 1,5 litros/min, Aprox. 30 litros/min a aumento de temperatura de 25°C, funcionamiento silencioso, sistema autodiagnóstico: capacidad en altura hasta 3000 m sobre el nivel del mar. En ambientes de baja temperatura, el sistema se activa automáticamente para proteger el calefón contra el congelamiento. También incluye el sistema de autodiagnóstico para fácil instalación y servicio, control muestra códigos de seguridad, alerta de mantenimiento cada 500 horas de uso y alerta de acumulación de sarro o sedimentos.

## • REFRIGERACIÓN

### Elgin

#### MONOBLOQUE FRIGORÍFICO Y SISTEMA SPLIT



Esta nueva solución completa permite el almacenamiento de semillas de diversos

cultivos y cuenta con antecámara de control de humedad y de temperatura ambiente.

Esto entonces, afianza la germinación durante el periodo de almacenamiento preservando las propiedades químicas y biológicas de los granos. Con relación, los equipos se seleccionan en función de la operación de cada cliente centrándose en la eficiencia energética y el bajo costo del funcionamiento.

En cuanto al control de humedad la integración permite controlar la humedad relativa entre el 50% y el 60% recalentando el aire con gas caliente, adaptándose a las necesidades de cada aplicación.

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

| Empresa                                                     | Página     |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| AHR EXPO MÉXICO                                             | 69         |
| AHR EXPO USA                                                | 77         |
| AHRI - AIR-CONDITIONING HEATING & REFRIGERATION INSTITUTE   | 25         |
| ARNEG SPA                                                   | 15         |
| BELIMO AIRCONTROLS                                          | 11         |
| CARRIER INTERAMERICA                                        | CARÁTULA 2 |
| CARRIER INTERAMERICA                                        | 3          |
| CARRIER INTERAMERICA                                        | CARÁTULA 3 |
| CLIMAS, S.A.                                                | 19         |
| FB REFRIGERACION                                            | CARÁTULA 4 |
| FULL GAUGE CONTROLS                                         | 29         |
| GIWEE I GCHV                                                | 9          |
| GREE ELECTRIC APPLIANCES DO BRASIL LTDA                     | 43         |
| INTERSAM, S.L.                                              | 23         |
| LOYTEC - DELTA GROUP COMPANY                                | 49         |
| MITSUBISHI ELECTRIC - HVAC SYSTEMS                          | 7          |
| OLDACH MIDEA                                                | 33         |
| PERMATRON CORPORATION USA                                   | 65         |
| QINGDAO HISENSE HITACHI AIR-CONDITIONING MARKETING CO., LTD | 5          |
| RED-WHITE VALVE CORP.                                       | 53         |
| REFRIAMERICAS 2021                                          | 71         |
| RELIABLE CONTROLS CORPORATION USA                           | 57         |
| SAMSUNG ELECTRONICS LATINOAMERICA                           | GATE FOLD  |
| SECOPI                                                      | 63         |
| SERVICE COMPRESSOR PARTS                                    | 35         |
| TECNOEDIFICIOS 2021                                         | 79         |
| TOP 100 HVAC/R                                              | 41         |

## PRÓXIMA EDICIÓN Vol 24 N°5

- Chillers
- Nuevas tecnologías en compresores
- Ahorro de energía en sistemas de enfriamiento





Confíe en los Expertos

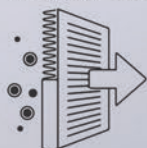
OptiClean™  
Mejor Invención 2020



### Depurador de Aire Carrier Opticlean™

El mundo está centrado en frenar y prevenir la propagación de enfermedades. Con más de un siglo de experiencia en ambientes interiores, Carrier tiene la solución para ayudar a lograrlo.

NIVEL DE  
FILTRACIÓN - HEPA



ELIMINA  
PARTICULAS DE

**0.3**  
MICRONES

**99.97%**

DE EFICIENCIA

MAS DE

**40,000**

HORAS DE OPERACIÓN

Para más información visite nuestro portal  
para edificios saludables.



Carrier InterAmerica Corp  
T 305.805.4500  
[www.carrierlatam.com](http://www.carrierlatam.com)  
@carrierlatam



**FB**<sup>®</sup> powered by **COPELAND**<sup>™</sup>

**LA UNIÓN HACE LA FUERZA**

Evaporadores



Unidades Condensadoras



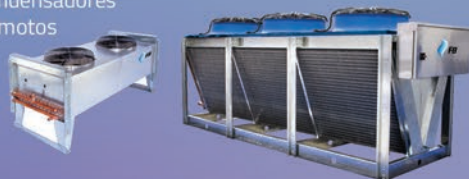
Refrigeración Industrial  
CO<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub>



RACKS



Condensadores Remotos



Refrigeración  
y aire acondicionado  
para el transporte



Línea Copeland



**LA LÍNEA MÁS COMPLETA EN REFRIGERACIÓN  
EN TODA LATINOAMÉRICA**

Encuentra un distribuidor en: [www.fb-refrigeracion.com](http://www.fb-refrigeracion.com)

COMPRA PRODUCTOS FB Y GANA PUNTOS.  
Canjéalos en nuestro sitio web.

