



# acaire<sup>®</sup>

REVISTA

Edición Especial N. 70 - 2019 / ISSN: 0121-0882

## LOS DESAFÍOS DE LA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO **DISTRITOS TÉRMICOS EN COLOMBIA**

**Lea también**

RETSIT  
¿Qué es y cuáles son  
sus alcances?

Fábricas de Productividad, un programa para  
hacer empresas competitivas



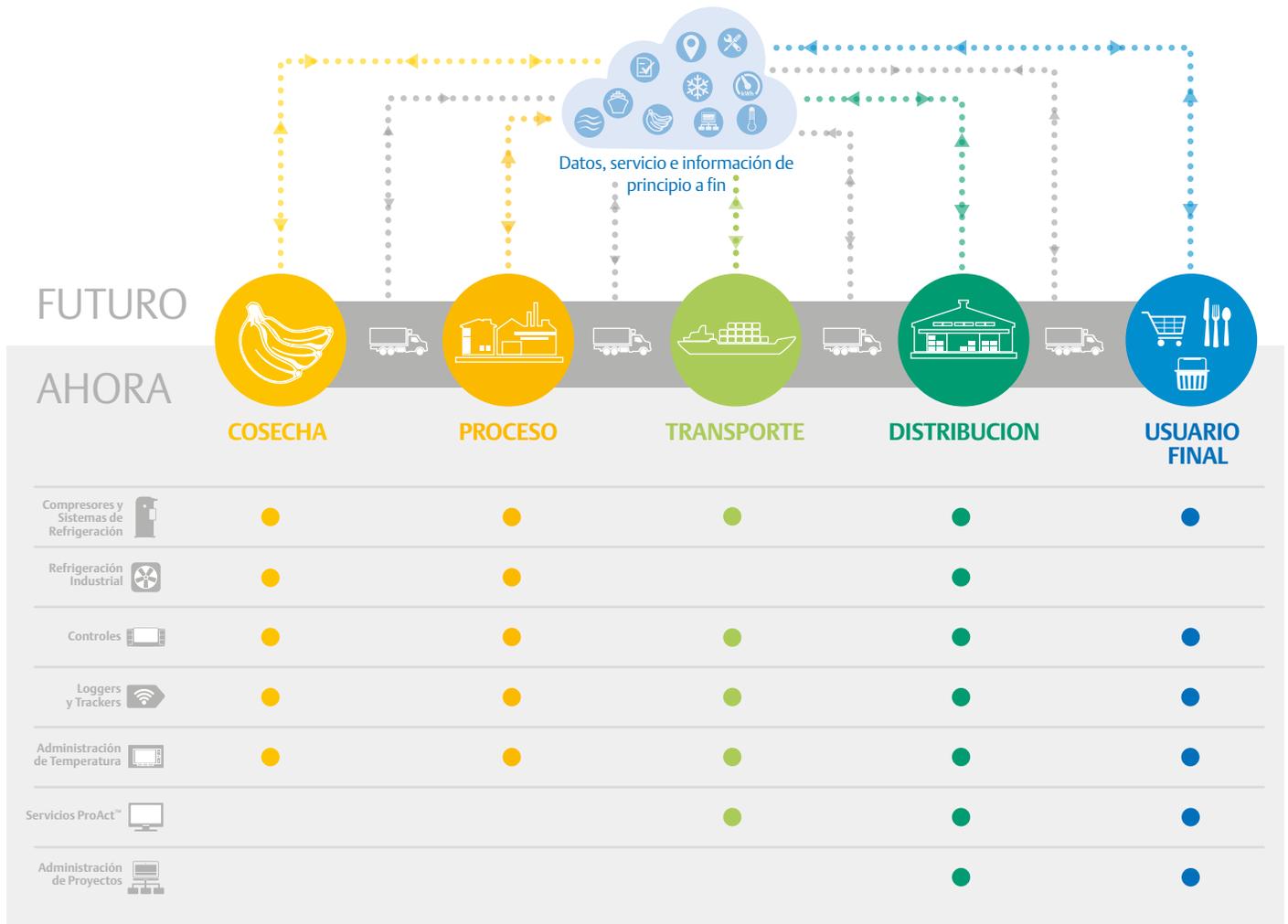
**acaire**<sup>®</sup>

Asociación Colombiana de  
Acondicionamiento del Aire  
y de la Refrigeración

- Afiliaciones
- Eventos
- Publicaciones
- Publicidad y promoción
- Formación
- Acompañamiento profesional
- Alquiler de equipos y capacitaciones asociadas a usos y aplicaciones de los mismos

# Portafolio de servicios

# Manteniendo la Integridad de la Cadena de Frío de Principio a Fin



Desde la recolección de alimentos, hasta la distribución al consumidor, las soluciones Emerson para la cadena de frío permiten la mantención de la calidad de los alimentos de principio a fin, la implementación de estrategias de extensión de la vida útil de los alimentos y la reducción de desechos.

[Climate.Emerson.com/es-mx](http://Climate.Emerson.com/es-mx)



El logotipo de Emerson es una marca registrada y una marca de servicio de Emerson Electric Co. © 2018 Emerson Electric Company

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™



**Claudia Sánchez, Directora Ejecutiva**  
direccionejecutiva@acaire.org  
**Bolívar Monroy, Director Técnico**  
direccion tecnica@acaire.org

#### Junta de Dirección General 2019 - 2020

**Giovanni Barletta**  
**Presidente**  
Emerson Process Management de Colombia

**Roberto D'Anetra**  
**Vicepresidente**  
Climatiza EU

**Adis Machado**

**Fabio Clavijo**

**Gabriel Gómez**  
Bitzer Colombia S.A.S.

**Gerardo Alfonso**

**Luis F. Espinosa**  
Espinosa Ingeniería SAS

**Raúl Perea**  
Alfrío S.A.S

**Rubiela Arias**  
Aquafusion Colombia SAS

**Monique Rubiano**  
Miembro Externo

#### Presidentes Capítulos Regionales

**Cesar Isaza**  
Universidad Pontificia Bolivariana, Antioquia

**Giovanni Barletta**  
Emerson Process Management de Colombia, Norte

**Neiza Quiñonez**  
Carvel S.A., Occidente

**Luis Torrado**  
Oriente

#### Presidentes Capítulos Temáticos

**Ernesto Porras**  
Ashrae Colombia

**Carlos Urrego**  
Cadena de Frío

**Roberto D'Anetra Novoa**  
Climatiza E.U.  
Calidad de Aire Interior (CAI)

#### Producción editorial

**Asesor Editorial**  
M. Arturo Roa T.  
Cel.: 310 252 05 47

**Publicidad**  
Luz Marina Alvarado G.  
Cel.: 310 252 05 77

#### Diseño y Diagramación



#### DERECHOS RESERVADOS

**Boletín Revista ACAIRE:** Las opiniones expresadas en esta publicación no necesariamente reflejan el pensamiento de ACAIRE y son responsabilidad exclusiva de quien las emita y/o de sus actores. El contenido de Boletín Revista ACAIRE se puede reproducir, citando la fuente.

**Importante:** En cumplimiento con la ley 1581 de 2012, queremos comunicarle que la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración **ACAIRE**, está comprometida con la protección de datos, para ampliar información al siguiente link:

[http://acaire.org/acaire/wp-content/uploads/2016/02/141219\\_POLITICA\\_DE\\_TRATAMIENTO\\_DE\\_DATOS.pdf](http://acaire.org/acaire/wp-content/uploads/2016/02/141219_POLITICA_DE_TRATAMIENTO_DE_DATOS.pdf)

Asociación Colombiana de Acondicionamiento  
del Aire y de la Refrigeración, ACAIRE  
[www.acaire.org](http://www.acaire.org)

Calle 70 No. 12-77 Bogotá, D.C., Colombia  
Código Postal 110231  
Tel: 57-1- 805 31 39 / 40



## Contenido

### Editorial

Encuentro por la ciencia y la tecnología  
*Giovanni Barletta, Presidente Junta de Dirección General ACAIRE* 3

### Entrevista

Fábricas de productividad un programa para hacer empresas  
competitivas  
*M. Arturo Roa T., Editor Revista ACAIRE* 6

### Climatización

Desafíos de la segunda fase Proyecto Distritos Térmicos en Colombia  
*Unidad Técnica Ozono, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible* 10

### Energía

RETSIT, qué es y cuáles son sus alcances  
*Ministerio de Minas y Energía* 14

### Ventilación

Efectividad operativa y Eficiencia Energética: la fruta en su punto  
*Paz García, Branch Manager Food Ziehl-Abegg SE* 18

### Normatividad

Consejo Iberoamericano de Calidad de Aire Interior FAIAR  
*Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración, ACAIRE* 20

### Refrigeración

Conceptos básicos sobre enfriamiento evaporativo  
*Aporte editorial del Grupo Técnico de la empresa Regional Managers* 24

### Internacional

Cadena de frío para garantizar la frescura  
*José Carlos Gómez, Autor Invitado, Gerente Nacional de Thermo King México* 28

### Tecnología

App para aprender sobre calidad del aire: *Capitán Nube*  
*Aporte editorial de la Facultad de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia* 30

### Vivienda

Simulación térmica ayudaría a diseñar viviendas más frescas  
*Aporte editorial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia* 32

### Tecnología

Nevera operaría con energía solar en zonas remotas  
*Aporte Editorial del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia* 36

### ExpoAcaire 2019

Guía de expositores de la XVIII ExpoAcaire 2019, Barranquilla, Atlántico 38

Conferencias Magistrales en el V Congreso Internacional Climatización,  
Refrigeración Comercial e Industrial 41

### Directorio Nacional de Afiliados

42



Edición Especial  
ExpoAcaire 2018



Edición Especial  
ExpoAcaire 2019

# editorial



Por: **Giovanni Barletta**  
Presidente Junta de Dirección General ACAIRE

## encuentro por la ciencia y la tecnología

Bienvenidos a la XVIII EXPOACAIRE y al V Congreso Internacional de Climatización y Refrigeración Comercial e Industrial que en esta oportunidad realizaremos en Barranquilla, “Puerta de Oro de Colombia” cuna de la aviación, el correo, la navegación fluvial, los servicios públicos, las urbanizaciones modernas, etc, y fue el histórico y emblemático muelle de Puerto Colombia, testigo mudo de la oleada de inmigrantes que llegaron a nuestras costas y luego al resto del país, para sembrar la semilla del desarrollo industrial y comercial de nuestra nación, además es el principal centro económico de la Región Caribe

**D**os eventos que llevamos a cabo como una respuesta a las necesidades de las empresas que conforman el sector del acondicionamiento del aire y de la refrigeración, enfocados en ofrecer soluciones novedosas, eficientes y sostenibles de ingeniería, en cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Lo anterior tiene una singular connotación por la coyuntura en la que se enmarca la economía global del país y se desarrollan los procesos tecnológicos de nuestra industria. Procesos muy importantes que conducen a una mejor administración de nuestros recursos energéticos y, por supuesto, a un eficiente manejo del medio ambiente.

Por ello no es una sorpresa que nuestra agenda esté concentrada en realizar conferencias

académicas, talleres, seminarios y foros como escenarios de partida para debatir y reflexionar sobre la actualidad y el futuro de nuestra industria y sus avances tecnológicos como referentes hacia un eficiente y adecuado tratamiento del medio ambiente, la crisis climática, la calidad de aire en interior de las edificaciones, la refrigeración, la climatización, las energías renovables, la sostenibilidad, los distritos térmicos, la energía solar, el desempeño energético, los refrigerantes y los procesos industriales amigables con el medio ambiente, entre otros tantos temas de interés que nos conducirán hacia una nivel más productivo y competitivo.

El sector gobierno está cada vez más apoyando y jugando un rol importante en nuestro sector, seis conferencias de actualidad que cambiarán el horizonte del negocio las lideran destacados

'La Ventana al Mundo'. Obelisco de 48 metros que fue donado al Distrito de Barranquilla para celebrar su crecimiento.



profesionales que permitirán conocer avances y tendencias en diversos tópicos. No menos importante los conferencistas distinguidos que no solo de Colombia nutren este contenido académico si no desde diferentes regiones: EUA, España, Portugal, México, Argentina, Canadá, Costa Rica, Brasil.

Como muy pocas veces ocurre están con conferencias magistrales, personalidades de agremiaciones de USA, Europa, como el presidente ASHRAE, Darryl Boyce, la Directora Internacional IAR, Yesenia Rector, el Director Internacional del AHRI, Michael Lagiglia, el Vicepresidente de REHVA, Manuel Gameiro, y el Presidente del Comité de Educación de REHVA, Paulino Pastor, también Presidente de FEDECAI (Federación Española de Asociaciones de Calidad Ambiental en Interiores) y muchos otros más expertos que no menciono porque la lista es extensa.

Sin duda y con el mayor interés posible, trataremos de abarcar la mayor cantidad de

temas, dándole el rigor y la profundidad que merecen. Nos hemos preparado para desarrollar esta temática de cuyos resultados dependerá el futuro de nuestro sector. La ciencia y la innovación están en nuestro radar, nos envían señales que reclaman acciones reales y concretas. Tenemos que dominar y manejar nuestro presente porque el futuro ya comenzó.

Adicionalmente en la muestra empresarial participan alrededor de 70 expositores locales e internacionales y se esperan más de 1.500 visitantes, de todos los sectores productivos, contamos con presencia de Universidades y gremios

Los invito a participar activamente en nuestra exposición comercial y a estar presente en la mayor cantidad de nuestros eventos académicos, incluido rueda de negocios, cursos, certificaciones y los foros Iberoamericanos de calidad de Aire Interior y Jornada Nacional de Cadena de Frio

Tratemos de sumergirnos en este viaje de ciencia y tecnología que hemos preparado para ustedes.

ACAIRE, EXPOCAIRE y el V Congreso Internacional de Climatización y Refrigeración Comercial e Industrial los esperan.

Hasta pronto. 



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



Manejadora de Aire Modular MAHU



Unidades Piso y Techo Inverter Certificados - AHRI



Sistemas Cassette Inverter 1-to-1 Certificados - AHRI



Manejadoras de Aire - AHU



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.



Sirviendo a Centro América, Colombia y el Caribe:

Colombia: +(57) 1 309-9911 • Puerto Rico: (787) 641-2420 • República Dominicana: 809-856-0305

E-Mail: [customer.service@oldachpr.com](mailto:customer.service@oldachpr.com) • Website: [www.oldachtrading.com](http://www.oldachtrading.com)

Esperamos que en el año 2022 cerca de 4.000 empresas hayan recibido las intervenciones del programa Fábricas de Productividad.

# fábricas de productividad

UN PROGRAMA PARA HACER

# empresas competitivas

Por: **M. Arturo Roa T.**  
Editor Revista ACAIRE

La política de comercio exterior tiene tres ejes cuyo propósito es aumentar, diversificar y sofisticar nuestras exportaciones, en la que las regiones tienen un papel fundamental, comentó a la Revista ACAIRE el ministro de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, José Manuel Restrepo, al precisar que la industria del acondicionamiento del aire y de la refrigeración forman parte de esta plan en el marco del programa de Fabricas Productivas.

Los acuerdos comerciales también son una herramienta útil para importar, con precios competitivos, bienes de capital e insumos que no se producen en el país y que requiere la industria para fortalecer el aparato productivo, agregar valor a sus bienes y ser más productivos y competitivos, comentó el Ministro.

En diálogo con la Revista ACAIRE, el funcionario explica las herramientas a las cuales puede acceder la industria del acondicionamiento del aire y la refrigeración para hacer más competitivos sus procesos de producción y comercio de los bienes y servicios que ofrece para el mercado nacional e internacional.



Ministro de Comercio, Industria y Turismo de Colombia,  
José Manuel Restrepo

**REVISTA ACAIRE: ¿Qué programas comerciales adelanta y/o adelantará el ministerio para la industria de la refrigeración y el aire acondicionado en Colombia?**

**JOSÉ MANUEL RESTREPO:** La Política de Comercio Exterior está diseñada para impulsar las exportaciones de los diferentes sectores productivos de la economía nacional. No hay una estrategia, desde el Ministerio, desarrollada para un solo sector o producto.

La Política de Comercio Exterior tiene tres ejes cuyo propósito es aumentar, diversificar y sofisticar nuestras exportaciones, en la que las regiones tienen un papel fundamental.

Uno es el de aprovechamiento de acuerdos comerciales vigentes y mercados estratégicos, que parte del reconocimiento de las apuestas exportadoras con mayor potencial desde las regiones, teniendo en cuenta la demanda de los mercados internacionales. Analizamos 20 estudios de potencialidad elaborados por diferentes entidades del sector, diseñamos una metodología que unificara los resultados de estos estudios, partiendo de los resultados de la política de desarrollo productivo.

La metodología final identifica los productos agropecuarios, agroindustriales, manufactureros y de servicios de la canasta exportadora que muestren tener las mayores oportunidades en los mercados internacionales, y los prioriza a partir de las capacidades productivas de las regiones del país, así como también del grado de potencialidad desde la demanda internacional.

Esta acción va acompañada con el proceso de gestionar barreras, para lo cual trabajamos con el sector privado, pero al mismo tiempo debemos lograr una coordinación interinstitucional para asegurarnos que hagamos la tarea.

El objetivo es garantizar un acceso real a esos mercados, impulsando una ambiciosa agenda de diplomacia sanitaria para productos agropecuarios.

El segundo eje de la Política de Comercio Exterior es el de Facilitación del Comercio. Instalamos la Mesa Permanente de Facilitación del Comercio de la que hacen parte 14 entidades públicas y privadas. Ya adelantamos 6 reuniones, en las que se identificaron 84 cuellos de botella y definieron 110 acciones, que involucran tanto a públicos como privados, para superar estos obstáculos, facilitar el comercio y reducir tiempos y costos en las operaciones de comercio exterior.

Y un tercer eje transversal a los otros dos es el Comercio Legal y Leal. Lideramos la Mesa de Alto Nivel Anticontrabando hemos logrado abordar con varias entidades de Gobierno la lucha contra el comercio ilícito en todas sus modalidades, que afecta a varios sectores como textiles, confecciones y calzado, metalmecánica, licores, cigarrillos, agroquímicos, combustibles y plástico, entre otros.

**R. A.: ¿Qué directrices comerciales (convenios, acuerdos comerciales) adelantará el ministerio para la importación y exportación de maquinaria y equipos en la industria de refrigeración y aire acondicionado?**

**J. M. R.:** Una de las herramientas que tiene el país para promover el comercio, son los acuerdos comerciales. Colombia tiene hoy 16

acuerdos comerciales vigentes con 62 países, que le dan acceso preferencial a 1.500 millones de consumidores en el mundo, y nuestra política está enfocada en aprovechar esos acuerdos con que contamos.

Estos se negociaron para que nuestros productos agropecuarios, agroindustriales e industriales tuvieran acceso preferencial a los mercados con los que se tienen esos acuerdos. No se han negociado para un solo sector o producto.

Los acuerdos comerciales también son una herramienta útil para importar, con precios competitivos, bienes de capital e insumos que no se producen en el país y que requiere la industria para fortalecer el aparato productivo, agregar valor a sus bienes y ser más productivos y competitivos.

**R. A.:** *¿Qué programas desarrollo el Programa de Transformación Productiva para la industria de la refrigeración y el aire acondicionado?*

**J. M. R.:** Para que las empresas tengan capacidad de competir es necesario aumentar su productividad. Por eso, para esta industria, MinComercio, a través del Programa de Transformación Productiva, tiene en marcha Fábricas de Productividad, programa que busca aumentar la capacidad de producción y ahorrar costos con mejores niveles de calidad. Las postulaciones pueden hacerse a través de [www.fabricasdeproductividad.com](http://www.fabricasdeproductividad.com).

---

Colombia tiene hoy 16 acuerdos comerciales vigentes con 62 países, que le dan acceso preferencial a 1.500 millones de consumidores en el mundo, y nuestra política está enfocada en aprovechar esos acuerdos con que contamos para promover el comercio de nuestro país.

---



También tenemos jornadas de capacitación gratuitas en temas relacionados con productividad. En [www.ptp.com.co](http://www.ptp.com.co) tenemos la sección PTP Capacita en la que los empresarios pueden acceder a consejos de productividad y a charlas gratuitas presenciales y con transmisión por internet. Todas las capacitaciones, con sus memorias se pueden consultar en este sitio web.

De igual forma hemos puesto a disposición de todas las industrias un sitio web que busca que las empresas identifiquen en qué áreas necesitan invertir en tecnología. En [www.softwhere.com.co](http://www.softwhere.com.co) cualquier empresario puede hacer un diagnóstico para conocer en qué áreas puede mejorar con la ayuda de desarrollos de software y servicios TI y, al tiempo, encontrar las empresas nacionales que los desarrollan. Es una estrategia para acercar oferta y demanda.

**R. A.:** *¿Cuáles son las proyecciones de comercio e industria que tiene el ministerio para 2019?*

**J. M. R.:** En materia de exportaciones de bienes y servicios no minero energéticos, la meta de la Política de Comercio Exterior, es lograr en cuatro años, los US\$ 27.000 millones. Entretanto, en lo que a la industria se refiere, tenemos como meta lograr un aumento sostenido de su productividad durante 2019.

Por ello, de la mano del programa Fábricas de Productividad, buscamos intervenir 1.000 empresas de todo el país en este año con el fin de brindarles asesorías diseñadas a la medida que redunden en el despegue de la productividad. Es decir, los empresarios recibirán orientación para lograr mayor producción, reducción de costos, eficiencia energética y, en general, el mejoramiento de procesos. Todo lo anterior, en resumen, se verá reflejado en empresas más competitivas que producen más y mejor. 

**SAMSUNG**

# Nuevo DVM S Big Capacity

Hasta 26 HP en Heat Pump y Cooling Only a 220V/  
Hasta 30HP Cooling Only a 460V

## Eficiencia energética a nivel mundial

Samsung DVM S ofrece la eficiencia energética más alta y módulos de fácil instalación que se adaptan a proyectos de gran capacidad sin utilizar mayor espacio.



## World Top Energy Efficiency

Disminuye el impacto ambiental con la alta eficiencia energética

DVM S utiliza tecnología de doble compresor inverter con un sistema de inyección de Vapor. Este compresor brinda enfriamiento y calefacción con un mínimo consumo energético contribuyendo en gran medida al ahorro de energía y al cuidado del ambiente.



## Logra una mayor eficiencia energética con el sistema DSI.

DSI es un sistema de tercera generación que utiliza un compresor dual inverter de alto rendimiento. Con este sistema, la tecnología DSI logra una alta eficiencia energética. Los dos compresores operan en conjunto para que la durabilidad general de estos se preserve por más tiempo. Con una aceleración de velocidad del compresor y un inicio automático, DVM S de Samsung brinda un rápido rendimiento de enfriamiento y calentamiento. Además, el DVM S garantiza un nivel óptimo de aceite en el sistema sin la necesidad de un tubo de equalización adicional.

**Aires Acondicionados**

Colombia, con una apuesta decidida por parte del Gobierno nacional, se proyecta como país pionero en la implementación de distritos térmicos (DT) en Latinoamérica, en el marco de la economía circular y ayudando a mitigar los daños adversos a nuestro ambiente global.

# desafíos

## DE LA SEGUNDA FASE PROYECTO

# distritos térmicos



## EN COLOMBIA

Por: **Unidad Técnica Ozono**  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

En el país, los distritos térmicos se vienen promocionando e implementando desde el 2013. Resultado de esto, ha sido la construcción del distrito térmico La Alpujarra en Medellín que hoy se encuentra en operación, suministrando agua helada para los sistemas de aire acondicionado de cuatro edificios en el centro de la ciudad.

Luego de los significativos logros obtenidos en la implementación de la primera fase del proyecto “Distritos Térmicos en Colombia”, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Embajada de Suiza- Programa de Cooperación al Desarrollo Económico (SECO), aprobaron una segunda fase del proyecto, con el fin de consolidar este tipo de iniciativas en las principales ciudades del país, sumando más socios estratégicos involucrados en la climatización sostenible. La segunda fase tendrá

nuevos aliados como el Ministerio de Minas y Energía, la UPME y la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración (ACAIRE) y durará 4 años a partir del 2019.

De esta manera, el Gobierno nacional le sigue apostando a una nueva visión en los modelos productivos y de planificación urbana en el mundo, derivada de los retos que nos depara, como sociedad, el calentamiento global. Colombia, con una apuesta decidida por parte del Gobierno nacional, se proyecta como país



pionero en la implementación de distritos térmicos (DT) en Latinoamérica, en el marco de la economía circular y ayudando a mitigar los daños adversos a nuestro ambiente global.

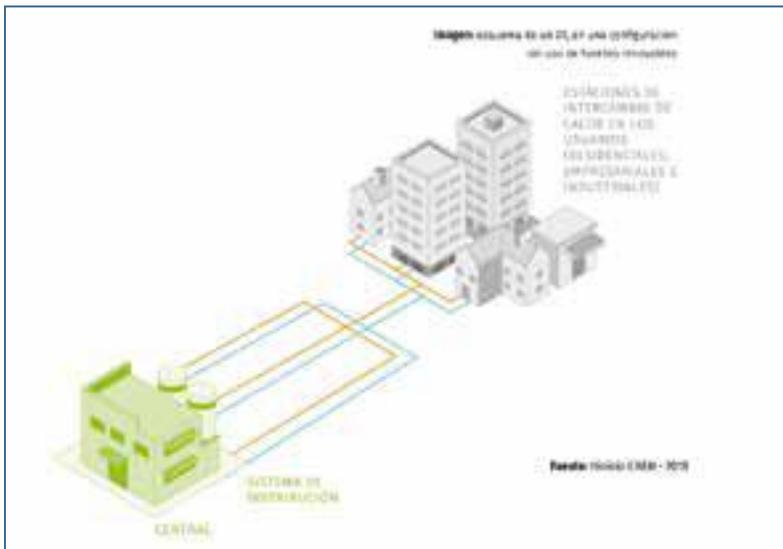
Los distritos térmicos, como sistemas de distribución de frío o calor, están llamados a ser punta de lanza de esta nueva visión. Son una alternativa que facilita la transición hacia sistemas de climatización urbana sostenible, permitiendo generar y distribuir energía térmica de manera eficiente, con beneficios ambientales y transformando el sector de aire acondicionado.

Estos sistemas, al permitir la conexión de múltiples usuarios bajo una misma red de distribución de frío o calor, dan una solución para reducir las emisiones de sustancias agotadoras de la capa de ozono y gases de efecto invernadero. Posibilitan de manera eficiente, el reemplazo de viejos equipos de climatización, reduciendo costos de inversión y mantenimiento para los usuarios que gozan de sus beneficios. Los distritos térmicos son, además, claves para explorar en el ámbito urbano alternativas de gestión de fuentes no convencionales de energía, así como para el aprovechamiento del calor residual (energía térmica) de procesos industriales.

### **Desafíos de la segunda fase**

Colombia es pionero en la implementación de tecnologías de climatización que propenden por la eficiencia energética y la disminución de impactos medioambientales, como lo son los distritos térmicos. El país tiene las condiciones climatológicas, las dinámicas de consumo y una voluntad de avanzar en la promoción de estos proyectos, gracias a un importante acervo regulatorio a través de las cuales, las autoridades nacionales y locales, se comprometen con alcanzar las metas establecidas por la Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP21) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La renovación de esta alianza entre Suiza y Colombia representa una gran oportunidad para nuestro país en su búsqueda por consolidar su liderazgo en la región, adoptando tecnologías



efectivas para luchar contra el cambio climático y de aprender e intercambiar conocimiento y experiencias con países, en este caso como Suiza, que han sido pioneros en el mundo masificando este tipo de tecnología.

En este orden de ideas, esta segunda fase del proyecto busca fomentar el desarrollo urbano sostenible mediante la promoción y el apoyo al desarrollo de los DT en las ciudades colombianas, mejorando así la eficiencia energética y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el uso de sustancias que agotan el ozono (SAO) en los servicios de enfriamiento en las edificaciones colombianas.

Además, se buscará consolidar y ampliar los resultados de la primera fase del proyecto “Distritos de energía en las ciudades de Colombia”, que fue implementado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Secretaría de Estado de Economía de Suiza (SECO) junto con las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., implementado entre 2014 y 2019.

Esta segunda fase del proyecto trabajará en estrecha colaboración con las autoridades y partes interesadas nacionales y municipales para:

- ◆ Mejorar e implementar los marcos normativos nacionales y locales para promover un mayor desarrollo de los distritos energéticos. Esto incluirá apoyar la implementación de actividades específicas bajo las Acciones Nacionalmente de Mitigación (NAMA) sobre aire acondicionado, y otros instrumentos normativos.
- ◆ Reforzar el conocimiento y las capacidades para los distritos térmicos de todos los actores del mercado y facilitar la colaboración entre los más relevantes en la cadena de valor de estos sistemas de energía. Esto incluirá el establecimiento de un centro de competencia y conocimientos para el estudio de los distritos térmicos.
- ◆ Ayudar técnicamente a un número de entre 7 y 10 ciudades seleccionadas para incluir distritos térmicos en su planificación territorial y urbana y apoyar la realización de entre 2 y 3 proyectos en un futuro cercano.

**Los distritos térmicos, como sistemas de distribución de frío o calor, son una alternativa que facilita la transición hacia sistemas de climatización urbana sostenible, permitiendo generar y distribuir energía térmica de manera eficiente, con beneficios ambientales y transformando el sector de aire acondicionado.**

Esta segunda fase del “Proyecto distritos Térmicos en Colombia” hace un especial énfasis en el trabajo con los actores locales, con los cuales se pretende formular los instrumentos institucionales y establecer las diferentes vías para mejorar los procesos de identificación y viabilidad de los distritos térmicos en cada ciudad.

En el eje de maduración del mercado, el proyecto busca seguir fortaleciendo las herramientas comerciales y financieras para el desarrollo de distritos térmicos y enfocarlo a diferentes niveles o escalas de mercado, como los distritos térmicos intramurales en zonas comerciales más pequeñas en las que pueden intervenir actores de diferentes escalas y de esta manera masificar esta alternativa. Otra acción importante en el marco de este eje, es el acompañamiento a los usuarios finales en la realización de estudios y diseños para que se puedan identificar nichos de mercado en la industria, sectores comerciales y complejos inmobiliarios.

Para garantizar la sostenibilidad del conocimiento habrá un eje de investigación exclusivo para distritos térmicos a cargo de ACAIRE y del Centro de Investigación y Desarrollo para la Climatización Sostenible CIDARE, donde converjan los intereses de los diferentes actores, como desarrolladores, usuarios finales, entidades y academia. Se plantea igualmente, la promoción del papel de la academia en la investigación y la búsqueda de soluciones innovadoras para el sector y se continuará con el Concurso Universitario De Distritos Térmicos en Colombia. Cabe resaltar que en su primera edición- 2019, se postularon 8 universidades con diferentes propuestas técnicas para una solución integral de climatización para las edificaciones de la unidad funcional 1 del Gran Malecón del Río en Barranquilla. La universidad ganadora fue la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín con su grupo DT-UPB.

## Beneficios ambientales

Según la ONU, la temperatura global promedio ya ha aumentado 0,85 °C desde 1880. Y si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan incrementándose al ritmo actual, la ONU calcula que el calentamiento inducido por los seres humanos superará el 1,5 °C hacia 2040.

Los impactos esperados son múltiples. Los incrementos de temperatura aumentarán el nivel del mar, exponiendo a más de 10 millones de personas a catástrofes naturales. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Fondo Mundial para la Naturaleza, Latinoamérica enfrentaría pérdidas por más de US\$30.000 millones, sumando desastres y repercusiones del descenso de las lluvias en la producción agrícola, entre otros.

Atendiendo a esta dinámica, los beneficios que proporcionan los DT son múltiples: producen ahorros energéticos y disminuyen el impacto ambiental; reducen los costos iniciales de inversión en las edificaciones; ahorro en el precio de la energía térmica generada; recuperación de espacios en las edificaciones;

aumenta el confort, elimina ruidos, reducción de costos de operación y mantenimiento y aumenta la confiabilidad.

Esto se ha podido evidenciar en el distrito térmico en la Alpujarra en Medellín en donde, desde su puesta en operación, se ha reducido el costo de operación y mantenimiento de las edificaciones, se ha logrado mantener constante la temperatura de las redes de agua fría y se han eliminado el 100% de las Sustancias que Agotan la capa de Ozono (SAO) y el 30% de los gases de efecto invernadero (GEI).

Es por ello que los promotores de esta iniciativa nacional están convencidos que, ante la creciente necesidad de servicios de enfriamiento, se abre una oportunidad para los distritos térmicos como estrategia para combatir el cambio climático desde las ciudades. Una oportunidad para desarrollar soluciones innovadoras con gran impacto de transformación urbana. 

## Compresión por absorción solar

Con el mismo principio de las primeras neveras del mercado con amoníaco y circulación del refrigerante mediante una fuente de calor externa (estufa a gas) sin usar compresor, un grupo de ingenieros desarrolla el sistema para captar la energía del sol mediante paneles, de absorción logrando así introducir un **power input** al sistema que desplaza el refrigerante a presión constante. Esta potencia introducida en el ciclo de refrigeración genera que el sistema de compresión disminuya su capacidad, logrando un ahorro de energía que promedia el 40% dependiendo del grado de radiación solar del lugar donde se exponen los paneles.

Las ventajas del sistema son:

- No tiene partes móviles ni controles
- Tiene una vida útil de 20 años
- Ahorros de energía promedio de 40%, con retorno de inversión entre 2 a 3 años.
- Se puede implementar en sistemas nuevos o en operación que tengan sistema de compresión con regulación de capacidad: compresores en paralelo tipo rack o compresores menguando su capacidad por frecuencia (sistemas Chiller o Aire Acondicionado con Inverter).
- No se generan caídas de presión en el sistema, por ser un sistema con derivaciones en paralelo.
- No se requiere más refrigerante, cada panel utiliza solo 300 gr.
- Fácil y rápida instalación, sin intervenir el sistema de refrigeración.
- Sistema robusto soporta vientos de 120 Km/h, granizo y una larga vida útil.
- Sistema con casi 10 años de implementación en Europa, EU, Centro América, Australia, Asia, etc. Con estudios rigurosos donde certifican objetivamente los ahorros.
- Disponible en Colombia a través de la empresa Danval-Colcraft. Un sistema de refrigeración con compresión solar tiene beneficios tributarios por ser un proceso limpio con la naturaleza.



El Reglamento de Sistemas e Instalaciones Térmicas es un proyecto reglamentario que tendrá carácter obligatorio y tendrá aplicación, entre otras, a las instalaciones térmicas que presten servicios de climatización en edificaciones.

# retsit

QUÉ ES Y CUÁLES SON SUS

# alcances

Por: **Ministerio de Minas y Energía**

El proyecto reglamentario RETSIT destinado a Sistemas e Instalaciones Térmicas, será un instrumento de regulación técnica en el ámbito de la energía térmica. La propuesta reglamentaria será un documento que establezca las características de un producto, instalación o sistema térmico teniendo en cuenta procesos y métodos de producción, cuyo cumplimiento es obligatorio. También incluirá información en materia de terminología, símbolos, entre otros, tales como los esquemas de evaluación de conformidad mediante los cuales se demuestre el cumplimiento del mismo.

## ¿Cómo funciona?

**E**l Reglamento de Sistemas e Instalaciones Térmicas RETSIT considerará el cumplimiento obligatorio de un conjunto de requisitos establecidos en el cuerpo del documento, con los cuales se deberá demostrar conformidad. Dichos requisitos se

demuestran en certificados de conformidad, los cuales son obtenidos mediante un proceso de certificación a cargo de organismos acreditados para este fin. El producto o prestador de servicios con alcance al reglamento deberá contar con dichos certificados. Igualmente será importante que aquellas personas que operan o mantienen este tipo de sistemas cuenten con las competencias necesarias para este fin.



### ¿Dónde aplica?

Se tiene previsto que el RETSIT tenga aplicación a los productos, sistemas, instalaciones y personas vinculadas a servicios de:

- **Climatización:** Calefacción/Refrigeración de espacios/ Ventilación.
- **Dotación de Agua Caliente Sanitaria:** ACS.
- **Producción y distribución de calor o frío** mediante vapor, agua para cubrir necesidades de proceso en el sector industrial y de climatización o ACS, en el sector industrial, comercial o residencial.

Con el RETSIT se busca que todas las instalaciones térmicas que se construyan en el país proporcionen una serie de elementos en beneficio de los usuarios, como mejores condiciones y calidad del aire interior en espacios climatizados, mayor información sobre el desempeño energético de productos e instalaciones relacionadas con servicios térmicos, así como condiciones idóneas de seguridad en dichos productos e instalaciones y la protección del medio ambiente.

### Normas técnicas

Las normas técnicas que serán referentes normativos para el reglamento deberán ser identificadas por los actores según su

alcance de aplicación. Actualmente se cuenta con la revisión del marco normativo aplicable el cual puede ser consultado en: [www.minenergia.gov.co/sisteemas-instalaciones-termicas](http://www.minenergia.gov.co/sisteemas-instalaciones-termicas)

### Proceso y cómo se ha cumplido

A la fecha se ha desarrollado la primera versión del Análisis de Impacto Normativo – AIN (Instrumento de Mejora Regulatoria) el cual fue publicado para Consulta Pública y recibido comentarios. El informe de la Consulta será publicado próximamente. A partir de estos resultados, el Ministerio trabaja actualmente en la formulación de la reglamentación. Los resultados pueden consultarse en los Foros de Consulta Ciudadana de Minenergia.

Para la elaboración del AIN del RETSIT se llevaron a cabo talleres regionales y charlas informativas durante el segundo semestre del 2018 y primer semestre de 2019 en siete ciudades (Medellín, Cali, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cartagena y Montería), y en los que participaron actores del sector público y privado. En total se contó con la participación activa de alrededor de 227 representantes de entidades.

En los talleres se recopilaron experiencias y resultados necesarios para la fase de Análisis de Impacto Normativo (AIN), pudiendo identificar no solamente los riesgos para la salud y la vida humana, sino también los riesgos asociados a la oportunidad de mejora en la aplicación de prácticas profesionales, administrativas o técnicas y tecnológicas que garanticen la salvaguarda de los objetivos legítimos del país.

Así mismo se avanzó en la definición del alcance, precisión de las problemáticas, impactos, y alternativas de solución,

---

Con el RETSIT se puede garantizar que todas las instalaciones térmicas que se construyan en el país proporcionen una serie de elementos en beneficio de los usuarios.

---

El Ministerio de Minas y Energía está abierto para recibir y tratar las opiniones, sugerencias y propuestas alternativas de los diferentes grupos de interés, con el fin de tener una participación activa de los grupos de interés en la estructuración de la reglamentación técnica.

asociados con los aspectos relevantes para la reglamentación como son la seguridad, el desempeño energético, la protección del medio ambiente y la satisfacción de los requerimientos de los servicios prestados por sistemas instalaciones térmicas. Los resultados del AIN pueden consultarse en: [www.minenergia.gov.co/sisteemas-instalaciones-termicas](http://www.minenergia.gov.co/sisteemas-instalaciones-termicas).

Con el fin de tener una participación activa de los ciudadanos y grupos de interés en la estructuración de la reglamentación técnica, el Ministerio de Minas y Energía está abierto para recibir y tratar las opiniones, sugerencias y propuestas alternativas de los diferentes grupos de interés. Se tiene planificado el desarrollo de reuniones temáticas que permitan avanzar en la construcción de la propuesta de reglamentación con la participación de diferentes actores y el levantamiento de información complementaria mediante solicitud a los sectores implicados en el reglamento, con el fin de obtener un panorama global de los escenarios de aplicación.

### ***¿Cuáles son los objetivos del RETSIT?***

Dentro de los resultados obtenidos durante el AIN se han identificado como objetivos los siguientes:

- Reducir el riesgo de ineficiencia energética, accidentalidad en los servicios energéticos e incumplimiento de los requerimientos de los servicios energéticos.

- Mejorar el desempeño energético y las condiciones de seguridad de los equipos, sistemas y sus instalaciones.
- Reducir asimetrías de información mediante el establecimiento de estándares.

### ***¿Cuáles son los beneficios de su aplicación?***

Como parte de los resultados del Análisis de Impacto Normativo AIN, los asistentes identificaron como beneficios de la aplicación efectiva del RETSIT los siguientes, que para los sectores residencial, comercial e industrial, pueden impactar positivamente aspectos negativos como:

- Incumplimiento de normatividad y legislación.
- Afectación legal y económica, sanciones y multas.
- Incremento del riesgo para la salud y de enfermedades de usuarios y operarios.
- Insatisfacción del usuario.
- Ausentismo.
- Altos costos mantenimiento y operación, sanciones y multas.
- Contaminación ambiental, pérdida de credibilidad.
- Afectación en certificaciones de carácter ambiental.
- Baja productividad y competitividad. 



# Yeti

Preinsulated Panels System

Nos especializamos en la producción continua de paneles preaislados de espuma rígida en poliisocianurato PIR o poliuretano PUR con recubrimientos en aluminio liso y/o gofrado por ambas caras, usados en la construcción de ductos preaislados para la distribución del aire en redes de calefacción, ventilación y aire acondicionado, (HVAC).

- Panel para interior
- Panel para exterior
- Panel antibacterial
- Panel refrigeración
- Cañuelas en PIR/PUR
- Núcleos aislantes para cubiertas standing seam
- Herramientas y accesorios



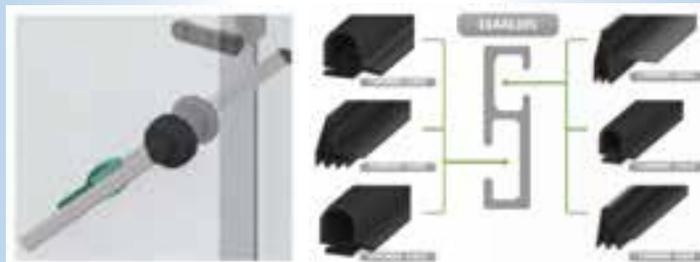
Con tecnología aquatec, la más amigable con el medio ambiente.

PBX (574) 322 22 69 | (+57) 317 370 3748 | info@yetipanel.com | www.yetipanel.com



MTH HACE EFECTIVO EL  
AHORRO ENERGÉTICO

**MTH**  
LATINOAMERICA SAS



**Tel: (571) 704 9522**  
**Tel: (571) 316 265 2728**  
**bibiana@mthla.com**  
**Calle 163A No 18A 86**  
**Bogotá – Colombia**

REPRESENTANTES DE MTH-ITALIA  
www.mht.it

**MTH**  
frigoriferen

Síguenos en nuestras  
redes sociales como:

@Mthlatinoamerica  
 @Mthlatinoamericasas  
www.mthla.com

El proceso de maduración es imprescindible cuando se trata de comercializar frutas climatéricas... aunque ¿qué hay detrás de las buenas prácticas en los procesos de maduración profesional? ¿Cómo podemos garantizar productos de calidad? ¿Hay un factor clave para conseguir lotes homogéneos de fruta en su punto de maduración?

# efectividad operativa

Y EFICIENCIA ENERGÉTICA:

## la fruta en su punto

Por: Paz García, Branch Manager Food  
Ziehl-Abegg SE

Las frutas no climatéricas sólo maduran completamente en la planta, mientras que las climatéricas como la banana, el aguacate, el kiwi, la papaya, la pera... continúan este proceso una vez cosechadas, lo que proporciona buenas oportunidades y ventajas a nivel comercial. Ahora tenemos un mayor acceso a frutas "exóticas" o de producción no local gracias al desarrollo de los medios de transporte, la cadena de frío y las modernas instalaciones de maduración. Por supuesto, cabría esperar que esta democratización del consumo trajera consigo un producto de calidad; una ventilación homogénea es la verdadera clave del éxito.

**M**ientras otros factores determinantes como la temperatura, la humedad, la concentración de dióxido de carbono o incluso el etileno están más o menos superados hoy en día, la circulación de aire es demasiado a menudo una asignatura pendiente en de los profesionales...desde el

punto de vista del producto final y también en cuanto a eficiencia. Zonas calientes, sumideros de turbulencias, insuficiente o excesiva ventilación y en definitiva falta de uniformidad en la distribución del aire implican consumos energéticos excesivos y altos gastos en mantenimiento.



La verdadera disyuntiva se plantea entre la ventilación reversible en aras de una maduración más homogénea o ventiladores de una sola dirección de aire, más eficientes energéticamente pero a menudo a costa de la calidad del producto final.

Más allá de las hélices, es importante considerar el resto de elementos en un ventilador: motores y soportes voluminosos que obstaculizan el flujo de aire y pueden representar un inconveniente para la estructura de las cámaras y para las operaciones de conservación debido a su peso; carcasas sin embocaduras que penalizan la aerodinámica del conjunto...hay todavía un amplio margen de mejora. Sólo optimizando estos componentes es factible conseguir ahorros energéticos superiores al 30% en la mayoría de los ventiladores dedicados a la maduración en el mundo, mucho más si incorporamos a la fórmula el binomio estructura de la cámara + equipamiento y una supervisión precisa; capacitar las salas, hacerlas autónomas más allá de sólo controlarlas.

La gestión profesional de la maduración debe armonizar parámetros climáticos, sensores, sistemas de ventilación y velocidad del aire, todo ello operando conjuntamente y en armonía; la tecnología inalámbrica ofrece ya la posibilidad de aunar y manejar la información de campo para tomar decisiones en tiempo real hoy y aprender para mañana.

Motores y ventiladores inteligentes, sensores inalámbricos, interconexión de redes, internet de las cosas, la nube, analítica

predictiva, aprendizaje automatizado, inteligencia artificial...el futuro está ya llamando a la puerta!

La principal incógnita del madurado hoy por hoy es qué ha pasado con la fruta antes de llegar a la cámara...pero ¿y si lo supiéramos? Mejor dicho, ¿y cuándo lo sepamos? La suerte ya no será parte de la ecuación. Sólo las cámaras capaces de integrar datos a lo largo de toda la cadena de suministro, analizarlos adecuadamente, predecir de forma competente en un contexto de mercado, tomar decisiones coordinadas, precisas y además aprender para el futuro tendrán éxito.

Así, el modelo de negocio actual evolucionará radicalmente hacia operativas mucho más eficientes (automatización, monitorización remota, auto-regulación), mejor productividad y satisfacción laboral, optimización de la toma de decisiones, eliminación de tareas rutinarias, cualificación y experiencia mejorada del cliente (transparencia y accesibilidad de datos y comunicación, integración de lo digital y lo analógico para un servicio personalizado)...en definitiva, hacer bien el trabajo y conseguir la fruta en su punto perfecto de maduración.

¿Estaremos preparados para este escenario? 

**La maduración de fruta consume decenas de miles de millones de KWh anualmente a nivel mundial, la mayoría de ellos “sólo” para mover aire y no siempre consiguiendo los resultados deseados. Eficiencia energética y efectividad de procesos integrando la tecnología IoT ya disponible para erradicar la estratificación ambiental y minimizar los costos de operativa, ése es el reto de la maduración del futuro.**

En la actualidad, el trabajo apunta hacia la elaboración de la norma iberoamericana de climatización de ambientes hospitalarios, la cual tiene avances significativos, proyectando que para finales de este año este en consulta pública.



# consejo iberoamericano

## DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

# faiar

Por: Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración, ACAIRE

Debido a la gran relevancia que tiene la calidad de aire interior no solamente en temas claves de confort, aún más importante en la salud de las personas que se encuentra en recintos cerrados como lo hacemos la mayor parte del tiempo, se decidió crear por parte de la Federación de Asociaciones Iberoamericanas de Aire Acondicionado y Refrigeración (FAIAR), el Consejo Iberoamericano de Calidad de Aire Interior (CICAI).

**C**ICAI fue aprobado el 16 de enero de 2019 en la ciudad de Atlanta en el marco de la asamblea general FAIAR. Posteriormente dicho consejo fue ratificado en la Asamblea general FAIAR realizada durante el CIAR 2019 (Congreso Iberoamericano Aire Acondicionado y Refrigeración) en Santiago de Chile el mes de mayo.

Es importante resaltar que años antes de la conformación del consejo se realizaron actividades encaminadas bajo preceptos hoy naturalmente heredados por el CICAI y que pueden simplificarse en 3 objetivos que fungen como pilares fundamentales: normalización, capacitación y certificación que a su vez son los cimientos que soportan

la apuesta del consejo en toda la temática referente a CAI.

En la parte de capacitación se han realizado congresos, seminarios, charlas y cursos, referentes a la calidad de aire interior no solo de edificios convencionales, sino en temáticas puntuales como climatización de ambientes hospitalarios. De igual forma se tienen proyectados la ejecución de nuevos cursos con temáticas en ambientes más específicos como son: escuelas, hoteles, grandes superficies, etc.

La participación del hoy CICAI en el 1 Congreso Iberoamericano de Calidad de Aire Interior, realizado el mes de noviembre de 2018 en la ciudad de Madrid, permitió socializar a



participantes de varios continentes todo el trabajo desarrollado en la elaboración de la Norma Iberoamericana CAI y el impacto esperado en la aplicación de la misma.

En el área de normalización luego de 18 meses de trabajo y pasando por las diferentes etapas del proceso dentro de las cuales encontramos PRENORMA, sugerencias, mejoras, consulta pública etc. se dio la aprobación final por parte de la junta del consejo la cual está conformada por los representantes de los diferentes países. Esto nos permite el día de hoy contar con la nueva Norma Iberoamericana de Calidad de Aire Interior FAIAR. Actualmente y siguiendo los mismos procesos de la norma antes comentada se viene trabajando en la elaboración de la norma iberoamericana de climatización de ambientes hospitalarios la cual tiene avances significativos, proyectando que para finales de 2019 este en consulta pública. Es importante resaltar que a través del consejo se vienen promoviendo tesis, proyectos de grado,

# The Royal League

of fans



## ZABluefin:

**la revolución biónica en material, diseño y rendimiento**  
Ventilador biónico Premium Efficiency único en su género, cuyo diseño está basado en la forma de las aletas de la ballena yubarta, ahora en material compuesto de alto rendimiento **ZAmid**<sup>®</sup> y con nueva tecnología de motores ECblue. Presenta una agilidad aerodinámica inigualable, una potencia acústica significativamente menor y dispone de hasta un 5 % de mayor rendimiento del sistema.

Tecnología de ventilación con la máxima perfección.

[www.ziehl-abegg.com](http://www.ziehl-abegg.com)

Tecnología **ZAmid**<sup>®</sup>  
El Compuesto de alto rendimiento, duro como el acero, extremadamente ligero, libre de corrosión y 100% reciclable

“Royal League” en tecnología de ventilación, regulación y accionamientos

# NORMATIVIDAD



investigaciones, etc. referentes a temas CAI que nos permitan con base en los resultados de los mismos la implementación de futuras mejoras en las diferentes normas existentes o en desarrollo realizadas a partir del CICAÍ.

Por último el CICAÍ trabaja en la elaboración de cursos de certificación en calidad de aire interior tanto para técnicos como para

ingenieros, estas certificaciones permitirán capacitar a los primeros en la realización de inspecciones en sitio que permitan realizar la valoración de CAI en las edificaciones y al ingeniero determinar la estrategia a desarrollar en dicha valoración para registrar la conformidad o no de la edificación que se este valorando. En el futuro, se estructuraran certificaciones de CAI en ambientes hospitalarios que permitan capacitar al personal en el desarrollo de validaciones de áreas crítica entre otros aspectos. [i](#)





Fabricantes de equipos  
con refrigerante



• Split Centrales • Chillers



Chiller de 5TR



El futuro  
nuestra  
responsabilidad

**Contáctanos:**

◀ Barranquilla 344 4411 - 349 3269 ▶ Santa Marta 421 4164 ▶ Cartagena 669 0274  
◀ Medellín 262 9062 ▶ Cali 447 6888 ▶ Bogotá 673 3681

[info@thermotar.com](mailto:info@thermotar.com)

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



## Unidades Condensadoras >>> para Refrigeración Comercial



- Bajo Nivel de Ruido.
- Apta para trabajar a la Intemperie.
- Fácil Instalación y Mantenimiento.
- Alta eficiencia y Confiabilidad.
- Aplicable con Múltiples Refrigerantes y Temperaturas.

### Fabrica y Ventas

**Barranquilla** Vía 40 # 85-86 Tel: (575) 3558843

**Bogotá** Calle 163 # 21-62 Tel: (571) 6733649 - 6733724

**Cali** Calle 55 # 5N - 56 Tel: (2) 4471886-4476888

**Medellín** Carrera 48 #36-19 San Diego

Tel: (574) 2629069-2629053



[info@thermocoil.com](mailto:info@thermocoil.com)

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

Una torre de enfriamiento, bien seleccionada, en Puerto Rico, Cancún, Barranquilla o Cartagena, debe operar perfectamente.

# conceptos básicos

## SOBRE ENFRIAMIENTO

# evaporativo

Por: Aporte editorial del **Grupo Técnico** de la empresa Regional Managers.

Los conceptos básicos siempre han sido la herramienta favorita (y el arma secreta) de los mejores profesionales, para entender, explicar y resolver todo tipo de problemas técnicos a los que se enfrentan; independientemente del área en que se desempeñen. Desde que reconocimos esa realidad, nos hemos dedicado a promover esa perspectiva a través de presentaciones y artículos técnicos.

**R**ecientemente corroboramos la importancia de este concepto, al enterarnos de que en dos de las áreas más críticas del saber, la medicina y la aviación, sus interlocutores más importantes han comenzado un “Movimiento” para promover que los profesionales que ejercen dicha labor dediquen tiempo y esfuerzo a repasar los conceptos básicos de sus respectivas áreas de trabajo, porque últimamente, varios accidentes fatales han ocurrido, en manos de profesionales prestigiosos, porque perdieron su enfoque en los conceptos básicos que avalan su trabajo técnico diario.

En el presente artículo nos proponemos resumir los conceptos básicos del mundo del

Enfriamiento Evaporativo. Comencemos con el tema que nos ocupa hoy. Analizando un ejemplo “extremo” seguro aceleraremos el proceso: San Juan Puerto Rico, hasta hace poco tiempo las condiciones de diseño eran 95 °F Bulbo Seco y 80 °F Bulbo Húmedo (muy similares a las de Cancún México y parecidas a las de Barranquilla, Colombia). En este caso, (como en la mayoría de las aplicaciones de HVAC) las condiciones típicas de agua entrando a la torre de enfriamiento son 95°F y saliendo, 85°F. De primera instancia, nos debemos preguntar, ¿cómo es posible enfriar agua de 95°F a 85°F con aire a 95°F? Imposible! Desde el punto de vista de transferencia de calor solamente podemos conseguir la transferencia de calor cuando tenemos



un diferencial de temperatura y esta, nos recuerda la ley cero de termodinámica, solo puede ocurrir de una temperatura mayor a una menor. En el caso anterior, ¡no existe diferencial de temperatura! Sin embargo, una torre de enfriamiento, bien seleccionada, en Puerto Rico, Cancún, Barranquilla o Cartagena, debe operar perfectamente, incluso en ese 2% del tiempo de cada año con condiciones climatológicas extremas, que ASHRAE define como condiciones de diseño. Y efectivamente, opera muy bien durante estas condiciones.

¿Dónde está la magia? En el cambio en fase... Obviamente, en la torre de enfriamiento observamos (la mayor parte de tiempo) una transferencia de calor latente, la cual es causada por el cambio en fase de una relativamente pequeña parte de una de las sustancias en juego, el agua, la misma que queremos enfriar.

El siguiente bosquejo, intenta delinear el proceso de enfriamiento evaporativo, que, por ahora, estamos analizando mientras ocurre en una Torre de Enfriamiento.

- En primer lugar, al agua entra a la torre de enfriamiento, comenzamos por atomizarla en las toberas instaladas en la tubería que la recibe. El propósito de este primer paso es, por supuesto, aumentar la superficie de área de contacto entre el agua y el aire.
- Luego propiciamos este aumento de la superficie de contacto mucho más, y sobre aumentamos el tiempo de

contacto, haciendo que el agua pase por el relleno de la torre.

- Por supuesto, todo lo anterior ocurre en la torre, mientras de una forma u otra (dependiendo del diseño arquitectónico de la misma) hacemos pasar aire dentro de la torre para que este entre en contacto con la lluvia del agua que inyectamos.
- De la forma antes descrita, intentamos lograr el mejor y más efectivo contacto entre las moléculas del agua que queremos enfriar y las del aire con el que queremos enfriarla.
- Ahora viene lo interesante. Como sabemos, el aire es una mezcla de gases uno de los cuales es vapor de agua (los otros los conocemos muy bien desde la escuela primaria, nitrógeno, oxígeno, argón, bióxido de carbono, entre otros) y como aprendimos en secundaria, la ley de Dalton nos recuerda que cada uno de esos gases ejerce una presión idéntica a la que ejercería si este fuese el único gas presente en el aire. De manera que en el aire que estamos poniendo en contacto con el agua que queremos enfriar, tenemos vapor de agua a una presión parcial que depende, primordialmente, de su temperatura.
- Por otro lado, en la superficie del agua que queremos enfriar podríamos observar una continua evaporación y condensación de agua. En otras palabras, en la superficie del agua que queremos enfriar tenemos también una presión del vapor de agua o presión de saturación. De hecho, el dato exacto de dicha presión lo podemos encontrar en las tablas de vapor a la temperatura de dicha agua que ya hemos establecido como 95°F.

---

Si lo analizamos desde una perspectiva bien básica, toda torre es una aspiradora gigante, por tanto, ¿cómo controlamos los sólidos suspendidos que siempre terminan concentrándose en el agua que estamos pasando a través de la torre?

---



- Cuando el aire entra en contacto con el agua, la presión del vapor en la superficie del agua es mayor a la presión parcial del vapor de agua en el aire. Lógico que esta diferencia en presiones obligue al vapor del agua en la superficie del agua que queremos enfriar, se transporte, (“entre”) en el aire. Al ocurrir esto la capa de agua líquida que estaba justo debajo del vapor de agua que acaba de entrar al aire se evapora. Pero todos sabemos que para evaporar un líquido tenemos que transferirle calor y en este caso, el calor viene de la porción del agua que se quedó líquida. Si esa porción transfirió calor, su temperatura disminuye. Y es así como podemos ser testigos de la magia del enfriamiento evaporativo.
- De hecho, podemos definir esta transferencia de calor recordando el calor de evaporización del agua cuando esta tiene 95°F que es aproximadamente 1,008 Btu/lb. En otras palabras, por cada libra de agua que se evapora le estaremos “quitando” al agua que no se evaporó, 1,008 Btu y por tanto bajándole su temperatura proporcionalmente.
- Por cierto, la torre, por lo general, está diseñada y seleccionada para conseguir que el agua baje su temperatura a 5 grados por arriba de la temperatura de bulbo húmedo de las condiciones de diseño, en este caso 80 °F. Ósea, el agua saldrá de la torre a 85 °F.

Toda esta explicación podría muy bien generar varias preguntas, algunas de ellas muy interesantes:

- Si este es el caso, ¿cómo es que una torre puede operar correctamente cuando llueve y la humedad relativa es 100%?, ya no “cabe” más vapor de agua en el aire, ya no se puede evaporar más agua de la que queremos enfriar; entonces ¿cómo ocurre esta otra “magia”? Porque seguro, cuando llueve la torre opera perfectamente.
- Si para enfriar el agua estamos evaporando agua, ¿qué pasa con los sólidos disueltos del agua que se evaporó? Obviamente se quedan en el agua que enfriamos y ese aumento en sólidos disueltos, si no es controlado causara incrustaciones en los intercambiadores en los que queremos usar el agua de la torre para enfriar otra sustancia (por ejemplo, el condensador de un sistema de aire acondicionado). Dichas incrustaciones terminan creando una resistencia térmica adicional que perjudica significativamente la transferencia de calor que queremos lograr en el condensador, del refrigerante al agua y el precio que se paga por eso es un consumo de energía mucho mayor en el motor del compresor.
- ¿Cómo podemos calcular el consumo de agua en una torre?
- Si lo analizamos desde una perspectiva bien básica, toda torre es una aspiradora gigante, por tanto, ¿cómo controlamos los sólidos suspendidos que siempre terminan concentrándose en el agua que estamos pasando a través de la torre?
- ¿Qué importancia tiene la Psicrometría como herramienta para ayudarnos a analizar este proceso, (enfriamiento evaporativo)?



- Este no solo es un proceso de transferencia de calor sino también de transferencia de masa, ¿Cómo afecta esto el análisis del proceso?
- ¿Qué ocurre cuando la torre es una torre cerrada, sin relleno, pero con un serpentín?
- En este último caso, el serpentín suele ser de acero galvanizado lo cual trae consigo otra variable, Pasivación, ¿Qué es eso?

El segundo concepto asociado con el enfriamiento evaporativo tiene que ver con lo que en psicrometría llamamos saturación adiabática y en el mundo práctico “lavado de aire”. En ese caso, lo que estamos haciendo es recircular agua a través de un relleno mientras que de forma perpendicular a este inyectamos una cantidad dada de aire exterior. Ahora, el agua que estamos pasando por el relleno, contrario a la que se pasa por el relleno de la torre de enfriamiento, carece de carga térmica alguna. El resultado

final de este nuevo proceso es un proceso adiabático, en otras palabras, la transferencia de energía termina siendo cero. A pesar de eso, como resultado logramos enfriar el aire a un promedio de 3 a 5 °F por arriba de la temperatura de bulbo húmedo: ¿Qué quiere decir esto? Que, en una ubicación como San Juan (Puerto Rico), si lavamos el aire antes de que entre a un condensador enfriado por aire, por ejemplo, podríamos bajarle su temperatura en condiciones de diseño de 95 °F a 83 o 85 °F. Esos 10 o 12 grados de diferencia terminarían mejorando significativamente el performance del condensador enfriado por aire.

¿Cómo lo hace? Simple y sencillamente el proceso de saturación adiabática o “lavado de aire” aumenta la humedad específica del aire (una carga latente positiva) pero al mismo tiempo disminuye la temperatura del aire (una carga sensible negativa). El resultado final viene siendo: enfriamos el aire aumentándole su humedad y su contenido de energía (su entalpía) se queda “intocable”.

Este segundo concepto, como mencionamos anteriormente, tiene dos aplicaciones.

Una, la que acabamos de elaborar, preenfriamiento del aire antes de entrar a un condensador enfriado por agua, y la otra una aplicación de confort, donde usamos el agua para enfriar el aire que inyectaríamos en un edificio con el objetivo de abatir la carga sensible de este. En este caso, esta aplicación está limitada por las características psicrométricas del aire que vamos a utilizar, específicamente su humedad. [🔗](#)

EL CORAZÓN  
DE LOS EDIFICIOS  
INTELIGENTES.



Acompáñenos durante la  
**Recepción de Bienvenida  
de XVIII ExpoAcaire**

Miércoles 28 de Agosto de 2019  
De 19:00 h a 20:00 h

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

[in](#) Carrier InterAmerica Corp

[🐦](#) [📷](#) [f](#) @carrierlatam

Mantener la Cadena de Frío resulta fundamental a la hora de prevenir el desperdicio de alimentos, por lo que todos los eslabones implicados, desde productores hasta distribuidores y detallistas, deben poner especial atención en preservarla.

# cadena de frío

PARA GARANTIZAR

# la frescura

Por: **José Carlos Gómez**

Autor Invitado, Gerente Nacional de Thermo King México



Según cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en México se desechan 10 mil toneladas de alimentos, es decir, lo suficiente para alimentar a 7 millones de personas. Esta cifra se debe a que los alimentos llegan en malas condiciones o con una apariencia desfavorable.

**P**or un lado, la merma se traduce en pérdidas materiales para quienes se dedican a la producción de alimentos perecederos, incluso para los vendedores también, y por el otro, que quizá puede ser el más importante, es una pérdida para la población, pues de acuerdo con cifras del Grupo Técnico de Pérdidas y Mermas de Alimentos de la Cruzada Nacional Contra el Hambre en conjunto con la FAO, actualmente en México se desperdicia el 37.26% de la producción agropecuaria total, en contraste con los 30 millones de mexicanos que se consideran viven en pobreza extrema con carencia alimentaria.

De acuerdo con cifras del estudio de Línea Basal de Pérdidas y Mermas de Alimentos, en México el 57.1% corresponde al desperdicio de leche

de vaca, el 37% de huevos, más del 40% de los cultivos de tubérculos, frutas y verduras, 35% del pescado, el 39% de la carne de pollo y el 20% de los productos cárnicos, entre otros.

La merma se debe principalmente al mal manejo de alimentos perecederos desde el traslado, comercialización, almacenaje y la falta de planeación en las compras para hogares. En ocasiones, esa merma se debe únicamente a que los alimentos frescos dejan de tener una apariencia estéticamente agradable y, por ello, no pueden ser colocados en exhibición. Esto es consecuencia de la rotura de la llamada cadena de frío, el transporte y distribución de alimentos que debe contar con una correcta logística para



A través de las mejores prácticas en la Cadena de Frío, los alimentos frescos llegan como recién cosechados o procesados hasta la mesa del consumidor final.

que no exista merma o desperdicio y pérdidas materiales. Es por ello que la cadena de frío en perecederos es de suma importancia para que la carga pueda llegar hasta los hogares.

También es importante mencionar que la industria se encarga de que los alimentos lleguen en buenas condiciones hasta el punto de venta, es ahí donde se involucra el comprador, pues él también debe cuidar y mantener la cadena de frío en los alimentos que compra. Se le llama cadena de frío al proceso y logística aplicada durante la distribución, transporte, manipulación, conservación y almacenamiento donde se cuidan las condiciones óptimas de luz y temperatura, en este caso de alimentos para el consumo humano.

### **Temperatura y Refrigeración**

Para una correcta entrega de perecederos es indispensable una adecuada Gestión de la temperatura, así como Gestión de la unidad de refrigeración, es decir, contar con una avanzada logística que garantice la cadena de frío que deben mantener los alimentos frescos. Para que todo este proceso sea exitoso, es necesario cuidar algunos aspectos:

- Contar con la temperatura adecuada en el momento de la carga al transporte refrigerado para alimentos, para la correcta conservación de alimentos perecederos.
- Mantener en perfecto estado la cámara refrigerante del vehículo, con la finalidad de proteger a los alimentos del calor que pudiera existir en el exterior.
- Tener un método adecuado de descarga en el punto de llegada, especialmente con referencia a la duración y frecuencia de las aperturas de puertas de la cámara refrigerante y procurar que la descarga se realice en el menor tiempo posible.
- Conservar adecuadamente la caja isotérmica y el sistema de refrigeración; en este punto es importante contar con unidades refrigeradas de transporte con tecnología de última generación como las bobinas con condensador de microcanal en lugar de las tradicionales bobinas de tubo y aleta.
- Contemplar sistemas de control de temperatura de transporte contruidos para recorrer grandes distancias, no importando el tipo de transporte (ferrocarril, marino, camión o remolque).
- Hacer uso de soluciones comprobadas para el mantenimiento y control que la industria alimenticia exige para la correcta entrega de perecederos.

Hoy la industria del transporte refrigerado brinda diversas soluciones en donde la tecnología juega un rol fundamental para lograr que sus usuarios cumplan con sus objetivos de entrega de sus productos en las condiciones requeridas para evitar el desperdicio de alimentos. Hoy la tecnología aporta gran valor en este proceso de transportación y, por lo tanto, tener un impacto en la merma; la innovación tecnológica debe apoyar a las necesidades del sector alimentario, mediante la conectividad, la inteligencia basada en los datos y experiencias de usuarios reales, para entender y anticiparse a temas como condiciones ambientales, temperaturas y modelos de funcionamiento, entre otros. 

El proyecto viene apoyado de una aplicación (CAPITÁN NUBE) en la que se relata la historia de este personaje y luego enseña conceptos teóricos como: qué son los modos de transporte, cómo funciona cada uno y cómo evidenciar la contaminación del aire en la ciudad.

# app para aprender

**SOBRE CALIDAD DEL AIRE:**

## *capitán nube*

Por: Aporte editorial de la **Faculta de Diseño Industrial** de la Universidad Nacional de Colombia.

La App ofrece una experiencia lúdica dirigida a niños entre 7 y 12 años, consta de una aplicación móvil y un juguete en forma de astronauta que explica conceptos sobre la contaminación emitida por los modos de transporte y sus efectos en la calidad del aire y la salud.

**E**l proyecto fue adelantado por estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia (UN), quienes evidenciaron que las personas desconocen la relación entre los medios de transporte y la contaminación del aire.

Diego Medina, estudiante de la universidad, explica que el primer paso fue indagar qué tanto sabía la gente sobre el tema por medio de encuestas y entrevistas. “Evidenciamos que las personas desconocen cuál es el medio de transporte que más contamina. Por ejemplo consideran que el Transmilenio contamina más que un carro particular, sin tener en cuenta la cantidad de pasajeros que transporta cada uno”, detalló.

Por eso propusieron un plan de aprendizaje para niños de entre 7 y 12 años, en el que el personaje principal es el Capitán Nube, una especie de astronauta que va visitando varios planetas salvándolos de las malas prácticas y llega a la Tierra con el objetivo de que los niños la salven de la contaminación.

El plan viene apoyado de una aplicación en la que se relata la historia de este personaje y luego les enseña conceptos teóricos como qué son los modos de transporte, cómo funciona cada uno y cómo evidenciar la contaminación de la ciudad.

La aplicación también incentiva a que los padres acompañen el proceso de



sus hijos y les formula una serie de retos que contribuyen al medioambiente, como aumentar el uso de la bicicleta, plantar y proteger árboles, entre otros.

“Con esta herramienta los niños pueden impactar en su familia, luego en su colegio y en su comunidad. Se les explica que con liderazgo y cooperación es posible generar un cambio”, amplía la estudiante Carolina Castro.

Otra de las herramientas fundamentales del proyecto es un juguete pequeño en forma de astronauta que representa al

Capitán Nube, del que hasta ahora se tiene un primer prototipo, pero se busca dotarlo con elementos tecnológicos para que el rostro sea una pantalla en la que se representen emociones.

Es decir, si el niño cumple los retos y las actividades que se proponen en la aplicación, el juguete tendrá una emoción alegre, representando el agrado al esfuerzo del menor, pero al momento en que incumpla sus labores estará decaído y triste.

El trabajo continúa y se espera que el juguete del Capitán Nube cuente con conectividad WiFi para sincronizarse con los datos de la aplicación, e incluso que exista una conexión simultánea entre el niño, sus padres y el docente, de esta manera se puede analizar qué acciones realiza la comunidad para mejorar la calidad del aire.

“El objetivo es que noten que la contaminación está presente y es algo que puede afectar su salud. Incluso se explica que si la contaminación es elevada, el material articulado, que tiene un tamaño de 2,5 micras, puede causar aneurismas y afectaciones mortales”, detalló el estudiante Medina.

El proyecto está siendo realizado por el equipo Ludó en el marco de la asignatura Observatorio de Movilidad Sostenible y ya fue presentado en el “Encuentro de Observatorios de movilidad urbana en Bogotá y América Latina: experiencias y perspectivas”, organizado por Connective Cities en cooperación con la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. [🔗](#)



Considerando la relación costo-beneficio, la mejor alternativa es tener un vidrio cubierto con una película de control solar que filtre la energía y la luz, aunque cambie el color y la intensidad de la luz.

# simulación térmica

AYUDARÍA A DISEÑAR

# viviendas más frescas

Por: Aporte editorial de la **Faculta de Arquitectura** de la Universidad Nacional de Colombia.

Un vidrio cubierto con una película de control solar que filtre la energía y la luz, aleros para que las ventanas no reciban el sol al ras y un color claro en la fachada ayudarían a refrigerar las viviendas en altura, para que tengan menos problemas de sobrecalentamiento.

**E**stas condiciones se evidenciaron al aplicar un modelo de simulación térmica desarrollado por investigadores de la Universidad Nacional de Colombia (U.N.) Sede Medellín, quienes evaluaron 192 cambios involucrando cinco variables que solucionarían el problema de sobrecalentamiento –causado especialmente por el sol– en viviendas de altura, con la menor inversión posible.

Para el estudio se tomó un edificio “típico” de Medellín, que se caracterizan por el sistema constructivo de sus muros, una altura mayor a 10 pisos y una distribución interna simétrica;

entre 6 y 8 apartamentos por cada planta, de 50 a 70 m<sup>2</sup>, y un balcón como único dispositivo de control solar.

Los 192 cambios explorados se compararon con un edificio sin modificaciones, según cinco variables: orientación del edificio; coeficiente de captación solar del vidrio (ventanas); aislamiento térmico de los muros; color de la fachada; y alero de las ventanas. Los cambios se midieron en términos de: horas sobrecalentadas, grados centígrados acumulados, porcentaje de ahorro de energía y costo constructivo.



Se emplearon simulaciones térmicas paramétricas mediante Grasshopper 3D, un software de programación gráfica que funciona dentro de la aplicación Rhinoceros 3D, y se integró el motor de simulación térmica Energy Plus, que permite modelar los intercambios de temperatura adentro y afuera.

“Por ejemplo cambiábamos la orientación del edificio, el tipo de vidrio o el acabado de la fachada”, explica Juan Pablo Arango Plazas, investigador de la Facultad de Arquitectura, quien presentó este desarrollo.

“La idea de hacer la investigación nace porque este es el día a día de muchas personas de pocos recursos de Medellín, que compran vivienda sin tener en cuenta la importancia del confort”, dice el investigador, y asegura que este tipo de edificación es común en estratos 3 y 4 de la ciudad. Cuando hay más dinero la construcción es diferente en términos físicos, y aunque se hiciera un mal diseño después se pueden solucionar problemas con lujos, como el aire acondicionado, que le darán más comodidad al habitante.

### **Resultados**

Después de realizar las diferentes simulaciones se llegó a varias conclusiones que ayudarán a que las viviendas sean más frescas y con menos problemas de sobrecalentamiento.

Cuando hay más dinero la construcción es diferente en términos físicos, y aunque se hiciera un mal diseño después se pueden solucionar problemas con lujos, como el aire acondicionado, que le darán más comodidad al habitante.



---

En cuanto a los elementos de sombra, se recomienda implementar aleros para que las ventanas no reciban directamente el sol, lo que presenta beneficios por los bajos costos de construcción y mantenimiento.

---

Considerando la relación costo-beneficio, la mejor alternativa es tener un vidrio cubierto con una película de control solar que filtre la energía y la luz, aunque cambie el color y la intensidad de la luz. “Como el estudio es solo térmico, más adelante se tendrían que determinar las consecuencias lumínicas y estéticas de ese cambio”, aclara el arquitecto.

En cuanto a los elementos de sombra, se recomienda implementar aleros para que las ventanas no reciban directamente el sol, lo que presenta beneficios por los bajos costos de construcción y mantenimiento.

Además se observó que si la fachada tiene un color claro reflejará más radiación, es decir que se quedará con menos energía, por lo que adentro bajará la temperatura. En este punto se advierte que también se deberá analizar la vida útil de las pinturas y su mantenimiento a largo plazo.

Se identificó que la adición de aislamiento térmico en los muros de las fachadas no tiene mayores efectos en la disminución del recalentamiento, y sí es muy costoso. Este es un descubrimiento para el investigador: “en Medellín los muros son de concreto de

bajo espesor, con una resistencia térmica muy baja, por lo que creíamos que agregar aislamiento térmico surtiría grandes efectos”, dice.

Por último, se halló que cambiar la orientación del edificio tuvo un impacto positivo en el mejoramiento térmico, y sin costo alguno, por lo que se aconseja a los diseñadores tenerla en cuenta desde un principio, ya sea para mejorarla, orientar el edificio norte-sur o para entender medidas que se deben tener en casos menos favorables (oriente-occidente).

Para concluir, el arquitecto Arango afirma que la investigación puede tener un impacto tanto en el diseño como en la construcción y la compra de apartamentos, en diferentes momentos y con distintos actores, para que el cliente determine si lo que va a adquirir está bien construido y le brinda confort. El constructor o el arquitecto podrán dimensionar qué variables son más acertadas a la hora de diseñar determinada edificación.

“Este es un estudio de caso que se aplicó a Medellín, pero si a esta metodología se le cambia el archivo climático de otra ciudad, puede funcionar en cualquier parte del mundo”, afirma el investigador, quien espera que la próxima fase de su estudio sea entender la integración del fenómeno térmico y lumínico dentro de una edificación con estas características. ①



## Súper ZXD: Ahorro energético

### Frío modular

- Multiservicio: un solo equipo puede refrigerar a la vez múltiples cámaras y obradores.
- Frío húmedo.

### Reducido consumo energético

- Ventiladores electrónicos EC de muy bajo consumo.
- Dos compresores Copeland Scroll®, uno Digital capacidad 10%-100%.
- Recuperador de calor (opcional).

### Optimización del espacio

- Uso indistinto para exterior o interior.
- Sin necesidad de sala de máquinas.
- Montaje de unidades en batería.

### Seguridad en el servicio

- Funcionamiento manual en modo emergencia.
- Mantiene el rendimiento con altas temperaturas ambiente.

### Unidades silenciosas

- Aisladas acústicamente.
- Ventilador EC con mínima velocidad.
- Función nocturna.

### Rápida instalación y mantenimiento

- Unidades preconfiguradas de fábrica.
- Entrega inmediata, en stock.
- Repuestos estándar de mercado.

*Frío de calidad, frío húmedo*

El sistema, que funciona por medio de baterías que se cargan con energía proporcionada por paneles solares, permitiría mantener en funcionamiento una nevera de 130 litros para uso industrial durante las 24 horas del día.

# nevera

## OPERARÍA CON energía solar

### EN ZONAS REMOTAS

Por: Aporte Editorial del **Departamento de Ingeniería Mecánica** de la Universidad Nacional de Colombia.

La nevera, con intercambiadores de aluminio, aislamientos de poliuretano y control inteligente, se podría trasladar con el resto del equipo en una camioneta pequeña con capacidad para hasta una tonelada.

**E**l sistema desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia (U.N.) y la empresa Synenergy tiene una serie de controladores que permiten mantener la carga de las baterías, junto con un flujo regulado de energía, de manera que se garantice su funcionamiento en el punto más óptimo de eficiencia.

Como al introducir cualquier producto en la nevera se requiere más frío, y mientras pasa el tiempo la demanda de energía es menor, el sistema está programado para ajustar el ciclo de refrigeración según la demanda.

“Básicamente el sistema de control toma la temperatura interna que tiene la cámara entera de la nevera junto con el producto, para adecuar el ciclo de refrigeración”, explica

el profesor Fabio Sierra, del Departamento de Ingeniería Mecánica de la U.N.

Con un promedio de 2,4 Kw/hora de energía almacenado por día, el sistema aporta el consumo total de energía de esta nevera, que consume una potencia de 60 vatios. El sistema –paneles, baterías y control– también podría ser empleado para otros electrodomésticos.

#### **Cuartos fríos**

La siguiente fase está proyectada para que mediante un proceso similar se puedan construir cuartos fríos, con temperaturas de 4° C y un volumen de 4 a 8 m3.

“Aunque una nevera de estas características cuesta 12 millones de pesos, la que hemos



**A pesar de que la cobertura eléctrica del país abarca gran parte del territorio nacional, departamentos como La Guajira, Vaupés, Amazonas, Putumayo y Vichada se encuentran por debajo del 75% de cubrimiento, por lo cual el sistema sería una gran alternativa.**

diseñado costaría 8 millones de pesos, incluyendo la planta solar”, destaca el docente, quien además llama la atención sobre el hecho de que el costo del kilovatio-hora eléctrica costaría 600 pesos, apenas 100 pesos por encima de la oferta actual en el mercado.

Aunque la disposición de las celdas y el conjunto del equipo requeriría de un espacio que no se tiene en las zonas urbanas, pero sí en las rurales, garantizar su óptimo funcionamiento solo dependería de un monitoreo regular de las baterías y la limpieza frecuente de los paneles.

“Con un entrenamiento básico cualquier persona podría usar el sistema. Basta con realizar una inspección para cerciorarse de que las baterías no se calientan en exceso, además de revisar con frecuencia el cableado y ubicar la nevera en un lugar sombreado y con buena ventilación, para que sus paredes no se calienten”, afirma el profesor Sierra.

### **Desarrollo rural**

A pesar de que la cobertura eléctrica del país abarca gran parte del territorio nacional, departamentos como La Guajira, Vaupés,

Amazonas, Putumayo y Vichada se encuentran por debajo del 75% de cubrimiento, por lo cual el sistema sería una gran alternativa, sumado al hecho de que los aparatos conectados estarían menos expuestos a cambios abruptos en el flujo de corriente que pudieran quemarlos.

“Si no se tienen sistemas de refrigeración no se puede hablar de un proceso de poscosecha adecuado en el que el producto se almacene y sea más fácil de comercializar, en el caso de las frutas, en forma de pulpas”, destaca el docente, quien dirige la Red Internacional para la Promoción de la Investigación y Docencia en Energización Rural para el Desarrollo Agroindustrial Sostenible (Prideras).

Puesto que a través de los procesos de despulpado también se evitaría disponer de una gran cantidad de residuos en los centros urbanos, estos desechos se podrían emplear en otros procesos de transformación de biomasa en abonos orgánicos o fuentes alternativas de energía. [🔗](#)

# guía

DE EXPOSITORES

# XVIII ExpoAcaire

Barranquilla, Atlántico

28, 29 y 30 de Agosto de 2019

## **BARRANQUILLA “La Puerta de Oro de Colombia”**

Barranquilla, capital de la sabrosura, la alegría y la amabilidad, ha venido posicionándose a nivel nacional e internacional como un destino corporativo de alto nivel donde la cultura, los negocios y el entretenimiento se unen para crear experiencias inolvidables. A través de los años, se ha consolidado como la capital de la Costa Caribe colombiana y una de las principales ciudades industriales del país.

**L**a Ciudad es reconocida como la Puerta de Oro de Colombia por haber sido la puerta de entrada y salida del comercio del País desde épocas tempranas y por ser pionera en la Aviación, las telecomunicaciones, el desarrollo portuario, entre otros grandes acontecimientos. Barranquilla es el lugar de nacimiento de grandes artistas, es la Ciudad sede de la Selección Colombiana de Fútbol y el lugar de la fiesta cultural más importante del país: el Carnaval de Barranquilla merecidamente designado como Obra Maestra del Patrimonio Oral e Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO.

Barranquilla está ubicada en el Departamento del Atlántico, en el norte de Colombia y de Suramérica. Es una ciudad que está en la orilla occidental del río Magdalena a 7,5 Km de su desembocadura en el mar Caribe.

Barranquilla, “la Puerta de Oro de Colombia” es la sede del XVIII ExpoAcaire y el V Congreso Internacional de Climatización, Refrigeración Comercial e Industrial que será realizado entre el 28 y 30 de agosto de 2019.

A continuación presentamos la Guía de Expositores de XVIII ExpoAcaire 2019:

# Guía de expositores XVIII ExpoAcaire 2019

EXPOSITOR	No. STAND	PAÍS	CIUDAD	TELÉFONO	PÁGINA WEB
ABACO - IMI	40	Colombia	Bogotá	7498100	<a href="http://www.abacohydraulics.com">www.abacohydraulics.com</a>
AC DEPOT	1	Colombia	Rionegro - Antioquia	4 5362226	<a href="http://www.acdepot.co">www.acdepot.co</a>
AIRTEK	7	Colombia	Bogotá	482 44 91	<a href="http://www.airteksa.com">www.airteksa.com</a>
ALFRIO	37	Colombia	Bogotá	211 3834	<a href="http://www.alfrio.com">www.alfrio.com</a>
ARMSTRONG /PROTEC	23	Estados Unidos	Miami	3055943684	<a href="http://www.protecinc.com">www.protecinc.com</a>
ATC -CLAUGER	52	Mexico	Guanajuato	52 462 626 0123	<a href="http://www.clauger.com">www.clauger.com</a>
BELIMO	35	Estados Unidos	Miami		<a href="http://www.belimo.com">www.belimo.com</a>
BITZER	28	Colombia	Bogotá	7026215	<a href="http://www.bitzerus.com">www.bitzerus.com</a>
CC AIRES	2	Colombia	Barranquilla	575 3782164 Ext. 107	<a href="http://www.ccaires.com">www.ccaires.com</a>
CIMPORT	90	Brasil	Sao Jose	48 3246-8888	<a href="http://www.spintools.com">www.spintools.com</a>
CONFORT FRESH/REFRINORTE	5	Colombia	Barranquilla	57 5 3851080	<a href="http://www.confortfresh.com">www.confortfresh.com</a>
COMPRESORES	8	Colombia	Barranquilla	575 3412036 571 3722507	<a href="http://www.compresoresltda.com.co">www.compresoresltda.com.co</a>
DANVAL	74, 75	Colombia	Rionegro - Antioquia	2 4878979	
GRUPO DISCO	18	Chile	Santiago	56 934122212	<a href="http://www.grupodisco.com">www.grupodisco.com</a>
EMERSON	19	Colombia	Bogotá	571 5185506 ext. 8007	<a href="http://www.emersonclimate.com">www.emersonclimate.com</a>
FÁCIL SOLUCIONES	51	Colombia	Itagüi - Antioquia	574 3738794	<a href="http://www.facilsoluciones.co">www.facilsoluciones.co</a>
FIELD PIECE	46	Estados Unidos	Orange	7,14634E+13	<a href="http://www.fieldpiece.com">www.fieldpiece.com</a>
FILTER TECH	39	Colombia	Bogotá	7132136 / 4660107	<a href="http://www.filtertech.com.co">www.filtertech.com.co</a>
FRIO COSTA	53	Colombia	Montería-Córdoba	574 7820316 - 7823471	<a href="http://www.friocostasa.com">www.friocostasa.com</a>
FULL GAUGE	32	Brasil	Canoas	55 51 37783434	<a href="http://www.fullgauge.com/es">www.fullgauge.com/es</a>
GEORG FISCHER URECON LTD	92	Estados Unidos	Winter Park, FL	1 321 638-2364	<a href="http://www.urecon.com">www.urecon.com</a>
GLACIAR INGENIERÍA S.A.S	33	Colombia	La Estrella-Antioquia	574 448 8774	<a href="http://www.glaciar.co">www.glaciar.co</a>
GRUPO CLICK IDEA	42	Colombia	Bogotá	571 743 1646	<a href="http://www.clickidea.com">www.clickidea.com</a>
HILLPHOENIX	84	Estados Unidos	Medellin	524 421920600	<a href="http://www.anthonynitl.com">www.anthonynitl.com</a>
INVER MENDEZ	87	Colombia	Bogotá	2762461 - 3144451442	<a href="http://www.inversionesmendez.com">www.inversionesmendez.com</a>
CONEX BANNINGER (IBP)	44	Reino Unido	Kingswinford	44 0 121 557 2831	<a href="http://www.ibpgroup.com">www.ibpgroup.com</a>
CYPE (ICC COLOMBIA)	38	Colombia	Bucaramanga	577 6324111	<a href="http://www.iccvirtual.com">www.iccvirtual.com</a>
IND HIVER ORO	9, 10,15,16	Colombia	Barranquilla	575 3856073	<a href="http://www.hiversas.com">www.hiversas.com</a>
IND. THERMOTAR	4	Colombia	Barranquilla	57-53444411 349 3269	<a href="http://www.thermotar.com">www.thermotar.com</a>



**MÁS QUE CRECER,  
SER LOS MEJORES**

*¡Cuidamos el aire que respiras!*

EXPOSITOR	No. STAND	PAÍS	CIUDAD	TELÉFONO	PÁGINA WEB
JOHNSON CONTROLS	3	Colombia	Bogotá	571 4236600	www.johnsoncontrols.com
LAMINAIRE	21	Colombia	Medellin	5742550422	www.laminaire.net
LENNOX	45, 47	Estados Unidos	Miami	3057182901	www.lennox.com
MAYEKAWA	30	Colombia	Bogotá	4309980	www.mayekawa.com.co
MAYUN	48	Colombia	Medellin	574 3722277	www.mayun.com.co
MEGAFRIO S.A	81	Ecuador	Guayaquil	5932-2256437	www.megafriosa.com
MEGATRON	29	Italia	Caviani	390818187036	www.megatronensors.com/es
MIRAGE	20	Colombia	Yumbo - Valle	3175018321	www.airesmirage.co
mitsubishi	27	Colombia	Bogotá	3267300	www.mitsubishielectric.com.co
MN TECHNOLOGIES	93	Colombia	Bogotá	8054433	www.mnt.com.co
MODINE	36	Estados Unidos	Pompano Beach, Florida	954-226-9263	www.modinecoatings.com
OLAFLEX	22	Colombia	Bogotá	571 2982166	www.olaflex.com
PANASONIC	76,77	Colombia	Bogotá	5930520 ext. 1427	www.panasonic.com.co
PETTINAROLI	49	Italia	Bogotá	315 4145568	www.pettinaroli.com
POLIFUSION	68	Colombia	Bogotá	8759144	www.polifusion.com/colombia
POLYPRO	34	Colombia	Bogotá	571 295 4000	www.polypro.com.co
PREMIUM FILTERS	82	Colombia	Bogotá	4211077 ext 107	www.premiumfilters.co
PRIME	11,17	Colombia	Barranquilla	57 4 333.6946 575 3858691	www.primigroup.com.co
PROAIRE	78	Colombia	Bogotá	4091784	www.proairecolombia.com
QR COLOMBIA	55	Colombia	Bogotá	571 5332811 2880945	www.alejandrofaccini.com
REFRIMARKET COLOMBIA S.A.S	14	Colombia	Bogotá	7450355	www.refrimarket.com.co
S Y P	25	Colombia	Cota - Cund.	571 743 8021	www.sypcolombia.com
SAEG- DAIKING	31	Colombia	Bogotá	(571) 6179140	www.saeg.com
SAMSUNG	41,43	Colombia	Bogotá	57-1 4870707 Ext. 735	www.samsung.com.co
SEI- SOLUCIONES	13	Colombia	Cartagena	(5)6421941	www.seicartagena.com
SCHNEIDER ELECTRIC	12	Colombia	Bogotá	4269733 - 01 900 33 12345	www.se.com.co
SGS	54	Colombia	Bogotá	6069292	www.sgs.com
TCL	79	Colombia	Barranquilla	575 360 00 22 - Ext. 310	www.tcl.com.co
TECAM	6	Colombia	Bogotá	572 447 1717 Ext. 104	www.tecam-sa.com
THERMAFLEX	94	Panamá	Panamá	507 63064041 98468482	www.thermaflex.com
YETIPANEL	73	Colombia	Copacabana - Ant.	574 3222269	www.yetipanel.com
ZIELH ABEGG	24	Colombia	Bogotá	571) 3846644	www.ziehl-abegg.co
SERVIPARAMO	E4	Colombia	Barranquilla	57 (5) 3160889 Ext. 1027	www.serviparamo.com.co
SOLFONICA	E1	Colombia	Bogotá	218 26 81 Ext 4014	www.solfonica.com
SOLTECIND	A1	Estados Unidos	Coral Springs, Florida	1 7542429714	www.soltecind.com
ISIB	B1	Turkia	Ankara	0 31244727 40183	www.isib.org.tr
UNIV. IND. DE SANTANDER, UIS	E1	Colombia	Bucaramanga	577 6344000 ext. 2866	www.uis.edu.co
UNIVERSIDAD DEL NORTE	E2	Colombia	Barranquilla	57 3509509 Ext. 4897	www.uninorte.edu.co
UNIVERSIDAD AUTONOMA	B2	Colombia	Barranquilla	575 3671000 Ext 491	www.uac.edu.co
CARRIER		Estados Unidos	Miami	571 3902020 305 805 4505	www.carriercca.com
ENERGIA EFICIENTE- E2		Colombia	Barranquilla	57 310-643-6941	
SERVIPARAMO		Colombia	Barranquilla	575 3160889 Ext. 1027	www.serviparamo.com.co
SODECA		Colombia	Mosquera (Cund.)	57 1 7564213	www.sodeca.co
JOHNSON CONTROLS		Colombia	Bogotá	571 655 3600 ext. 1119	
FIBER GLASS		Colombia	Mosquera- Cund.	571893 3030	www.fiberglasscolombia.com
PROBARRANQUILLA		Colombia	Barranquilla	57 5 3561435	www.probarranquilla.org
UTO	70	Colombia	Bogotá	3323400	www.minambiente.gov.co
IAR	89	Mexico	Mexico	7.033.754.397	www.iar.org
DOXA	50	Colombia	Bogotá	7455752 EXT 102	www.doxa.com.co
ACIEM	91	Colombia	Barranquilla	3851771 Ext. 1002	www.aciematlantico.org.co

# conferencias

## MAGISTRALES EN EL V CONGRESO INTERNACIONAL climatización, refrigeración comercial e industrial

*En el V Congreso Internacional de Climatización y Refrigeración Comercial e Industrial que se desarrollará en el marco de la XVIII EXPOCAIRE, organizaciones como ASHRAE, IIR y AHRI nos traen tres conferencias magistrales que nos conducirán a explorar nuevos conceptos en la arquitectura, el ambiente y la tecnología. Conocer las recientes tendencias en la construcción de edificios, la eficiencia energética y la evolución tecnológica en los procesos de acondicionamiento del aire y la refrigeración es fundamental para reducir la brecha entre el bienestar y la ciencia. A continuación, una breve presentación de algunas de nuestras conferencias:*



**Darryl Boyce**

El desempeño operativo es un proceso importante en la gestión de un edificio. Los edificios a menudo no cumplen con las expectativas de los diseñadores y operadores de edificios. Esto se debe a que los diseñadores no siempre se centran en la operatividad durante el proceso de diseño y los operadores con frecuencia no poseen las habilidades adecuadas para operar adecuadamente la tecnología incorporada en los edificios de hoy. ASHRAE y sus miembros deben desempeñar un papel activo en la capacitación, el compromiso y la acción continuos para reducir la brecha entre diseño, construcción y operaciones. Esta presentación explorará lo que ASHRAE está haciendo para lograr un desempeño operativo efectivo y experiencia del operador, eso es bueno para los edificios, bueno para aquellos que viven y trabajan dentro de esos edificios y bueno para el planeta.

**Yesenia Rector**



La relación entre la ingeniería y el gobierno es distante, para los sistemas de refrigeración con amoníaco es mucho más. Sin embargo, desde la experiencia a nivel internacional construida por la interacción en diferentes países por el IIR, han logrado llevar a leyes nacionales la aplicación de las buenas prácticas de sus estándares y conocimiento, logrando así grandes ahorros de energía y sistemas con mayor confiabilidad.

**Michael LaGiglia**

La investigación es un pilar fundamental para el crecimiento de la economía, ACAIRE dentro de su plan estratégico y dada la importancia del desarrollo del conocimiento del sector y la apropiación de nuevas tecnologías y tendencias a nivel mundial, ha creado el CIDARE: Centro de investigación y desarrollo de acondicionamiento del aire y refrigeración como la respuesta a los cambios del mercado. Haciendo un ejemplo de la importancia del desarrollo de conocimiento Michael LaGiglia de AHRI nos mostrará todo el desarrollo científico asociado a la aplicación de nuevas sustancias refrigerantes de bajo impacto ambiental





# acaire®

Asociación Colombiana de  
Acondicionamiento del Aire  
y de la Refrigeración

# directorio

## NACIONAL DE MIEMBROS EMPRESARIALES

NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO FIJO	CELULAR	CIUDAD	PAGINA WEB
21 GRADOS SAS	Carrera 51 B 12 sur 32	(57-4) 4446292	311 613 6547	Medellín	www.aire21grados.com
AC AIRECO SAS	Calle 34A No. 16-36	8755327	313 8202613	Neiva	www.acairecosas.com
ACDEPOT SAS	Mall AeroCentro local 11, Vereda Sajonia	(574) 5362226	313-5411474 - 320-241 1474 - 312 819 1723	Río Negro (Ant.)	www.acdepot.co
AIR ANDES & CIA LTDA	Carrera 25 No. 70-30	(57-1) 6309238	310-3278313	Bogotá	www.airandes.com
AIR FLOW S.A.S	Carrera 28 No. 70 – 44 Barrio Alcázares	311-78-50 ext. 102	3115061305	Bogotá	www.airflowtda.com
AIRE CARIBE S.A	Calle 128 n 45 a41	(571) 7427527 ext. 739,732 - 7427526	3176569130: Oscar Lugo 3182660991: Gabriel Jimenez	Bogotá	www.airecaribe.com
AIRE INDUSTRIAL DEL CARIBE LTDA	Bosque Avenida Principal Diagonal 21 No. 49 103	(57 5) 6690796 - 6624770 - 6621955	Flor M. Marulanda: 3157335686 - 313-5466113 Corporativo: 314 5534145	Cartagena	www.aireindustrialcaribe.com
AIRE Y REFRIGERACION DE COLOMBIA SAS - AYRCOL SAS	Calle 46 No. 21-27 Barrio la Concordia	(57-7) 6420087	321-251 5967	Bucaramanga	www.ayrcolsas.com
AIRENET SOLUCIONES EN AIRE ACONDICIONADO S.A.S	Calle 10 # 52A - 18 - Centro Integral La 10, Bodega 128 - 129	(574) 361 27 81 - 3613405 - 3624619	3108438711	Medellín	www.airenet.com.co
AIRES ACONDICIONADOS KOLEMAN SAS	Carrera 79D No. 44A-15	(57-4) 3223114	317-8887939	Medellín	www.airesacondicionadoskoleman.com.co
AIRES MODERNOS SAS	Centro Comercial Ideo Cra 1 #62-80 local 116	(2) 6657575	312-2893858	Cali	www.airesmodernoscali.com
AIRES Y AIRES S.A.S.	Carrera 66 b No 34- 48 Sector Unicentro	(574) 4445380	314-8635695	Medellín	www.airesyaires.com
AIRETECNICA S.A.	Carrera 31 No 10-118 Arroyohondo	(57) (2) 609 6090 Ext 175 Linea Gratuita 018000 522473	3162962330 - 3188322853	Yumbo (Valle)	www.airetecnica.com.co
AIRTEK ENGINEERING S.A.S	Carrera 55 No. 75 - 34 Barrio Gaitán	(571) 482 44 91	3108079593	Bogotá	www.airteksa.com
ALEJANDRO FACCHINI SAS	Calle. 98 A No 69 B - 23 Barrio Morato	(571) 5332811/12-2264585	315 3651703	Bogotá	www.alejandrofaccini.com
ALFRIO S.A.S	Calle 57 No.19-48 Barrio Galerías	(571) 2113834 - 2494341	315 3534595 - 315 6462832	Bogotá	www.alfrio.com
AMBIENTES PUROS IAQ SAS	Carrera 83 No. 32EE-62 Int 101	311- 614 4439	311- 614 4439	Medellín	www.ambientespuros.com
ANTORIMA SAS	Carrera 32 No. 38-72 Oficina 902	(57-8) 8411952		Villavicencio	
AQUAFUSION COLOMBIA SAS	Calle 163 No. 18A-86 Zona Industrial Toberin	(571) 6051897 - 6053968- 6057164	311-522 9242 - 311 531 9744	Bogotá	www.aquafusion.com.co
ARMACELL BRASIL LTDA	Rua Itapeva, 366 - Cj: 134; Bela Vista, CEP: 1332 - 000	(+571) 6951686	3102140120	Sao Paulo (Brasil)	www.armacell.com.br
ASOCIACION COLOMBIANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - ACTA	Calle 106 No. 49B-22	(57-1) 2566344	311-233 2490	Bogotá	portal.acta.org.co
ATEAR ASOCIACION TÉCNICA ECUATORIANA DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN	Cda Bolivariana J.A. Páez Mz C V 4 PO Box 078 A Guayaquil	(593 -4) 2390261 - 228 7940 600 0613 - 600 1145		Guayaquil (Ecuador)	www.atear.org
BELIMO AIRCONTROLS	Carrera 51 N. 96-79 Apta. 1603 Villa Santos	310 6316399	310 6316399	Barranquilla	www.belimo.us
BITZER COLOMBIA S.A.S	Cra. 47a No. 113-30 Int 4 apto 404 Barrio Alambra	7026215	312-4306367	Bogotá	www.bitzerus.com
BUILDING TECHNOLOGY CONSULTANTS S.A.S.	Av Carrera 19 N° 114-65 OFC404	(571) 4577752	3153034309	Bogotá	www.btconsultores.com.co
CÁMARA DE INDUSTRIA Y COMERCIO COLOMBO ALEMANA	Cra 13 No.93-40 piso 4 Barrio Chico	(571) 6513756-6513777 6513762	3105720545 corporativo	Bogotá	www.ahk-colombia.com/es
CANO Y CANO S.A.S	Transversal 34 sur N° 33-41	(574) 4447938	3104496925	Envigado Medellín	www.canoycano.com
CARRIER INTERAMERICA CORPORATION	Cra 17° No 116-15 Ofic. 607 Edificio Terra 116 -	(571) 3902020-3902018	317-5114645	Bogotá	www.carriercca.com
CARVEL S.A	Calle 56 No. 5N -165 Flora Industrial	(57 2) 4464333	317 - 6686110	Cali	www.carvel.com.co
CC AIRES SAS	Cra 42 h no 84 b 77 local 3	(57-5) 3788111	320-5075641	Barranquilla	www.ccaires.com

NOMBRE	DIRECCIÓN	TÉLEFONO FIJO	CELULAR	CIUDAD	PAGINA WEB
CLEAN AIR PRODUCTS S.A.S.	Transversal 96b No. 24b - 68	(571) 4183361 ext. 227	3132376968 - 3132372213	Bogotá	www.cleanair-intl.com
CLIMA VENETA DE COLOMBIA SAS	Calle 23 N No. 69C 20 Torre 5 OF 704	(57-1) 4263569	321-4754648	Bogotá	www.climaveneta.com
CLIMATIZA E.U	Calle 76 No. 66 - 72 local 1 Barrio La Concepcion	(57 5) 3041068	3205651298	Barranquilla	www.climatizaltda.com
CLIMATIZACION EFICIENTE LTDA	Cra 1 J No. 59-88	(57-4) 3757720	317-6472215	Cali	www.climatizacioneficienteltda.com
COBRE Y BRONCE SAS IMPORTACIONES Y REPRESENTACIONES	Cra 22 No. 19-79	7444800	315-3185333	Bogotá	www.cobreybronce.com
COMERCIAL Y SERVICIOS AYRE S.A.S (CS AYRE S.A.S)	Carrera 2A No. 44 - 35 Bodega 3 Manzanares	(57 2) 4396973-4396974-4396975	317 3003724- Edgar Bowers 3173008474/71	Cali	www.csayre.com.co
COMERCIAL Y SERVICIOS LARCO CSL S.A.S	Calle 6 No. 50-80 Protabaco	(574) 3603600	3104691611 3122892583	Medellín	www.cslsa.com
COMPRESORES LTDA	Calle 39 No. 46 - 65	(575) 3412036 (571) 3722507 - Bogotá 5407288	3116577950 - 3013776494 - 3012414191	Barranquilla	www.compresoresltda.com.co
CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - CCCS	CALLE 69 448 OF. 201	(571) 7430950-7430949	Corporativo: (57) 310 759 0522	Bogotá	www.cccs.org.co
CONSEJO COLOMBIANO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - CCEE	Carrera 15 No. 91-30 Piso 4	( 571) 7028870	3204543200	Bogotá	www.cceecol.org
CONSEJO DE COMISIONAMIENTO Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Transversal 60 N°115-58 Torre A oficina 601-Centro ILARCO	( 571) 5338742	3152335945	Bogotá	www.comisionamiento.org
COPPER GROUP COLOMBIA S.A.S	Transversal 93 No. 53-32 Bodega 69, Parque Emp. El Dorado	571 - 4373105	321-4466455	Bogotá	www.coppergroupintl.com
CORPORACIÓN UNIVERSIDAD DE LA COSTA	Calle 58 No. 55-66	(5) 3362258 - 3362287	301-6993962	Barranquilla	www.cuc.edu.co
DAIKIN AIRCONDITIONING COLOMBIA SAS	Av. Cra 45 # 108A - 50 Of. 401	(571) 7456388/90	3155447068: José López 3155583831: Ricardo Angulo 3173686033: Monica Martinez 3213139672: Silvia Infante 3133970404	Bogotá	www.daikinlatam.com
DANFOSS S.A	Av. 82 No.12-18 oficina 305 Barrio Antiguo Country	(571) 7454888	316-2656946	Bogotá	www.danfoss.com
DANVAL SAS	Vereda Chachafruta Zona Franca, bodega 33, Rio Negro	(2) 4878979	317 3636795 - 316 8339055	Rio Negro - Antioquia	http://www.danval.com.co/
DICAL LTDA	Calle 25 B No. 84B - 25	(571) 2953737	3203068459 - 3103276385	Bogotá	www.dical.com.co
DISCO REFRIGERACION COMERCIAL E INDUSTRIAL SPA	Nueva Tajamar 481, Ofc. 1403 T- Sur - Los Condes	(+56) 934 122 212		Santiago Chile	www.grupodisco.com
DUPANEL SAS	Calle 46 No. 71-121 Barrio Misericordia	3222269	315-6718510	Copacabana Antioquia	www.yetipanel.com
ELECTRICAL MECHANICAL CONTRACTORS GROUP SAS	Transversal 72D No. 44-50 sur	(571) 7035761 - 4673135 (corresp.)	3208994347 3202249041	Bogotá	www.emcgbogota.com
EMERSON PROCESS MANAGEMENT DE COLOMBIA S.A.S	Calle 100 No 13-76 Pta 5. Ed. Mansaravar - Bogotá	57 1 5185506	Giovanni B.: 317-4352220 Hector Ordoñez: 317 5385248	Barranquilla	www.emersonclimate.com
ENERGEX SA	Av calle 63 N°74b-42 bodega 3 Parque Emp. Normandía	416 51 32 ext: 126 -3183820755	315-6488293	Bogotá	www.energex.com.co
ESPEC. EN MANTENIMIENTO Y AUTOMATIZACION	Carrera 7 No. 57D-17	(57-2) 8724022 / 8724027	313-7166890	Manizales	www.grupoema.com
ESPINOSA INGENIERIA SAS	Cra. 4 estadio No. 39 - 107 Barrio Santa Helena	(578) 2663303	3125830392 corporativo: 320 3033742	Ibagué	www.espinosaingenieria.com
FABIO ERAZO Y COMPAÑÍA SAS	Carrera 29 Al No. 12B-156	(57-2) 3251887	316-7408217	Cali	www.erazyocia.com
FACIL SOLUCIONES SAS	Calle 40 No. 53-22 Barrio San Isidro (sector Satexca)	(57-4) 3738794	313-653 8831	Itagüí, Antioquia	www.facilsoluciones.co
FIBERGLASS COLOMBIA S.A. (FiberGlass Isover)	Calle 3 No. 3-49 este Mosquera	(57-1) 893 3030 Ext. 1205 - Resto del país al: 01 8000 91 9797 Línea Gratuita	3176683960	Mosquera, Cundinamarca	www.fiberglasscolombia.com
FILTER TECH SAS	Carrera 52 A No. 41A-08 sur	7132136 / 4660107	313 2615029/322 8509379 -3222672325	Bogotá	www.filtertech.com.co
FRIGRITE COLOMBIA SAS	Calle 15 No. 35-01 ofc 203	(27-4) 3220763	310-3747397	Medellín	www.frigriteamerica.com
FROZTEC COLOMBIA LTDA	Carrera 7 B No. 123 -70 Piso 1	(57) 1-642-78-44	3113419408	Bogotá	www.froztec.com
GLACIAR INGENIERÍA S.A.S	CRA 54 #79B SUR-15	(574) 3090948-4488774	3155647235 - Oscar Diaz Cadavid ( Director Comercial): 301 709 1884	La Estrella, Antioquia	www.glaciar.com.co
GRUPO INDUSTRIAL VENTURY	Carrera 16 No. 60B-59		3183038594	Pereira	www.giventury.com
HIDRÁULICA INDUSTRIAL Y METALMECÁNICA S.A.-HIDROMAC	Calle 19 N° 1 -314	(5) 3240348- 6241904(Bogota)	3173647014-3102067320	Soledad, Atlántico	
HVAC CONSULTING S.A.S	Av. Carrera 45 No. 118-30 Of. 601 Barrio Santa Barbara	(571) 4799788 6372508	3153090508 3186070486	Bogotá	www.hvac-consulting.net
HZ INGENIERIA S.A.S	Calle 33 A N N° 3N-25 Barrio Prados del Norte	(57-2) 6614115	3108374119	Cali	www.hzingenieria.com
IMPORTACION TECNICA ESTUDIOS Y COMERCIALIZACION SA - ITECO	Calle 20 No. 1-30	(57-2)489 37 85	312-714 1796	Cali	www.iteco.com.co
INDIA COMPANY SAS	Carrera 48 No. 25AA Sur No. 70 ofc 217	(57-4) 4795225	320 723 3998 (Efraín) 302-336 5097	Envigado Medellín	www.indiacompany.co
INDUSTRIAS DE REFRIGERACION HIVER SAS	Calle 73 No. vía 40 -247	3856073	300-4980446	Barranquilla	www.hiversas.com
INDUSTRIAS FAGOR SAS	Calle 36 Sur No. 70B-48	(57-1) 2654332	310-2373321 / 3142772157	Bogotá	www.industriasfagorsas.com
INDUSTRIAS REFRIDCOL S.A	Calle 11A No. 37-26	(572) 690-44-40 / 664 4456	3137658858 Guillermo Torres: 3113580558	Acopi -Yumbo	www.refridcol.com
INDUSTRIAS THERMOTAR LTDA	Calle 58 N° 66b - 23	(57-5)3444411	3157218283	Barranquilla	www.thermotar.com
INGENIERIA DE CONFORT SAS	Carrera 8A No. 33-29	(57-7) 7822197	311-6596338 (ofc 321-7904588)	Montería	
INGENIERIA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL ROJAS HERMANOS S.A.	Carreña 15 No. 48-55	(1) 2882011 ext. 120	3103036954 Sandra Rojas 3165281404 Mario Rojas	Bogotá	www.rojas-hermanos.com
INGENIERIA SYMAA SA	Carrera 22 No. 162-23 Barrio Orquideas	6799264 / 6705296	3105692699	Bogotá	www.symaa.net
INGENIERIA Y PROYECTOS DEL AMBIENTE SAS	Carrera 65 No.76-68	3682666 Ext. 140	3215400124	Barranquilla	www.inproambiente.com
INVERSIONES JAJA SAS	Carrera 66 No. 74-138	(5) 3093790	3142190462	Barranquilla	www.ecoplant.com.co
JOHNSON CONTROLS COLOMBIA LTDA	Calle 25D No. 100-12 Fontibón	( 571 ) 4236600/6625	310 3371942	Bogotá	www.jci.com
KEYTER INTARCON OPERATIONS SL	Pl. Los Santos s/n 14900 Lucena (Córdoba)	(34) 957510752	(+34) 699938954	Lucena Córdoba, España	www.keyter-intarcon.com
LAMINAIRE S.A.	Calle 7 sur 50C-36 Barrio Guayabal Apolo	(574) 2550422	312-8708733 - 3137496368	Medellín	www.laminaire.net
LENNOX INTL	11420 N. Kendall Drive, Suite 103, Miami, Florida 33176	1-305-718-2901	Alfredo Diaz: 3057182920 - 3054582932	Miami	www.lennoxglobal.com
LUVE CONTARDO ANDINA DE REFRIGERACIÓN	Calle 66 A No. 76-73	315-595 8738	315-595 8738	Bogotá	www.luve.it

NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO FIJO	CELULAR	CIUDAD	PAGINA WEB
MABE COLOMBIA SAS	Calle 98 No. 22-64 Ofc 707	644 43 00 Ext 6195	313-6400809	Bogotá	www.mobe.com.co
MARDANI INGENIERIA SAS	Calle 166 8H-56 Apto 1003 Torre 1	(571) 3752420	305-745 8412	Bogotá	www.mardaniingenieria.com
MAYEKAWA COLOMBIA S.A.S	Tv 93 No 53-48 Bodega 37 Parque Ind. El dorado	(571) 4309980 - 224 32 03	3173002337	Bogotá	www.mayekawa.com.co
MEGA AIRES S.A.S.	Calle 34A No. 80-35 Barrio Laureles Frente al Parque La Batea	(4) 448 41 60	3117191353	Medellín	www.megaaires.com
MÉTÁLICAS SNAIRE LTDA	Calle 77A No. 84-24	(57-1) 7049365		Bogotá	www.snaire.com
MIRAGE COLOMBIA SAS	Calle 15 No. 22-207 Bodega 2A	3175018321	3175018321	Yumbo	www.airesmirage.co
MITSUBISHI ELECTRIC DE COLOMBIA LTDA.	Calle 72 No. 10-07 Piso 14 Ed. Liberty Seguros	(571) 3267300 Ext. 1236	Ing. Ricardo Garcia:3132971374 Johan Valencia:3203059688	Bogotá	www.mitsubishielectric.com.co
NOVAFRIOS S.A.S	Carrera 63A 14-76	(571) 4176725-4137822	Ivan Aponte: 3163986957 Cooperativo: 3188322236	Bogotá	
OLDACH	Carr 869 Calle B Esq. D, Bo. Palmas, Cotoño, PR 00962	787-6412420	7376431253	Puerto Rico	www.oldachpr.com
OMEGA INGENIEROS S.A.S	Carrera 3 No. 22-43J Barrio San Nicolás	(2) 883-5779/6438/ 4898837	3152707780/3188274578	Cali	www.omegainingenios.com
OUTSOURCING INTEGRAL DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS S.A.S - OINSAT	Carrera 7 No. 155C-20 Ofc 2408 Edificio Torre E	(57-1)4432140	318-5175302	Bogotá	www.oinsat.com
PANASONIC DE COLOMBIA SA	Autopista Medellín Calle 80 K 1 Via Siberia Cota Centro Empresarial Los Robles	5930520 ext. 1427	322-3464856/ 310-3105236	Cota	www.panasonic.com
PANELMET S.A.S	Zona Franca Permanente Parque Central, variante Cartagena, sector Aguas Prietas Lote 66	(57 5) 6930156	Sr. Juan Manuel Palao 3158219238 Corporativo: 3173636796 Jhon Ferro 3164907653	Turbaco, Bolívar	www.panelmet.com
POLIFUSION SAS	Aut. Medellín KM 7 Celta Trade Park Lt 137B-3, Funza	8759144	317-6650555	Funza (Cund.)	www.polifusion.com/colombia
POLYPRO S.A.S.	Cra 74 No.25d-26	(571) 2954000	3123515395	Bogotá	www.polypro.com.co
PRIME REFRIGERATION S.A.S	Carrera 70 N°75-78	(575) 3858691	3043547431	Barranquilla	www.primegroup.com.co
PROAIRE SAS	Calle 11 Sur No. 26-65	(57 1) 4091784	301-4677265	Bogotá	www.proairecolombia.com
PROTEC INC	6935 NW 50 Street Miami, Florida 33166	1 3055943684 MIAMI. COLOMBIA (571) 2480050	3174326103/3105585950	Miami	www.protecc.com
PROYECTOS Y SERVICIOS LTDA	Carrera 22 No 21-26	(5771) 634 88 21 – 634 88 97	3102774466 / 310-7516553	Bucaramanga	www.proyectosyservicios.net
REFRIMARKET COLOMBIA S.A.S	Carrera 69 B N°77-31 Barrio Las Ferias	(571)7450355	3133572507 - 3118509370 - 3105638468	Bogotá	www.refrimarket.com.co
REFRINORTE S.A.S	Carrera 43 #59-21	3851080 EXT 1105	3187174966	Barranquilla	www.refrinorte.com www.confortfresh.com
RGD AIRE ACONDICIONADO S.A.S	Cra 106 21-20	(571) 544 3249 - 298 6819 - 6132857	3164717063-3163554928 - 316 355 50 48	Bogotá	www.rgdair.com
S Y P COLOMBIA SAS	Parque Ind. Los Nogales Bodega 10 Autop. Medellín Km 2.7	(571) 743 8021	Jorge Pinilla: 310 2540856 - 314 2981450	Cota	www.sypcolombia.com
SAEG ENGINEERING GROUP S.A.S.	Calle 128ª No 57C-13	(571) 6179140 Ext 30	317-8874443	Bogotá	www.saeg.com
SAMSUNG ELECTRONICS COLOMBIA S.A.	Carrera 7 No.113-43 Ofc.607 Santa Bárbara	(571) 487 0707EXT 493	Juan Carlos Rodriguez: 3112049546 Natalia Castaño: 314-2083161	Bogotá	www.samsung.com.co
SERVIPARAMO S.A.	VIA 40 # 75-95 - Barranquilla Carrera 7 No. 80-49 oficina 801 Bogotá	Barranquilla (575) 3160889 Bogotá (571) 7030914-4737583-7030495	Yohana Alzamora: 3126811335 - 3116820009 Carlos Hoyos: 3116881198 3135166421 Ivette Ramirez: 3135166421	Barranquilla	www.serviparamo.com.co
SETRI SUSTENTABILIDAD S.A.S	Calle 65 No. 2 - 25 - Casa Chapinero	(571) 5411113 - 7025021	315 2241694	Bogotá	www.setri.com.co
SISTEMAS HIDRONICOS LATINOAMERICA S.A.S	Calle 121 No. 6-46 Ofc 222 Centro Empresarial Paseo Real	2555269	3114629372 Mario Paz: 321-4901602	Bogotá	
SODECA LATAM SAS	Calle 7 No. 13A-44 Zona Industrial Montana, Mosquera	57 1 756 4213		Mosquera (Cund.)	www.sodeca.co
SOLUCIONES EN INGENIERIA Y SERVICIOS	Carrera 39 No. 26-53 Barrio 7 de agosto	(8) 6680241	3165316851	Villavicencio	www.climasys.com.co
SOLUCIONES ENERGETICAS SAS	Carrera 7C Bis No. 139-18 Ofc 309	(57-1) 7037586	300-2454084	Bogotá	www.ses.uno
SOUDAL COLOMBIA SAS	Carrera 69 Bis No. 24-31 Sur	(57 1) 9260199	301 396 6204	Bogotá	www.soudal.com
TECAM S.A. TECNOLOGIA AMBIENTAL	Calle 55 No. 7 N - 06 Flora Industrial	(572) 6812618-6812872	315-5306213 - 316 833 29 72	Cali	www.tecam-sa.com
TECHNO CHILLER SERVICE ENGINEERING SAS	Calle 69 7L BIS-35	(57 2) 3274393	310 505 2315	Cali	www.technochillerservice.com
TECNOLOGIAS DE CONDUCCION Y CONTROL TCL SA	Calle 73 Via 40-250	3600022	318-2821458	Barranquilla	www.tcl.com.co
TECSAI INGENIERIA SAS	Carrera 56 No. 128 - 59 Barrio las Villas	7388474/5163938	3187351919	Bogotá	www.tecsaing.com
TERMOMONTAJES DEL VALLE INGENIERIA S.A. (TMV)	CRA 38 No 13-132	(572) 8880680 / 6666228	313-6614249- 3136609370	Yumbo	www.tmvingenieria.com
THERMOSMART SAS	Via 40 No. 71-197 Bodega 606 A	(57-5) 3688040	323-5811756 / Efraim: 301-6605599	Barranquilla	www.thermosmart.com
TRANE DE COLOMBIA S.A.	Av Cra 45 (Autop. Norte) No. 108-27 Piso 18 Torre 2 Edificio Paralelo 108	(571) 6517272 / 6364590	313-2621276	Bogotá	www.trane.com
TRS PARTES S.A.	Carrera 1 No. 49 -35	(2) 4350800 4307880	3136492516	Cali	www.trspartes.com
UNIVERSIDAD DEL NORTE	Kilometro 5 vía a Puerto Colombia	(575) 3509331	3157241280	Barranquilla	www.uninorte.edu.co
UNIVERSIDAD DEL VALLE	Calle 13 No. 100-00 Melendez	(572)321 21 00 ext 7345 / 2133		Cali	www.univalle.edu.co www.eime.univalle.edu.co
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	Av. Gran Colombia No. 12E-96	(557-7) 5776655	300-209 6950	Cúcuta	www.ufps.edu.co
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Carrera 27 calle 9 Ciudad Universitaria	(7) 6325272-6340040		Bucaramanga	www.uis.edu.co
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	Circular 1 No 70-01, Bloque 8, Lab 136 de Refrigeración Barrio Laureles	(574) 4488388, Ext. 12849	3006007712	Medellín	www.upb.edu.co
UPSISTEMAS SAS	Av. Calle 24 No. 95-12 Bodega 53 Parque Industrial Portos	(57 1) 7422333	315- 343 1449	Bogotá	www.upsistemas.co
VERTIV COLOMBIA SAS	Calle 100 No. 13-76	(57-1) 7058000	Herlinda 316-2226352	Bogotá	www.vertivo.com
WESTON SAS	Calle 16 No. 65B-82	(27-1) 2907700	311 847 7769	Bogotá	www.weston.com.co
ZIEHL-ABEGG DO BRASIL SAS	Carrera 7 B No. 126-74	(571) 3846644	318 443 9515 - 300 280 3542	Bogotá	www.ziehl-abegg.co



# FORMACIÓN

Promovemos las actividades de transferencia de conocimiento y tecnología, por medio de capacitaciones.

**Abierta:** Diseñamos la capacitación y convocamos a todo público

**In House:** Elaboramos a la medida según las necesidades



- Cursos
- Jornadas técnicas
- Conferencias técnicas e informativas
- Seminarios
- Diplomados
- Lanzamiento de nuevos proyectos

Alcance Nacional  
[www.acaire.org](http://www.acaire.org)

21 al 25 de septiembre de 2020  
Bogotá, Colombia

**XIX EXPOACAIRE**  
**Bogotá 2020**  
Climatización y Refrigeración  
Comercial e Industrial

Fotografía: Picasa 2.7



Para ampliar la información visite  
[www.acaire.org](http://www.acaire.org)

Contacto: [expoacaire@acaire.org](mailto:expoacaire@acaire.org)



**fiib**

Feria Internacional  
Industrial de Bogotá  
100001