

Edición Julio - Agosto - Septiembre Año 1 Nro. 5

Revista

VENACOR

ORGANO DIVULGATIVO DE LA ASOCIACION VENEZOLANA DE LA VENTILACION, AIRE ACONDICIONADO, REFRIGERACION, Y AFINES

Informe **Especial** **Refrigeración**

Entrevista: Ing. Federico Fuentes "No se ahorra cuando se afecta la productividad"





PRODUCTOS UTILES C.A.

Aire Acondicionado y Repuestos

RIF: J-00051568-9

REPUESTOS LÍDER EN PARTES ESPECIALIZADAS PARA CHILLER

- Tarjetas de Circuito
- Motores Condensadores 1-2 HP
- Transductores
- Válvulas Flotronic EXV
- Termistores
- Compresores Semiherméticos Scroll



COMERCIAL

- Unidades Split desde 8 a 25 Ton
- Unidades Compacta 8 a 25 Ton
- Chillers desde 10 hasta 390 Ton



RESIDENCIAL

- Consolas piso-techo 3 a 5 Ton
- Condensador 3 a 5 Ton
- Compacto

AMPLIO STOCK



WWW.PRODUCTOSUTILES.COM

Dirección: Av, Bolivar Norte, 108-87, Edif. San Fernando.
Valencia - Venezuela.
Teléfonos: 858.52.10 858.13.77 857.10.15 857.09.28
Fax: 858.59.77 Email: ventas@productosutiles.com



Líderes en sistemas de Volumen Variable

Rif. J-304564570



Mr. SLIM®
Split-ductless A/C and Heat Pumps



Garantía:
* 6 años en compresores
* 2 años en partes y piezas



- * Sencillos: de 9.000, 12.000, 15.000, 18.000 y 24.000 btu.
- * Duales: de 9.000 + 9.000 btu
- * Múltiples: de 9.000 + 9.000 + 12.000 btu



CITY MULTI®
VRFZ TECHNOLOGY



- * Sistemas de caudal variable de refrigerante desde 50.000 btu hasta 30 toneladas.
- * 330 metros de DISTANCIA entre la unidad condensadora y evaporadoras.
- * Control centralizado que permite manejar con una computadora 2.000 equipos individualmente.
- * Diseñados para hoteles, clínicas, oficinas, centros comerciales, edificios inteligentes y grandes condominios.
- * 10 años de experiencia en instalación de sistemas de volumen variable.
- * Personal altamente calificado y preparado en nuestros centros de entrenamiento.
- * Hasta un 60% de ahorro de energía en comparación con otros sistemas.
- * Con uso de refrigerante ecológico R410A que protege la capa de ozono.



Calle Neverí, Edificio Neverí, PB,
Colinas de Bello Monte, Caracas - Venezuela
Telfs: (58-212) 751.0231 / 751.0315 / 751.0402
E-mail: bajocero@cantv.net / www.bajocero.net

En nuestro país la refrigeración es de vital importancia, ya que la mayoría de los alimentos llegan al consumidor a través de un proceso de refrigeración, que este acorde con la conservación y protección del ambiente para evitar las emisiones al ambiente de sustancias agotadoras de la Capa de Ozono y de aquellas que incrementan el Calentamiento Global de la Tierra.

VENACOR, a través de los módulos de capacitación que realizo con el apoyo de la Universidad Simón Bolívar, hoy en día los técnicos en refrigeración están a la par de sus semejantes en otros países del mundo. Hoy en día los técnicos en refrigeración deben ofrecer garantías, que promuevan calidad y seguridad en su trabajo. Al mismo tiempo deben ofrecerle a los clientes los diagnósticos de los equipos y explicarle claramente la situación de los mismos., usando los mejores repuestos para cumplir con las normas de Mantenimiento y Conservación de los mismos para evitar daños futuros.

Podemos decir que la refrigeración se clasifica en Domestica, Comercial e Industrial y Móvil. La Refrigeración domestica incluye refrigeradores, congeladores y enfriadores de agua de uso domestico y la Comercial e Industrial como su nombre lo indica, refrigeradores y congeladores mas grandes.

Podemos destacar, que en Venezuela existe producción nacional, para un gran numero de refrigeradores tipo vitrina con una calidad y disponibilidad de servicio excepcional.

VENACOR, recientemente estuvo presente en las mesas técnicas que se realizaron, para la elaboración del Código de Buenas practicas en Refrigeración, lo cual fortalecerá a este sector.

VENACOR

Venacor
Junta Directiva 2011-2013

Presidente
Higgins Patiño
1er. Vicepresidente
Hermes Roberto Isea
2do. Vicepresidente
Andrés Urdaneta

Tesorero
Alejandro Garcia
Secretario
Luís Canto

Directores
Mihai Bogza
Roxana Catalán
Wolfgang Friedel
Omar Montaña
José Rodríguez
Demetrio Viejo

Director Ejecutivo
Erich Hartkopf Acevedo
Secretaria Administrativa
Hilda Nuñez

REVISTA VENACOR

Dirección General

Roberto Cornejo

Aseroría Técnica

Erich Hartkopf Acevedo

Comercialización

Christian Ayuso

Nancy Carrillo L.

Roberto Cornejo

Colaboradores:

Ricardo Sosa,

Elvis Herrera, Celeste Goldin,
Rafael Rau V. y Mariateresa Balza.

Diseño Gráfico y Diagramación

Raúl E. Rodríguez P.

dobleclickpublicidad@gmail.com

Diseño de Portada

Raúl E. Rodríguez P.

Producción General

Promociones Fexven, C.A.

Av. Libertador Edf. SICLAR Piso 3

Ofc. 31, Urb. La Florida Caracas

Telfs. 0212 833 1630 0414 256 9929

J-29719682-0

mercadeo@fexven.com

www.fexven.com

LA REVISTA VENACOR

Es una publicación de la Cámara Venezolana de la Refrigeración, Ventilación y Aire Acondicionado.

La Revista Venacor no se hace responsable de las opiniones emitidas por sus colaboradores y entrevistados.

Av. Este 6, Ño Pastor a Puente Victoria, Centro
Parque Carabobo, Torre B, Piso 22 Ofc. 2 La
Candelaria, Caracas, Venezuela.

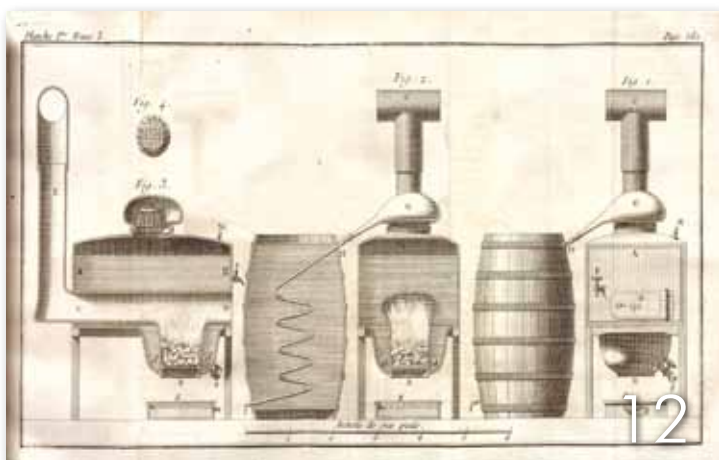
Telfs. +58 212 577 3874

Fax +58 212 577 1627

venacor@gmail.com / www.venacor.org

CONTENIDO

Edición: Julio - Agosto - Septiembre Nro. 5



6 Venacor Noticias

La Nueva Norma Industrial para la Logística del Frío se Presentará en el TIACA Air Cargo Forum

8 Opinión

No se Ahorra Cuando se Afecta a la Productividad

12 Informe Especial

Una Breve Historia de la Refrigeración

20 Informe Técnico

Almacenes Refrigerados Estructurados

36 Fondoin

¿Refrigerantes Naturales una Alternativa?

Anuncian en esta edición

| | |
|----|------------------------------------|
| 17 | Alumfiltros Nacionales |
| 42 | Avilaire |
| 7 | Bitzer |
| 29 | CMP Compresores Partes y Repuestos |
| 3 | Corporación Bajo Cero |
| 35 | Corporación Deherca |
| 19 | Difusores Friodan |
| 27 | Frio Repuestos |
| CP | Industrial Refrimaq |

| | |
|-----|---------------------------|
| 11 | IKP de Venezuela |
| RCP | KLG Comercializadora |
| 17 | Maier Internacional |
| RP | Productos Útiles |
| 11 | P3 Venezolana |
| 23 | Refrigeración Univalco |
| 27 | Refrimet |
| 37 | Refritado Internacional |
| 23 | Repuestos Galarza |
| 33 | Servicios del Frio Friper |

La Nueva Norma Industrial para la Logística del Frío se Presentará en el TIACA Air Cargo Forum

Recientemente se ha desarrollado una norma internacional para la certificación de la fiabilidad, la calidad y la cualificación de empresas que operan en la logística del frío.



En el marco del TIACA Air Cargo Forum de Bilbao, la empresa Germanischer Lloyd y la Cool Chain Association (Asociación para la Cadena del Frío) presentó al público especializado los “Cool Chain Quality Indicators “indicadores de calidad de la cadena del frío” (CCQI). Los CCQI se dirigen a empresas que ofrecen servicios como el transporte, la carga y almacenamiento de mercancías perecederas y sensibles a la temperatura. La norma permite, por primera vez, la evaluación cuantitativa de instalaciones, de procesos y de la cualificación de los empleados que participan en la logística del frío. El sistema de puntuación CCQI posibilita a las empresas, no sólo la comparación con los competidores, sino también la mejora continua de sus propias prestaciones dentro de la cadena del frío. Germanischer Lloyd Certification GmbH es el certificador exclusivo de esta norma.

La norma CCQI consta de dos partes:

- Mediante Cool Chain Quality Conformance (CCQC), se comprueba el cumplimiento de la calidad de la cadena del frío, y que la empresa alcanza un mínimo en ciertos requisitos.
- Indicadores de Calidad de la Cadena del Frío” (CCQI) para realizar un “Benchmarking” basado en un sistema de puntos para ciertos criterios de calidad. La puntuación total obtenida debe superar un valor determinado para poder conceder el certificado CCQI a una empresa.

A fin de facilitar la comparación, la norma CCQI divide la cadena del frío en segmentos definidos, como p. ej. “Transporte en camiones y contenedores” o “Almacenamiento a corto plazo y distribución”. La aplicación de los indicadores de la cadena del frío para los segmentos individuales tiene en cuenta diversos aspectos, tales como la formación de los empleados, las instalaciones de refrigeración, la manipulación y conservación de los materiales transportados. De este modo, los indicadores permiten determinar, medir y mejorar la calidad. La Cool Chain Association

representa los intereses de los sectores implicados en la cadena del frío, tales como aeropuertos, transportistas, cargadores, almacenes y transitaris. Con los avances en la tecnología de refrigeración y la modificación de los hábitos de consumo - en especial la demanda del mayor surtido posible -, el transporte de productos sensibles a la temperatura está adquiriendo una importancia creciente. Al mismo tiempo se elevan también las exigencias respecto a la eficacia de las cadenas del frío: toda cadena de frío, desde el lugar de producción, pasando por los almacenes intermedios y transportes hasta la nevera del consumidor final, es tan sólida que lo sea su eslabón más débil. Cualquier interrupción provoca una disminución de la calidad del producto o incluso puede deteriorarlo totalmente, con los consiguientes perjuicios económicos y la correspondiente pérdida de imagen.

Breves

Gobierno anuncia la creación de la Empresa Nacional de Obras Públicas

El Gobierno autorizó al Órgano Superior del Sistema Nacional de Vivienda y Hábitat, a través de su Coordinación Ejecutiva, la creación de una Empresa del Estado bajo forma de Sociedad Anónima, denominada Empresa Nacional de Obras Públicas, S.A

Mediante el Decreto N° 8.430, publicado en la Gaceta Oficial 39.743, precisa que la mencionada empresa estará bajo el control accionario del Órgano Superior del Sistema Nacional de Vivienda y Hábitat. El texto oficial indica además que la empresa se ocupará de ejecutar, supervisar, controlar, inspeccionar, desarrollar y diseñar programas de infraestructura, vialidad y hábitat.

Entre las funciones de la empresa, destaca la producción, almacenamiento, transporte, explotación, distribución y transformación de minerales no metálicos; así como la producción, importación y distribución de agregados, insumos y materiales para la industria de la construcción. Detalla el texto que el capital inicial de la compañía será de 100 millones de bolívares fuertes.



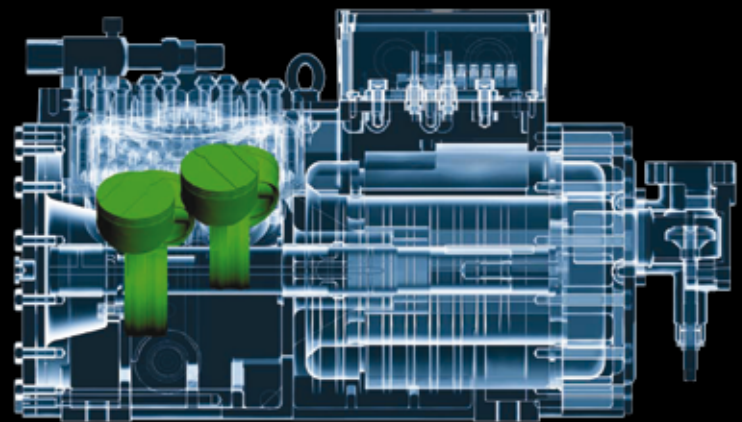
THE HEART OF FRESHNESS

MAXIMIZAMOS EL DESEMPEÑO MINIMIZAMOS EL COSTO



En sistemas de Refrigeración y Aire Acondicionado, el Ahorro de energía y la protección del Medio Ambiente son cada vez mas Importantes. Con BITZER encontrarás la mejor solución Ecológica y Eficiente para cada Aplicación.

Los compresores reciprocantes de BITZER te preparan hoy para los requerimientos del mañana.



venezuela@bitzerus.com

Federico Fuentes,
Ante la crisis eléctrica

No se Ahorra Cuando se Afecta a la Productividad

Ante respuestas que apuntan a abaratar costos o apagar los equipos de aires acondicionados sin medir las consecuencias, este asesor de diseños propone invertir en alternativas tecnológicas más recientes, como los variadores de frecuencia, a fin de mantener el justo balance entre el confort y el medio ambiente.

Por: Ricardo Sosa.
Textos y Fotos



Su oficina es como una gran pecera, con paredes de vidrio que permiten asomarse, plácidamente, a la ciudad. Durante la conversación, una constante discurre: su preocupación por la “huella ecológica” y lo que quedará de herencia para las nuevas generaciones. Definitivamente, pese a proceder de un ambiente –a veces polémico- donde la generación de frío y sus efectos es la constante, Federico Fuentes es un convencido del compromiso con el medio ambiente.



¿Cuál es el sentido del decreto 6.994 (2009) sobre equipos de refrigeración y aire acondicionado?

- La importación de equipos de baja eficiencia está prohibida. Hay una razón: aunque más costosos, los eficientes consumen menos energía. El decreto es adecuado. La Cámara misma promueve que los nacionales fabriquen equipos de mayor eficiencia. Más que colocar bombillos ahorradores en lo que apenas representa el 10 por ciento de la carga eléctrica de un edificio, el esfuerzo hay que hacerlo en el otro 90 por ciento. No se puede ver el decreto en función de lo que significa en costo, o de en cuánto tiempo se amortiza la inversión. Es un compromiso con el medio ambiente.

“No obstante –prosigue- casi paralelamente el gobierno lanza en junio de 2011 un decreto de ahorro de energía cuando no estábamos preparados para el costo que significa. Las máquinas con las que nos enfrentamos todos los días están en 1 -1,2 kWh/Ton de refrigeración, mientras que en el mundo es de 0,5 kWh/Ton de eficiencia. Hay que disponerse al cambio. La tecnología de los últimos cuatros años demuestra que los aires acondicionados se pueden bajar a la mitad de su consumo. La solución está en invertir.

Anclas eléctricas

Para Fuentes, una tarifa eléctrica anclada a nivel de 2002, no estimula el cambio. Mantenerla a costos irreales pauperiza al sector y prolonga la crisis de energía. Más que ahorro, es gastar menos en contra de la productividad.

- En Venezuela estamos cerca de los 30 millones de habitantes demandando más energía. Entonces, ¿Cómo distribuimos la que tenemos? El compromiso es con la industria de iluminación, con el alumbrado público, con puertas que se cierren solas para evitar filtraciones, con hacer edificios más eficientes, en fin, con que ajustar los controles necesarios. Tenemos que aprender a usar sistemas de aire acondicionado eficientes. Ya no se trata de diseñar para una máquina a su 100 por ciento de capacidad, sino a su mejor curva de operación. Debe quedar claro que gastar menos y ahorrar no es, necesariamente, lo mismo. Ahorrar energía no puede ser medido, solamente, en el componente eléctrico; tiene que reflejarse en la productividad que se logra en condiciones de confort. Apagar los equipos a determinada hora, no es ahorrar. El daño que genera a los aires acondicionados y al ambiente de trabajo puede ser mayor que la economía eléctrica.

¿Cómo incide el diseño de instalaciones en el ahorro energético?

- Tradicionalmente, la orientación del diseño ha sido un asunto pragmático, funcional. Ha habido poca preocupación de cuánto cuesta energéticamente. Los edificios de hoy día consumen más electricidad que en el pasado: hay pasillos, circulación, más exigencias. Por eso, se requiere más conciencia en el montaje de los servicios generales. Trabajar con un computador aumenta la carga calórica de la zona, por tanto ya no es sólo la persona y la fachada sino los componentes eléctricos dentro de una oficina. Tiene que haber un



balance. Así como los arquitectos deben pensar cómo se mejoran los diseños de los edificios, el sector eléctrico tiene que hacer una revisión importante, por ejemplo, de la iluminación. El alumbrado público es un derecho humano. Cuando tienes la ciudad iluminada bajas el crimen. Al dejar zonas sin iluminación, quizás ahorras energía pero se incrementa la inseguridad. Lo único que hay en la noche para la seguridad del ciudadano es el alumbrado público. Ésa es su función.

El sector gobierno está auspiciando la autogeneración eléctrica...

- La autogeneración no es una respuesta porque significa gastar mucho más en combustibles líquidos y gaseosos. Las plantas eléctricas solucionan problemas puntuales. Estamos produciendo más CO2 que una planta centralizada que opere eficientemente. La gente va a preferir pagar las multas antes que asumir la responsabilidad de instalar una planta eléctrica en un condominio. Debemos tener grandes centros de generación, aprovechando las condiciones naturales que brinda el país.

Mucho por aprender

En otra oficina, suena el teléfono; una consulta ocupa a este ingeniero químico, egresado en 1977 de la Universidad Simón Bolívar. Al retorno, refresca el hecho afortunado de que, hoy día, la tecnología brinda sensores para todo, sin incidir significativamente en las inversiones. "A condiciones adecuadas, un buen termostato puede producir un 8 % diario de ahorro en energía. Eso significa que si el aire acondicionado es el 30 o 40 % de la carga diaria de energía, sólo con el termostato se puede producir un 3 % de ahorro total. Eso es el doble de lo que se ahorra apagando la mitad de las luces en un lapso determinado".

- Ciudades como Caracas se pueden dar el lujo de no tener aire acondicionado. Pero, salvo Trujillo, San Cristóbal, Mérida y Caracas, el resto del país está por debajo de los 500 m. de altura. Aquí es cuando todos quieren aire acondicionado, no importa el estrato social. Y es obvio: si duermes mejor, trabajas más al día siguiente. No obstante, el diferencial entre la temperatura interior y la exterior es demasiado

grande. Siempre se dice que Maracaibo es la ciudad más fría del país. Por eso, allá la gente trabaja usando bufanda. Quizá antes esa pudiera ser una característica jocosa. Hoy, no lo es. Tenemos que hacer cambios sustanciales en los parámetros de diseño, en el uso de controles inteligentes; conocer la tendencia de variadores de frecuencia que han sido la gran revolución al usar menos energía en función de la carga, sin que intervenga una mano operando un termostato.

¿Cuál es, entonces, el compromiso con el país?

- Creo que hay que cambiar, positivamente, las condiciones sociales de la población. Pero eso, a su vez, significa mayor consumo energético. No sería justo que

no nos desarrollemos por no tener electricidad. Venezuela tiene recursos naturales fabulosos para una enorme eficiencia eléctrica sin sacrificar las condiciones de producción y confort de la gente. El com-

promiso de la Cámara es enseñar las soluciones de enfriamiento y ventilación, y el del país es aprender a gastar menos. Es establecer un balance entre el confort y el ambiente.

¿QUÉ ES UN SISTEMA EFICIENTE?

Es producir las condiciones de confort necesarias, sea por ventilaciones en las fábricas, bombeo de agua helada o agua para las torres de enfriamiento, que puedan generar la mayor cantidad de BTU por cada kW producido, y obtener así grandes niveles de productividad.

LO BARATO LE SALE CARO AL MUNDO

El gran dilema de las instalaciones es el dimensionamiento de los cables: mientras más pequeños sean, más barata sale la instalación. Pero, a su vez, se genera más calor lo que se convierte en consumo de energía. Ante esto, tiene que haber un compromiso de los diseñadores ante los clientes y ante el país; es lo que estamos promoviendo en la Cámara.



BITZER, Calidad Alemana

Disponible en todo Venezuela



Compresores, Accesorios, Refacciones y Soporte Técnico

venezuela@bitzerus.com



**Representante autorizado CARRIER
para venta de repuestos originales.**

*Atendemos a lo largo y ancho del
territorio nacional.*

*Asesoría en proyectos de gran
embergadura.*

*Venta de enfriadores de agua (CHILLER)
marca CARRIER de cualquier capacidad.*



Confíe en los Expertos



Av. Libertador, entre Los Jabillos y Negrin, Centro Comercial Libertador, P.B., local 9, Urb. La Florida. Caracas - Venezuela
(0416) 614.29.59 · (0212) 743.1815 · (0212) 761.5210 · hrisea@hotmail.com · ikpvzla@cantv.net

PANEL PIRAL

B venezolana

preinsulated panels systems

RIF: J-30778423-7



**EL
ORIGINAL
QUE LOGRA
TODO!**

Ctra. Corralito a Carrizal, Edificio Industrial, Piso 4, Ofic. s/n, Sector Carrizal, Estado Bolivariano de Miranda, Zona Postal 1203,
Tlf.:0212 - 383.10.85, Telefax: 0212 - 383.18.77, Cel: 0414 - 404.17.67, 0424 - 497.33.85
Correo electrónico: p3laticaribe@gmail.com

Una Breve Historia de la Refrigeración

Por: Celeste Goldin

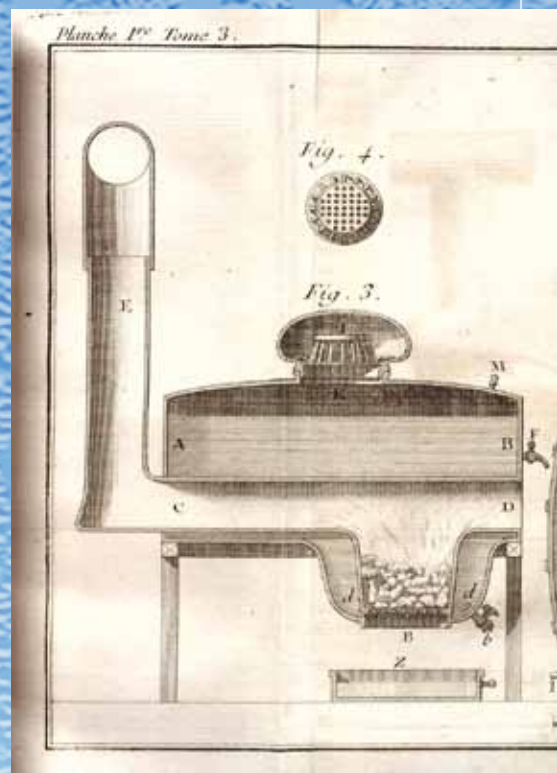
Los sistemas de refrigeración son el pan nuestro de cada día, ¡no podríamos concebir la vida cotidiana sin ellos! Pero ¿cómo llegamos a las tecnologías de punta, a los sistemas avanzados con los que cuenta el área de la refrigeración hoy en día? Ha sido un interesante viaje de miles de años lleno de ensayos, errores y aprendizajes.

Refrigeración en la antigüedad

Ya en la antigua Roma era común almacenar el hielo para utilizarlo luego en la conservación de alimentos. Se mantenía en cavernas y espacios fríos para que durara todo lo que fuera posible. Este ejemplo fue seguido y difundido por muchas culturas a lo largo del tiempo, mucho antes de que se pudiera crear el hielo artificial. Existen

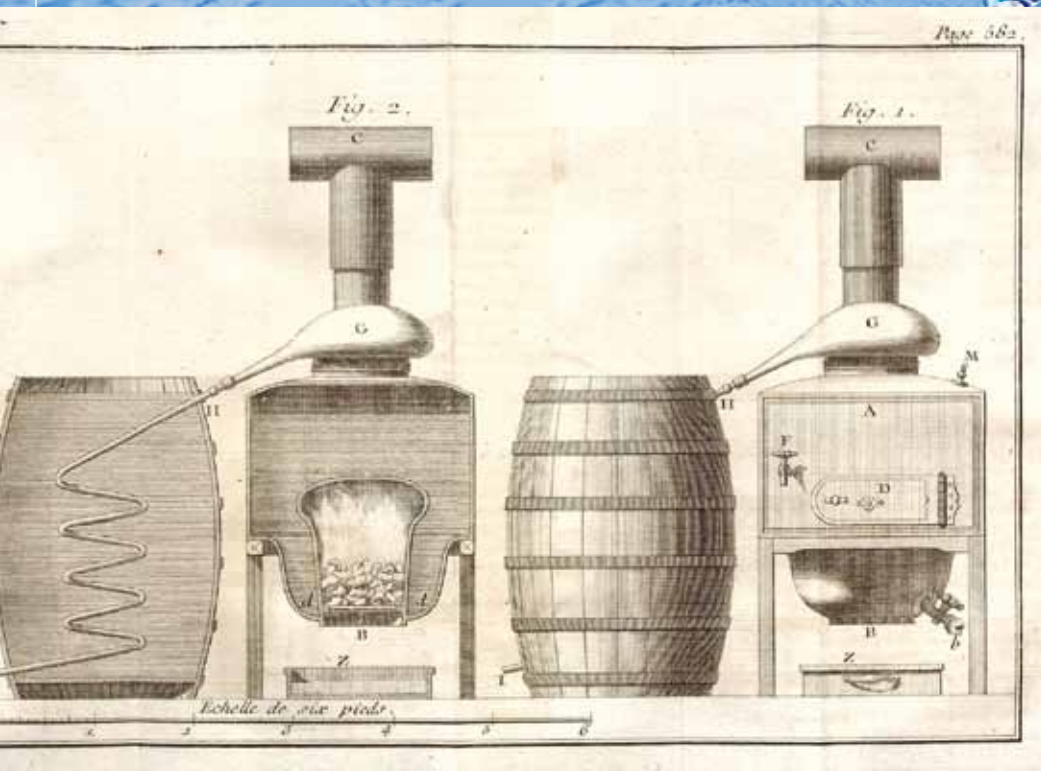
registros de refrigeración basada en hielo natural en la antigua China, donde hacían ceremonias religiosas que tenían el objetivo de llenar sótanos con hielo natural en invierno y vaciarlos en verano.

La preocupación por los sistemas de refrigeración se hizo presente a lo largo de la historia, a tal punto que llegó hasta la literatura: en el famoso libro "Las mil y una noches" se menciona que en la Edad



Media el hielo se transportaba en caravanas de camellos, desde el Líbano hasta Damasco y Bagdad. Hacia mediados del siglo XVI un médico español llamado Blas Villafranca escribió un libro llamado "Methodes refrigerandi" y editado en Roma, en el cual hablaba del enfriamiento del agua y del vino mediante mezclas refrigerantes. Esta fue la primera vez que se utilizó la palabra "refrigerar" en el sentido con que la conocemos hoy en día. Un siglo después se hizo un descubrimiento que acercaría a la humanidad un paso más hacia la refrigeración artificial tal y como la entendemos actualmente. Se trata de un experimento que arrojó como resultado que era posible utilizar una mezcla de agua con sal para congelar este líquido.





El frío artificial

En el siglo XVIII se utilizaban químicos refrigerantes en los laboratorios para las investigaciones científicas. El descubrimiento más importante que se hizo en esta área durante dicha época fue realizado por Antoine Baumé, farmacéutico, profesor en el Collège de Pharmacie de París y miembro de la Academia de Ciencias. Se trató de nada menos que la primera fabricación de hielo artificial, lograda con éter. Las mezclas con este material dieron pie a experimentos a baja temperatura tales como el establecimiento del cero en el termómetro y la congelación del mercurio. No obstante, aún no había ningún interés en su aplicación dentro de la vida cotidiana.

Este impulso hacia la creación artificial del frío animó a muchos científicos a experimentar con estos fenómenos, estudiarlos y desarrollar leyes y preceptos asociados a la refrigeración, con los cuales hacia finales del 1800 recién se empezó a utilizar este desarrollo científico para preservar alimentos. Casi un siglo después Emilio Carbonell y José Gres –respectivamente– registraron patentes de mezclas refrigerantes para conservar alimentos.

Este desarrollo fue un gran avance para el área de la refrigeración (y para la de los alimentos), ya que significaba un cambio total en un proceso que hasta el momento había sido arduo y complicado. Sin embargo, no implicaba un sistema de refrigeración ya que no existía un aparato

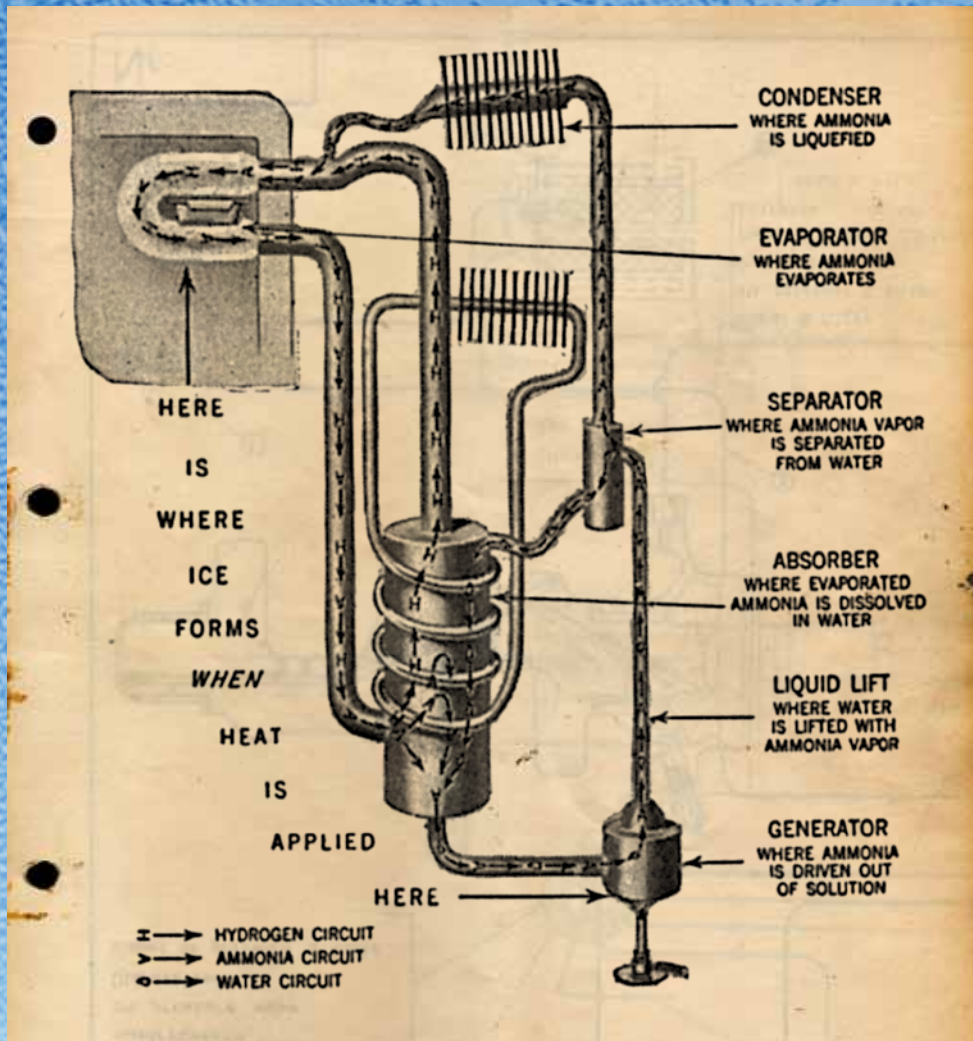
que mantuviera a la mezcla funcionando y la conservación se hacía aún de forma discontinua y limitada

La refrigeración mecánica

El siguiente paso que fue necesario para llegar a la refrigeración contemporánea fue el desarrollo de un sistema mecánico que permitiera mantener una baja temperatura mediante un trabajo constante. Se logró mediante dos vías: la primera era la despresurización de un gas y la otra era la evaporación de un líquido que se hubiera recalentado a la presión atmosférica o a una menor.

El primer aparato que se considera un verdadero antecedente de las actuales se

Una breve historia de la refrigeración



llamó "máquina frigorífica de compresión", porque utilizaba un sistema de expansión de aire. Sin embargo, aún era un sistema primitivo y no contaba con un manejo del calor. Joseph Black estudió las técnicas de enfriamiento y desarrolló una teoría del calor latente de fusión y evaporación, que ayudó a comprender el funcionamiento e importancia que cumple este dentro de los procesos de refrigeración.

Aún faltaba un ingrediente importante: la electricidad. William Culler, al que se le atribuye la obtención de frío por evaporación, partió de estudios muy simples que había con respecto a la máquina de refrigeración y logró acelerar el proceso al añadir un recipiente con ácido sulfúrico dentro de la campana de vacío que tenía el objetivo de absorber vapor de agua.



Posteriormente hubo varios ensayos para continuar mejorando el dispositivo pero ninguno de estos llegó a pasar la fase de

experimentación. Todo quedó en los laboratorios.

El primer aparato de uso comercial que utilizó los sistemas previamente desarrollados de refrigeración se elaboró en la segunda mitad del siglo XIX y fue patentado por Edmond Carré. Se trataba de un sistema para enfriar bombonas de agua, y lograba congelarla en 25min aproximadamente. Está de más decir que este aparato tuvo mucho éxito en el ámbito del uso doméstico.

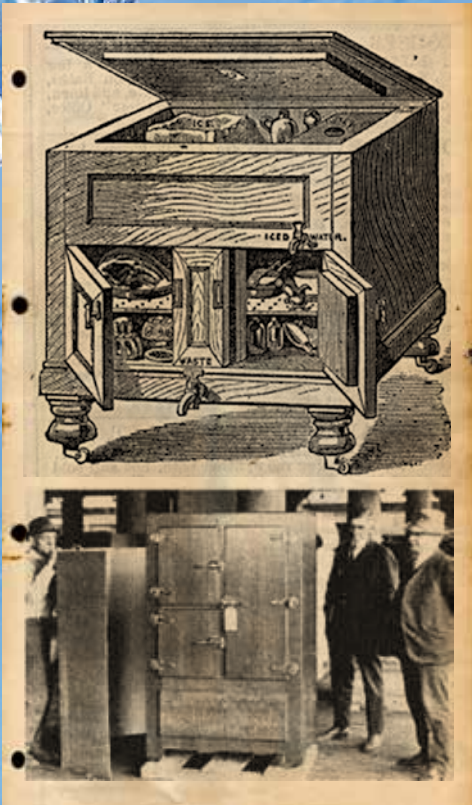
Como era de esperarse, hubo muchos intentos posteriores de mejorar este dispositivo, ya comenzaba a verse luz en el área de la refrigeración artificial. En 1909 Maurice Leblanc usó como procedimiento la evaporación del agua a baja presión en las máquinas con eyectores de vapor. Jacob Perkins, un ingeniero americano quien había inventado los tubos de agua Field para generar vapor, creó la base de la industria actual de la refrigeración

El sistema de Perkins

Perkins obtuvo una patente para una máquina de compresión que trabajaba en un ciclo cerrado, llamada "mejora en el aparato y medios para producir hielo y enfriar líquidos". Funcionaba de la siguiente manera: hervía éter en un evaporador a baja presión y baja temperatura, con el objetivo de congelar el agua. Después, el vapor obtenido del éter era comprimido y se condensaba a una mayor presión y temperatura; luego el éter líquido del condensador se llevaba hacia el evaporador a baja presión a través de una válvula de expansión, en donde la temperatura volvía a bajar y así continuaba el ciclo.

El gran aporte novedoso era que este aparato permitía mantener el sistema de enfriado en actividad permanente sin desperdiciar materiales ni energía, y también que demostró la compresibilidad del agua, principio por el que funciona el enfriamiento (la compresión de un líquido).

La primera máquina se construyó en Londres y fue el primer sistema mecánico que era capaz de fabricar grandes cantidades de hielo. Decidió comercializarlo así que diseñó una planta de producción



principio de su ciclo para producir hielo. No fue sino hasta una década después cuando la termodinámica fue capaz de explicar la teoría, limitaciones, ventajas y principios que estaban detrás de los ciclos de la refrigeración por compresión.

Segunda generación: Gorrie

Luego de la máquina de Perkins, vino una segunda generación hecha por John Gorrie, un médico que buscaba una máquina que fuera capaz de ayudar a tratar a sus pacientes de fiebre amarilla a través de la producción de hielo y frío. Desde que anunció su diseño, tardó siete años en conseguir el apoyo financiero y comercial necesario para realizar el primer aparato.

Esta nueva máquina se diferenciaba de la de Perkins en que funcionaba con un ciclo de aire así que el fluido no debía pasar por ningún cambio de fase. Funcionaba con fuerza mecánica, tomaba aire nuevo en cada ciclo y estableció la base de la refrigeración por expansión de aire, que se ha utilizado exitosamente durante muchos años, especialmente en buques.

Comercialización

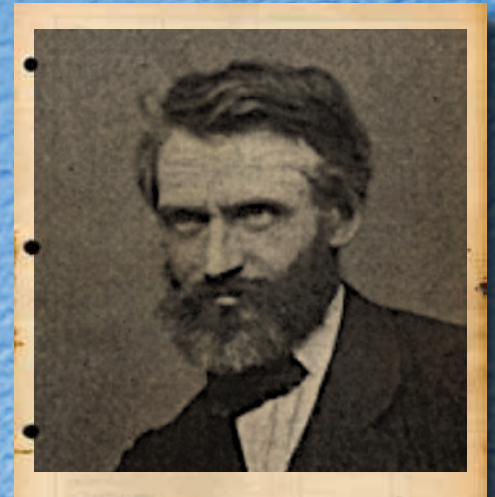
Las máquinas anteriores funcionaban bien pero no fueron capaces de comercializarse de forma realmente exitosa. James Harrison, un escocés que vivía en Australia, fue el primero en lograrlo.

Comenzó estudiando y mejorando la idea de Perkins. Unos años después creó su propia compañía en Sydney con la que se dedicó a fabricar su modelo para la máquina y un par de años después empezó a producirla en Inglaterra de forma limitada. La primera que se construyó fue a parar a una cervecería. También se utilizó una de sus máquinas para la industria de las refinerías de petróleo, en la extracción de parafina.

Estos aparatos funcionaron muchos años, sin embargo continuaban con el sistema de funcionamiento basado en el éter, el cual se acabó por completo después de fabricarse durante 45 años. Era un material peligroso ya que tenía implícito el riesgo de incendios.



Llegó el Freón-12 y aún no había calentamiento global



Ferdinand Carré inventó un sistema de refrigeración basado en las observaciones de que el amoníaco tenía gran afinidad por el agua, por lo que él lo llamó "de afinidad", se trataba de una máquina que sólo consumía calor y que luego se popularizó con el nombre de "absorción".

Este sistema fue el primero en transportar carne congelada desde Buenos Aires, Argentina hasta Le Havre, Francia. Carré registró numerosas patentes asociadas a las máquinas de refrigeración y creó dos tipos comerciales: una era pequeña y de funcionamiento intermitente, dirigida al uso doméstico, y la otra era grande y de operación continua. Esta última fue la que tuvo mayor impacto y era notablemente más avanzada que la otra, de hecho contaba con casi todas las características de los equipos refrigerantes actuales.

En la Exposición Universal de Londres, Carré asombró a los visitantes que se acercaban cuando les demostró la generación de hielo proveniente de su máquina, particularmente porque traía la novedad de que con su sistema de absorción era posible producir frío a partir del calor.

El primer frigorífico de uso doméstico que tenía todas las funciones que conocemos actualmente y tuvo éxito mundial se fabricó en 1927 por la General Electric.

Unos años después se empezaron a comercializar los alimentos congelados. En 1931 Thomas Migdley descubrió el que

Una breve historia de la refrigeración



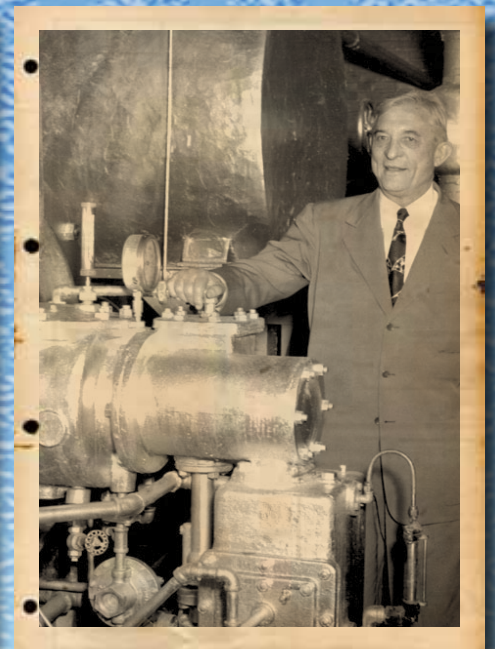
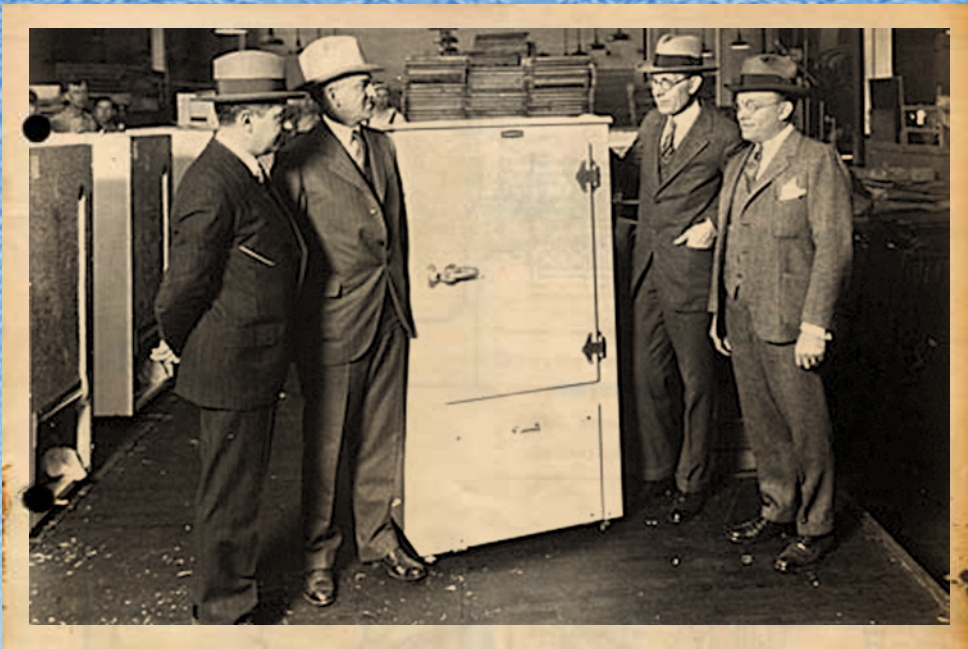
bono (HCFC, por sus siglas en inglés) que no son dañinos para el ambiente, sin embargo el funcionamiento es básicamente el mismo.

¿Y el frío ambiental?

En 1842 Lord Kelvin creó el principio del aire acondicionado al fabricar un circuito frigorífico hermético que estaba basado en la absorción de calor a través de un gas refrigerante. Concluyó que el calor se transmite de la temperatura más alta a la más baja, que el cambio del estado del líquido a gas absorbe calor y que la presión y la temperatura están relacionadas.

La Compañía de Ingeniería Carrier y los primeros que utilizaron su sistema de aire acondicionado fueron las industrias textiles del sur de los EEUU.

En 1922 la compañía creó la enfriadora centrífuga, un sistema de refrigeración que permitía, por primera vez, hacer funcionar el aire acondicionado en grandes espacios. Su estreno fue en los grandes almacenes Hudson de Detroit y su éxito fue tal que velozmente comenzaron a instalarse en hospitales, fábricas, hoteles y demás. Sin embargo fue a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando los equipos de refrigeración domésticos comenzaron a tener importancia comercial.



sería el gran hallazgo de los fabricantes de maquinarias de refrigeración: el freón.

Se trata de un gas conocido como freón 12 por la Sociedad Química Americana y es un derivado del metano que cuenta con una serie de propiedades ideales para la refrigeración a cualquier escala. Lamentablemente alrededor de la década de los 80 se descubrió que es nocivo para la capa de ozono lo que, mediante el Protocolo de Montreal y en el marco del calentamiento global, se convirtió en un movimiento para extinguir su producción. Actualmente es generalizada la sustitución del freón 12 por los hidroclorofluorocar-

Posteriormente, a principios del siglo XX Willis Carrier trató de aplicar los principios de todos los avances que se habían hecho en el área de la producción artificial de frío a los espacios humanos, y se halló frente a un obstáculo: el aumento de la humedad relativa del aire enfriado. Al estudiar la situación desarrolló una máquina que controlaba la humedad a través de tubos enfriados, y aquí apareció la primera unidad de refrigeración de la historia.

Su meta era mejorar el proceso industrial con máquinas que fueran capaces de controlar la humedad y la temperatura. En 1915 junto con seis amigos fundó

- A pesar de lo increíble que nos parezca, los primeros diseñadores de sistemas de refrigeración tuvieron que enfrentarse a serios problemas de aceptación. Cuando empezó a fabricarse hielo artificial muchos creían que debía ser prohibido por la ley ya que era perjudicial para la salud. Hubo movimientos de opinión pública cuando se inició la fabricación del hielo que la consideraban una ofensa a la voluntad divina. El nombre "nevera" viene de muchos años atrás, cuando se colocaba nieve en el estante superior de un mueble para que mantuviera frío todo lo que se introducía en él. En 1925 se instaló el primer sistema de aire acondicionado en un cine.

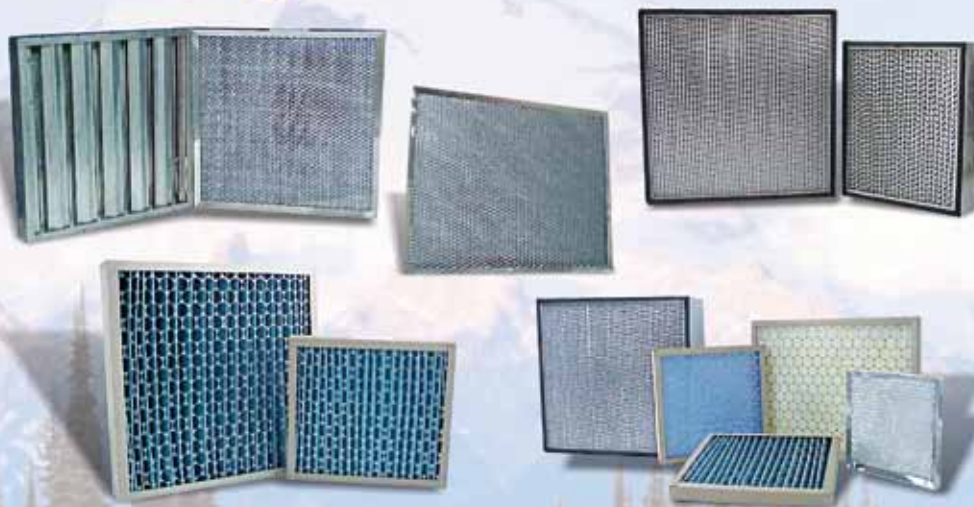


AlumFiltros

Nacionales S.a.

Fabricamos cualquier necesidad en Filtros de Aire: Doméstico, Comercial e Industrial

- Aluminio lavable
- Fibra de vidrio y cartón
- Poliéster y cartón
- Poliuretano expandido
- Carbón activado
- Retención de pintura y grasas
- Campana de cocinas domésticas
- Filtros de alta eficiencia
- Tipo Hepa-Absolutos para:
 - Quirofanos
 - Laboratorios
 - Salas de Computación
- Filtros de bolsas
- Mallas expandidas tipo: MexsaFoil
- Rejillas y difusores
- Filtros Automotrices



Av. Francisco de Miranda, 1era Av con calle Johann Schafer Qta. Dalia n° 14
Urb. Buena Vista, Caracas - Venezuela
Teléfonos: (58) - 212 - 2726487 / 2720543 / 2726168 / 2716645
Fax: (58) - 212-2356583
E-mail: alumfiltros@cantv.net / Web: www.alumfiltros.com

El aire más puro, para un ambiente más limpio

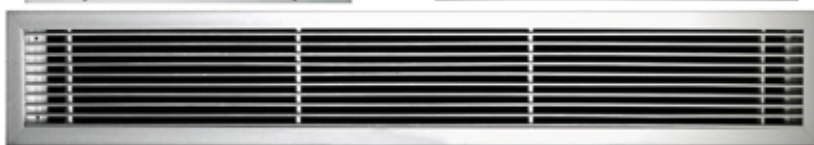
MAIER®



Internacional c.a.

RIF: J-30784755-7

**FÁBRICA DE REJILLAS Y DIFUSORES DE ALUMINIO
PARA LA DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DEL AIRE**



Planta Maracaibo: Av. 2A con calle 20A, sector Puntica de Piedra Milagro Norte Casa N° 2A-98, Maracaibo Edo. Zulia, Venezuela
Telefax: (++58-0261) 7422513-7412964-7422578-7414613-7415102 / 0414-6151895
Oficina Caracas: Sector el Paraíso, Urb. La Paz calle N° 10 con intersección Av. Las Mercedes Final Av. La Fuente Quinta Martino,
Caracas, Venezuela. Telefax: (++58-0212) 4714202 / 0424-2098486
maierinternacional@cantv.net - virginiatondi@cantv.net - www.maierinternacional.com

La Complejidad en la Logística de la Cadena del Frío

FUENTE: Webpicking.com,

No es novedad que uno de los factores determinantes en la planificación logística se basa en el perfil de la mercadería: peligrosa, general o perecedera. En ningún caso hay lugar para la improvisación y, aunque los límites varíen en flexibilidad, la logística a aplicar en cadenas de frío no permite lugar para los errores. Lo que sigue es una pequeña guía para analizar qué puntos deben tenerse en cuenta a la hora de transportar y almacenar productos frescos o congelados.

No romper la cadena de frío.

Es la consigna principal al momento de operar con cargas frescas o congeladas, operadores logísticos, agentes de aduana, transportistas y operativos en almacenaje llevan esa premisa como objetivo último y fundamental: no interrumpir el suministro de frío en la cadena operativa.

Si se concibe la cadena de frío como una planificación de procesos logísticos donde la temperatura y humedad deben ser mantenidas desde la producción hasta la venta final del producto, se comienza a entender el por qué de la complejidad operativa. Resulta un trabajo difícil pero no imposible el procurar establecer condiciones adecuadas y constantes en las dis-

tintas etapas por las que pasa la mercadería: producción, preenfriamiento, embalaje, almacenaje, transporte y distribución, carga, descarga y entrega en los distintos puntos de venta.

Las claves: Planificación y control constante

Aún cuando puede establecerse una periodicidad estimada en los meses de verano (cuando se incrementa el volumen de congelados y frescos operado), los operadores logísticos planifican el manejo de este tipo de cargas durante todo el año, de manera de considerar y minimizar los riesgos que atenten contra la frágil y fácilmente alterable cadena de frío. (ver A tener en cuenta)

Para ello, es fundamental la coordinación eficiente entre los flujos físicos y de información. Son varios los parties logísticos que coinciden en que operación e información deben ir de la mano. De manera simbiótica, ambas categorías deben ir unidas, teniendo en cuenta que cualquier demora documental o cruce de información entre el productor y el agente puede provocar graves perjuicios contra el estado perecedero de la carga.

En este punto, aparece como un requisito básico y casi excluyente la capacitación y el óptimo desarrollo operativo de los recursos humanos frente al manejo del inventario, la planificación y coordinación de los procesos, muchas veces influidos por las tendencias del mercado y las exigencias de los puntos de ventas que deben ser abastecidos.



A lo largo de todo este proceso, se hace necesario evitar los intervalos de calor, que en su mayoría se dan en las transferencias de productos. Una manera de minimizar tales variaciones de temperatura es asegurar las condiciones del envase, que debe proteger a la mercadería frente a la carga y descarga, trasbordos y demás manipuleos.

Si bien es claro que el monitoreo y control del estado de la carga debe ser constante, uno de los momentos más importantes en la inspección de la mercadería está en su recepción. No hay excusas para pasar por alto el chequeo de la temperatura y calidad del camión, el envase de los productos, el estado integral de la mercadería y la emisión correcta de la documentación. Precisamente, es en el proceso de recepción y descarga donde se genera la información más importante para conservar la calidad del producto.

Para la mayoría de las empresas ligadas al mercado de cargas frescas y conge-

ladas, una manera de optimizar las operaciones es personalizar las estrategias de manipuleo de la carga y reinvertir en recursos tecnológicos y de información, a fin de contar con las mejores herramientas y evitar demorar frente a la resolución de los infaltables problemas de último momento.

Tanto las compañías productoras como los centros de distribución y almacenaje cuentan con sistemas digitales de control de temperatura, sensores, termógrafos, y equipos de telemetría diseñados para trabajar a bajas temperaturas.

Una vez reunida toda la información pertinente al producto, se establece la temperatura para los camiones (refrigerados o térmicos) o los contenedores reefer que transportarán la mercadería (unidades de refrigeración que, montadas sobre una base de aluminio, almacenan y transportan los productos frescos y congelados a cualquier nivel de temperatura, regulada automáticamente por un microprocesador termostático).

Estas aplicaciones no sólo contribuyen al desarrollo de la cadena de frío, sino que también resultan primordiales a la hora de establecer parámetros de trazabilidad que regulen y acrediten el buen estado de los productos a ser consumidos.

Respecto a las estrategias logísticas, vuelve a aparecer el perfil de la mercadería como un rasgo fundamental para su planificación. Durante cuánto tiempo han mantenido una temperatura constante y cuál es su fecha de vencimiento resultan variables de peso para la organización en los centros de almacenaje, que optan por implementar sistemas FIFO (por sus siglas en inglés, First in first out) o de cross docking, de manera de asegurar un control de stock mínimo, asegurando un tratamiento equitativo para el mismo tipo de producto, sin oscilar en temperatura y tiempo de almacenaje y el rápido acceso a los productos, sin entorpecer el almacenamiento ni bloquear los espacios de circulación.

HECHO EN VENEZUELA

friodan

Especialistas en la fabricación de:



Oficina de representación:
Avenida Los Jabillos,
Estacionamiento El Jabillo,
Galpón Aire Acondicionado,
La Florida, Caracas.

Teléfonos:
(0212) 762.74.27/
730.47.67/ 731.35.68
Correos electrónicos:
dfriodan@yahoo.com
isea@cantv.net
dbernandezr@hotmail.com

Unidades de manejo de aire tipo comercial.
Unidades de manejo de aire tipo industrial para quirófanos e industria farmacéutica.
Unidades evaporadoras.
Equipos splits y de agua helada de PRECISIÓN.
Fabricación de Mini Chillers.
Fabricación de serpentines para aire acondicionado y refrigeración comercial, tubo 3/8", 1/2" y 5/8".
También somos representantes de:

CAREL

Sistemas automatizados para
Aire Acondicionado y
Refrigeración Industrial

COLDKRAFT INTERNATIONAL, INC

Mini splits, controles para unidades de manejo de aire y fan coils de agua helada

HANBELL

Compresores de Tornillo

FRIC INGENIERIA
REFRIGERACION INDUSTRIAL

Sistemas de Refrigeración Industrial con Amoniaco

Almacenes Refrigerados Estructurados

Por: Ing. Rafael Rau V.
Artículo cortesía de FrioRepuestos, C.A.



El diseño y gestión de proyectos para las fábricas de alimentos incluye, en muchos casos, los proyectos de almacenes refrigerados, que constituirán la cadena de frío destinada a la distribución de los productos. Esto contempla, entre otros aspectos; ubicación geográfica de las cámaras de distribución, tamaño de las cámaras en función de la proyección del mercado a abastecer, unidad de empaque, costo asociados a la distribución; y algo no menos importante, la calidad de los productos y sus características, en cuanto a la conservación de los mismos, y, el registro permanente de sus condiciones de almacenamiento a lo largo de la cadena de distribución.

A estas gestiones se agregan la planificación, la gestión de proyectos y la puesta en marcha.

En esta ocasión nos centraremos en proporcionar una visión general sobre la planificación y el diseño de una cámara frigorífica, contemplando los adelantos y cambios que se han producido a lo largo de los años, especialmente en la operación.

En las instalaciones de almacenamiento en frío, donde se almacenan y manejan productos perecederos en condiciones de temperatura controlada, tratando de preservar la calidad de los mismos, diferenciamos dos temperaturas o condiciones; los alimentos refrigerados, en un rango de temperatura de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, y, congelados, en el rango de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se emplean adicionalmente otras técnicas, tales como: Atmosfera Controlada, Desverdización, Maduración Acelerada; en estos casos, además de control de la temperatura, se modifican parámetros; contenido de CO_2 , Etileno, Oxígeno, Nitrógeno; modificando la composición de la atmosfera del almacén frigorífico. Las investigaciones al respecto nos dan nuevas soluciones para prolongar la vida útil de los productos perecederos, en particular de los vegetales, incorporando al conjunto de herramientas actualmente disponibles, soluciones como el almacenamiento en atmósfera controlada con contenido de Oxígeno Ultra Bajo.

Los almacenes frigoríficos, son usualmente administrados por dos entes; la empresa pública y la empresa privada. La empresa privada incluye a productores, mayoristas, minoristas e independientes cuyo negocio es la renta del espacio. El almacenamiento público, es uno de los eslabones de la cadena de frío que va desde el productor al consumidor, su propósito es almacenar los excedentes agrícolas, carne y derivados lácteos entre otros productos, como parte de una política agrícola integrada que preserva al productor y consumidor, protegiéndolos de alzas o bajas de precios o escases de productos. Esta práctica es política de común uso en Europa, como lo es el inventario de productos almacenados en la red de frío pública y privada en USA, por parte de las autoridades federales.

Las prestaciones de los almacenes privados han evolucionado, nuevos servicios son ofertados; estos incluyen

los túneles de refrigeración y congelación de productos, embalaje, transporte, preparación de pedidos (Pick Up), gestión de inventarios y almacenes fiscales (In Bond); estas prestaciones mejoran la rentabilidad de la operación de los almacenes y contribuyen a una disminución del costo de los productos al operar con sistemas muy eficientes. El diseño en consecuencia del nuevo "Almacén Frigorífico", deberá tomar en cuenta esta realidad y contemplar las soluciones necesarias.

Las primeras consideraciones tienen que ver con el producto que será almacenado:

- Características propias del producto; temperatura de almacenamiento, compatibilidad con otros productos, registro de las condiciones de almacenamiento.
- Destino; importación o exportación.
- Duración del almacenamiento.
- Unidad de empaque; pallets, caja, container, etc.

Entender el producto es siempre una cuestión esencial en el desarrollo de un proyecto de almacén frigorífico, prestar atención a las particularidades del mismo, constituye una de las bases más sólidas en cuanto al diseño.

La locación, el clima, el acceso a carreteras y autopistas, constituyen parte de la data esencial para que la operación económica de un almacén refrigerado, sea exitosa. El almacenamiento de un producto y su posterior traslado a centros de consumo, implica incurrir en costos importantes que incidirán en la estructura de costos, su competitividad, y en los márgenes de utilidad que se esperan obtener de un determinado producto.

El diseño de un almacén refrigerado; para productos refrigerados y/o congelados; tiene un compromiso, como cualquier otro proyecto, con la eficiencia de las soluciones planteadas, el costo de las mismas; y, su proyección sobre los costos de los productos que serán almacenados. No son en consecuencia estos proyectos, sistemas aislados de las economías en las cuales están insertos, forman parte de las mismas, en especial teniendo en cuenta que son la base de sustentación de los sistemas de distribución de alimentos en la sociedad moderna.

Definidas estas variables: Ubicación, Tamaño, Producto, Unidad de Empaque; se procederá a diseñar el Almacén Frigorífico, aquí surgirán nuevas variables; el refrigerante a utilizar, el consumo de energía, su eficiencia, y, la huella de carbono. Las respuestas a esto, no son de fácil decisión; el refrigerante a utilizar constituye ya un primer compromiso; la tendencia a futuro es emplear refrigerantes "Naturales", Amoníaco, CO₂, Propano, Isobutano y mezclas como el R 723, se presentan como alternativas. El amoníaco ha sido un refrigerante comúnmente utilizado por la industria, sin embargo la relación inversión inicial de 3:1 o 4:1, con re-



lación a los tradicionales refrigerantes, R 22 o R 404^a, los desplazo del mercado en las capacidades más bajas, otros aspectos que también incidieron, como la capacitación del personal y las condiciones de seguridad; los sistemas con R 717 Amoníaco, requieren de una supervisión más exhaustiva; sin embargo sus prestaciones, costos de operación, confiabilidad, costo del refrigerante, lo han posicionado favorablemente en las operaciones de mediana y gran potencia.

El CO₂, que renace en nuevos sistemas, asoma como alternativa eficiente para aplicaciones en distribución de baja temperatura, congelados, los refrigerantes, hidrocarburos ampliamente conocidos en la industria petrolera, Propano R 290, da sus primeros pasos en aplicaciones industriales, debido a las características de seguridad requeridas al ser inflamables, en las de refrigeración doméstica pequeños equipos con capacidades de hasta 150 gramos de refrigerante, ya son ampliamente conocidas en economías en desarrollo.

La aceleración de los acuerdos de sacar del mercado aquellos refrigerantes, que analizados en forma integral, ya no solo desde el punto de vista sobre su capacidad de daño a la capa de ozono, sino también a la huella de carbono, crean un difícil panorama en cuanto a obtener el mejor compromiso posible en la selección del refrigerante. Sobre esto es necesario recordar la posición asumida por las principales marcas y grupos que se han inscrito a favor de los sistemas de refrigeración eficientes y ecológicos, Nestle, Unilever, Coca Cola, Pepsi Cola, entre otras para mencionar algunas.

Si bien es cierto, la decisión sobre el refrigerante a emplear tiene muchas aristas con proyecciones insospechadas a mediano plazo, la construcción en sí del almacén frigorífico presenta nuevos desafíos y oportunidades.

Tradicionalmente las cámaras frigoríficas se inscriben dentro de una nave industrial construida en base a pórticos de acero de amplia luz entre columnas, el empleo de pa-

neles aislantes, poliuretano o poliestireno, se masifico en la construcción. La estructura externa es característica de la mayor parte de las instalaciones frigoríficas, la utilización de una estructura interna, no ha sido de común uso en nuestra región. Son escasos los ejemplos que se pudieran mencionar.

El sistema de estructura que se adopte, externo o interno, como cualquier solución que se plantee, poseerán ventajas y desventajas. El empleo de una estructura de uso externo, con amplia utilización de acero en los pórticos o marcos de la nave industrial, de bloques de cemento de cerramiento en el perímetro que protegerán los paneles aislantes de la intemperie, la exposición directa a luz solar tiene dramáticos efectos en las superficies de acero de los paneles, y los paneles directamente expuestos estarán sujetos a variaciones de temperatura importantes del día a la noche, con las consiguientes contracciones y dilataciones, efectos que pudieran alterar el sello entre paneles aislantes, dañando la barrera de vapor, el color del panel y su característica de reflexión es importante para minimizar este efecto.

Los paneles aislantes de común uso; poliuretano, PIR O PUR, utilizan en la actualidad agentes espumantes que contienen HCFC, como parte de la estrategia global de reducción de los contaminantes en la industria.

A veces, con el fin de proporcionar anti-incendios, revestimientos combustibles se aplican a las paredes exteriores de las habitaciones (por ejemplo, un pavimento de hormigón). Los Pórticos o Marcos, de la nave industrial, son la parte más vulnerable del edificio en caso de incendio. Una vez iniciado un incendio y alcanzadas altas temperaturas, la estructura colapsa. Nuevos componentes se han desarrollado para protegerlas en caso de siniestro, revestimientos que una vez aplicados, y, al alcanzar un determinado nivel de temperatura, producen un a espuma para proteger la estructura.

La estructura interna o externa con-



vencional, ambas actuando como elementos estructurales no presentan una gran diferencia de costos. Un análisis más extenso, comparativo, como tema central en esta presentación, entre una solución de estructura externa convencional, y, un sistema de estructura interna; estructura obtenida a partir de un sistema de Racks Auto soportante formando un Almacén Estructural, motiva el presente trabajo.

El almacén de distribución refrigerado, requiere ser ágil y flexible en el despacho de los productos, la unidad de empaque la diversidad de productos y la presencia en los mercados de los productos que almacena, implica en cuanto a su diseño, de la implementación de sistemas que respondan rápidamente en el despacho. Sistemas automatizados, que comprende la colocación e identificación de un ítem en una posición en los racks de ubicación de los pallets, su despacho e identificación, así como el control de inventarios y tiempo de almacenamiento o temperatura, son comunes en el conjunto de herramientas que se disponen en la actualidad, esta solución se emplea y justifica, en cuanto a la rentabilidad de la inversión, cuando los volúmenes que se manejan son importantes y las variedades o presentaciones de distintos productos son extensas.

El principal objetivo es atender las necesidades de despacho, la velocidad con la cual se despachan unidades de transporte de 6 o más pallets, la variedad y/o presentaciones; más de 100 por ejemplo en una fábrica de helados; requieren un acceso rápido a los productos.

El sistema de racks para el almacenamiento de los pallets, el diseño del sistema adoptado; Drive In, Push Back, Racks móviles; son algunas de las posibilidades que se pueden adoptar. El uso de racks; limitado a la colocación en ellos, de los pallets; evoluciona a un sistema más complejo en el cual se utiliza el total de la estructura de soporte de los pallets, en la estructura del almacén; con la necesaria adaptación

Todo en Equipos y Repuestos para Refrigeración y Aire Acondicionado
Instalaciones Industriales, Conservación y Refrigeración



REFRIGERACIÓN UNIVALCO CARACAS, C.A.

Regeneración a Guayabal, No. 19-33, Santa Rosalia, Puenle Hierro,
Teléfonos: 0212 - 541.8179, 541.8691, 541.8409, Fax: 541.8509
E-mail: caracas@univalco.com, Caracas 1010, Venezuela
Rif: J-00131081-9

REFRIGERACIÓN UNIVALCO GUAYANA, C.A.

Av. Ppal. de Castillito, Edif. Castelo, Puerto Ordaz, Estado Bolívar.
Teléfonos: 0286-923.4906, 923.2461, Fax: 922.5091,
Rif: J-09501274-3, E-mail: rugca01@cantv.net

REFRIGERACIÓN UNIVALCO ORIENTE, C.A.

Av. 5 de Julio, No. 27, Puerto La Cruz
Teléfonos: 0281-265.3509, 268.7294, Fax: 265 02 16
E-mail: ruoca@cantv.net, Estado Anzoátegui
Rif: J-00131082-7



VÁLVULAS DE EXPANSIÓN
SOLENOIDES, FILTROS



BOMBAS DE VACÍO

EQUIPOS DE SOLDAR MANÓMETROS



WR

CONEXIONES DE COBRE PARA
REFRIGERACIÓN

COMPRESORES PARA
AIRE ACONDICIONADO

ACUMULADORES DE SUCCIÓN
SEPARADORES DE ACEITE



Repuestos para Compresores
Semisellados Copelamatic



A.O. SMITH
REFRIGERATION PRODUCTS
COMPANY

UNIDADES
CONDENSADORAS

REPUESTOS GALARZA

La más completa variedad
en repuestos de línea blanca,
refrigeración y aire acondicionado.



Despachos
a nivel nacional



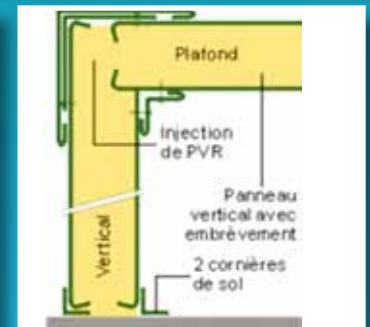
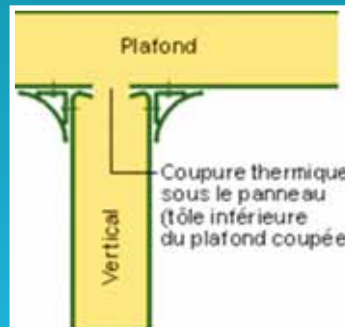
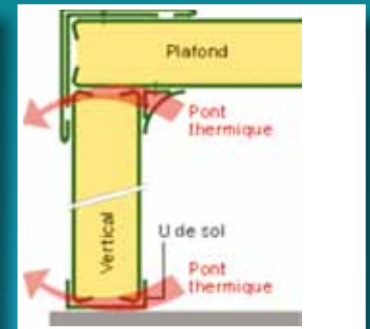
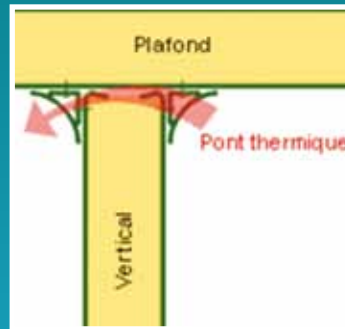
a las normas de construcción, y, en especial a sismos; en esta su nueva condición al transformarse en el "Almacén Estructural". Este diseño exige una calidad de la estructura de acero; galvanizado, pintura, condensación y oxidación en la estructura, más exigente, se requiere de alta calidad en estas terminaciones; la necesidad de ventilar adecuadamente para reducir la condensación, punto de rocío, en la instalación con el diseño adecuado de ventiladores y resistencias, son también exigencias en este diseño.

El espesor de la aislación, la calidad de la misma, la solución de continuidad de la barrera de vapor son cuestiones esenciales en el diseño y construcción de la cámara frigorífica. El espesor de la aislación, en las últimas décadas, obedecía más que nada, a cuestión de uso y costumbre que a una decisión obtenida a partir de un análisis de costos. Los incrementos en el costo de la energía; el imperativo ecológico, la huella de carbono; obligan a replantear lo que consideramos establecido. La determinación del espesor económico del aislante en realidad es una función en la cual intervienen diversos factores:

- El Costo Instalado del Aislante
- La Conductibilidad Térmica del Aislante Empleado
- El Costo de La Energía Eléctrica
- La Potencia Frigorífica Instalada
- La eficiencia del Sistema de Refrigeración
- El costo del agua suministrada a los condensadores
- El tiempo de operación anual
- Amortización.
- La rentabilidad de la instalación dependerá de este compromiso, el costo de operación de un almacén frigorífico es a su vez función de:
- El costo óptimo de aislación, obtenido en base al análisis anterior
- La densidad de carga, kilogramos por metro cubico
- La rotación anual
- EL volumen de la cámara, metros cúbicos
- La banalización u ocupación parcial.

En consecuencia factores determinantes en la inversión a realizar.

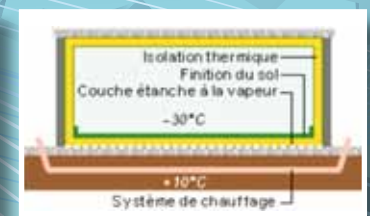
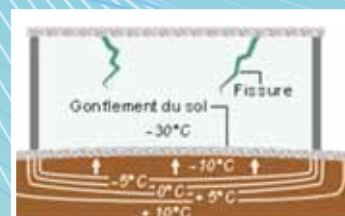
El piso y techo de las cámaras, han sido siempre importantes en el diseño de una cámara frigorífica, ambos fueron a menudo las partes más sensibles del mismo, el techo, cuando se utiliza la estructura interna, se cuelgan de las vigas instaladas entre los marcos o pórticos, desde donde se soportan, el movimiento propio de la estructura, contracciones y la presión interior en la cámara provocaban a menudo daños, en la medida que los problemas de diseño no se resolvían adecuadamente. La estructura interior, resolvió esto, el techo apoyado sobre esta estructura es menos complejo que en las construcciones con estructura

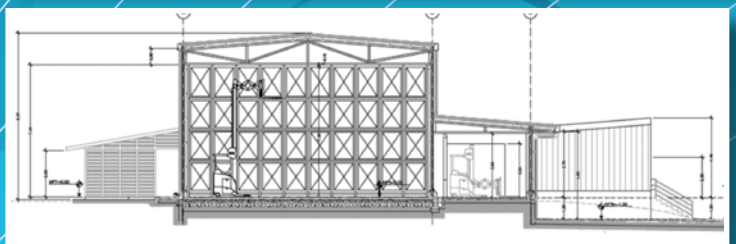
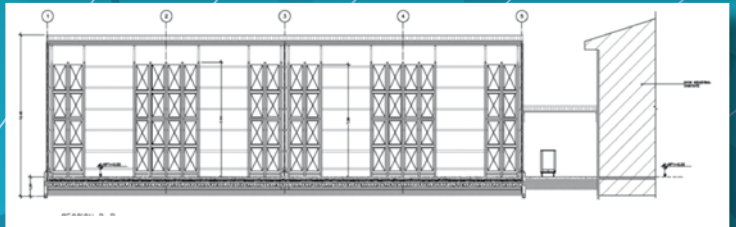
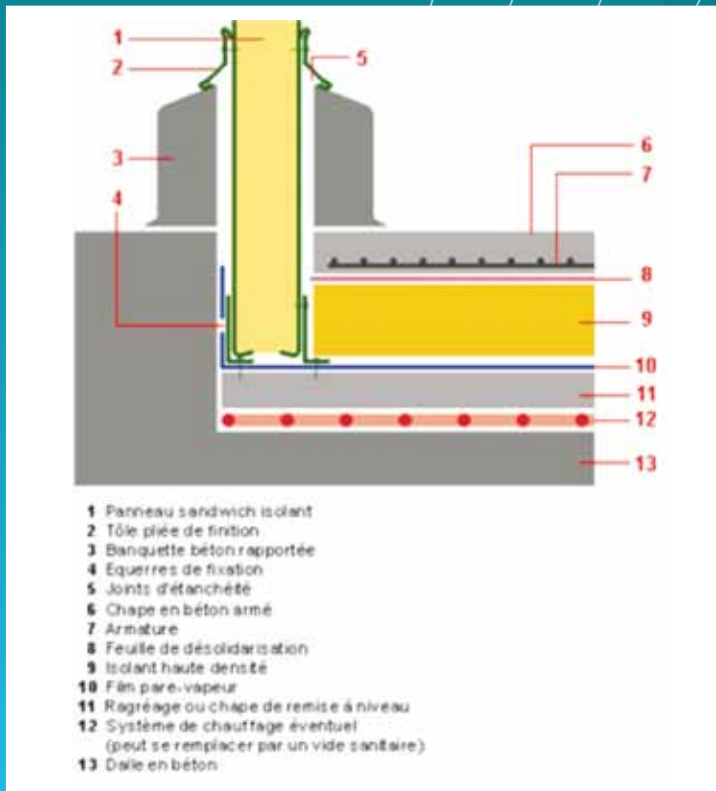


exterior, el Almacén Estructural, comparte las bondades de esta solución.

El piso común a cualquiera de las soluciones, una loza de rodadura diseñada para soportar la carga total, producto más estructura apoyada en ella, adicionalmente debe soportar las contracciones, producto del diferencial de temperaturas, y en no pocos casos el ataque de componentes químicos abrasivos y/o corrosivos. Las características de los suelos, el nivel freático, la pluviometría, las condiciones de drenaje de las aguas que pudieran encontrarse por debajo de la cámara frigorífica son motivo de especial cuidado en el diseño.

La altura de la carga; dos, tres o cuatro pallets en altura; definen la densidad de carga por metro cuadrado, la aislación del piso debe poseer la resistencia mecánica necesaria "en el tiempo", para soportar la carga impuesta, el envejecimiento de los aislantes es un factor a considerar de extrema importancia, en especial en las cámaras de baja temperatura, $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ o similares. Styrofoam Highload, Foam Glass, PVC Foam, son aislantes adecuados para resistencia mecánica en el orden de 4 a 6 Kilogramo por centímetro cuadrado, 4.000 a 6.000 kilogramos por metro cuadrado. El Poliuretano posee una resistencia en el orden de los 3.500 kilogramos por metro cuadrado.





La nivelación de los pisos es esencial en la medida que las cámaras alcanzan alturas cada vez más importantes, alturas de 14, 18 y 24 metros son alcanzadas hoy con regularidad en las nuevas instalaciones. Un desnivel de 1 o 2 centímetros, en el piso representa decímetros a la altura de la pluma de un montacargas a 5 niveles.

La calidad de los suelos; impedir la congelación de los mismos, la utilización de resistencias en el piso, sistema de recirculación con glicol, ventilación mecánica; son herramientas de empleo habitual en la industria para evitar la congelación del suelo con las destructivas consecuencias en la cámaras de congelación. Enunciados los principales factores de calidad que definen un proyecto de Almacén Frigorífico, procederemos a comparar los costos asociados a dos posibles soluciones:

- Almacén Frigorífico convencional, construido al interior de una Nave Industrial
- Almacén frigorífico, construido con estructura interna, aportada por el propio sistema de racks de soporte del producto.

Los costos derivados de; terreno, preparación de suelos, sistema de drenaje, cercos perimetrales; comunes a ambas soluciones no serán incorporados al análisis. Esto con el objetivo de hacerlo menos dependiente de la localización del mismo y para simplificar el ejemplo.

Las diferencias entre ambas soluciones requieren de particulares consideraciones en cada caso:

- Los almacenes frigoríficos con estructura interna, expondrán las paredes y techo a la radiación solar, esto requiere de una selección adecuada de la calidad de las terminaciones, pintura, y resistencia al envejecimiento por la acción de los rayos UV sobre el aislante.
- La estructura interna aun cuando sufra corrosión, esta será menor a la que está sometida la estructura externa, que requiere especial cuidado en cuanto a la calidad de las pinturas utilizadas o a los tratamientos antioxidantes.
- La disposición de una estructura interna elimina la condensación en el techo, entre el panel y la cubierta, que usualmente requiere de ventilación mecánica para eliminar la condensación.

Este breve recuento de bondades y defectos de las soluciones propuestas, implica que un conjunto de soluciones debe aplicarse en cada caso para minimizar los efectos sobre la calidad de la aislación, su envejecimiento prematuro, la estructura metálica en sí, y su protección a la corrosión, estas soluciones serán contempladas en el diseño y su implementación pasa por el diseño arquitectónico y de ingeniería.

Sistemas de Refrigeración con CO² en Supermercados

Desmitificando la aplicación

Por: Ing. Rafael Rau V.
Artículo cortesía de FrioRepuestos,C.A.



Los sistemas de refrigeración en cascada; basados en CO₂ como refrigerante, en sistemas sub-críticos para baja temperatura; normalmente asociados a complejas e impracticables aplicaciones e instalaciones, ha perdido en poco tiempo esta condición de indomable en los mercados.

Como toda nueva tecnología, este antiguo refrigerante, a quien puso nuevamente en la palestra el Dr. Gustav Lorenzen, al desarrollar nuevos sistemas para su aplicación, se ha revelado como una oportunidad para el ahorro de energía y la conservación del medio ambiente.

Las ofertas de equipos y sistemas para supermercados que operan con este refrigerante se han multiplicado y la instalación del primer sistema en Brasil ha aumentado la percepción de su utilidad.

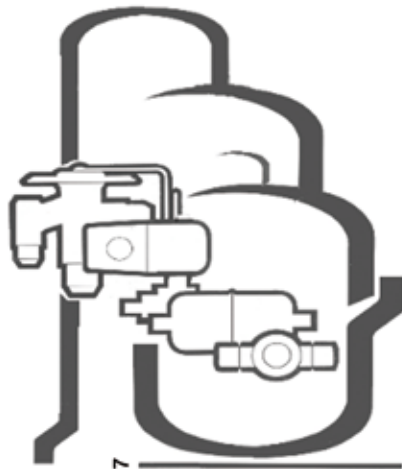
¿Cuán eficiente es el sistema?, obviamente dependerá de cada aplicación estudiada en particular sin embargo los siguientes ejemplos sirven de comparación:

| Comparación de la eficiencia energética: Sistema Cascada CO ₂ /R404A x Sistema Simple Etapa R404A: | |
|---|--|
| ❑ Sistema Cascada CO₂/R404A | |
| <u>Etapa de baja presión</u> | |
| 3 x 2EC- 6.2K @ -10 / -31°C (sob.20K / sub. 0K) | |
| Q = 71.1 kW, Pot. absor. = 13,8 kW | |
| <u>Etapa de alta presión</u> | |
| 3 X 4NC- 12.2 @ -15 /45°C (sup. 20K / sub. 25K) | |
| Q = 86,1 kW, Pot. absor. = 34,56 kW | |
| Potencia absorbida total = 13,8 + 34,56 = 48,36 kW | |
| ❑ Sistema Simple Etapa R404A | |
| 4 x 6H-25.2Y @ -31 / 45°C (sob.20K / sub. 0K) | |
| Q = 72.2 kW, Pot. absor. = 62,52 kW | |
| Conclusión: En este ejemplo, el Sistema Cascada CO ₂ R404A consume aprox. 30% menos de energía eléctrica comparado al Sistema de Simple Etapa con R404A. | |

Este sistema desarrollado en los laboratorios de Bitzer en Brasil, contribuye a destacar el potencial que tienen los ciclos en cascada en el ahorro de energía. En otros ejemplos de carácter distinto como los desarrollados en la Universidad de Brunel en Inglaterra, con la participación de empresas tales como; Emerson, Danfoss y Bock, en sistemas de cogeneración se obtienen resultados con un COP igual a 4.

Aplicaciones para la operación de barcos pesqueros, con Amoniaco y CO₂, están presentes en el mercado desde hace varios años, otros pares de importancia son; Propano - CO₂ para aplicaciones en la industria petrolera y petroquímica, o R 134^a- CO₂ en aplicaciones comerciales.

Las ventajas de estas aplicaciones no solo derivan del ahorro de energía, en un concepto más amplio, abarcan instalaciones con ODP y GWP bajos, en consecuencia valores de TEWI favorables incluso para la obtención de créditos a partir de la reducción en la huella de carbono inherente. El costo del refrigerante CO₂ es en los mercados internacionales de \$1 el kilogramo, si comparamos la cantidad a



J-00042127-7

FRIO REPUESTOS

Equipos de Aire Acondicionado portátiles, mini-split, split, compactas, gabinete • Unidades de refrigeración Temp. Conservación y Congelación • Acces. para Cavas, herrajes, controles • Compresores, Piston, Scroll, Semi-sellados • Tubería de Cobre, Gases Refrigerantes, Controles de temperatura y presión

Calle El Recreo, Edificio 9, Local 2 Bello Monte
frente al Centro Comercial El Recreo. Estacionamiento
0212-762.8670 - 762.9153 - fax 762.9167
friorep@cantv.net - www.friorepuestos.com.ve



REFRIGERACION, AIRE ACONDICIONADO Y MEDIO AMBIENTE

Temas de interés,
soluciones técnicas
consejos prácticos.

<http://elgurudelfrio.blogspot.com>

Refrigeration & Consulting Engineers, C.A.

R & C E

fax: 0212-763.5805 / refrigeration.consulting@gmail.com
RIF: J-30259011-3

le ofrecen:

- ◆ Diseño de Sistemas de Refrigeración Industrial
- ◆ Frigoríficos y Centros de Distribución
- ◆ Sistemas de Refrigeración para Supermercados
- ◆ Instalaciones
- ◆ Asesoría y Soporte Técnico

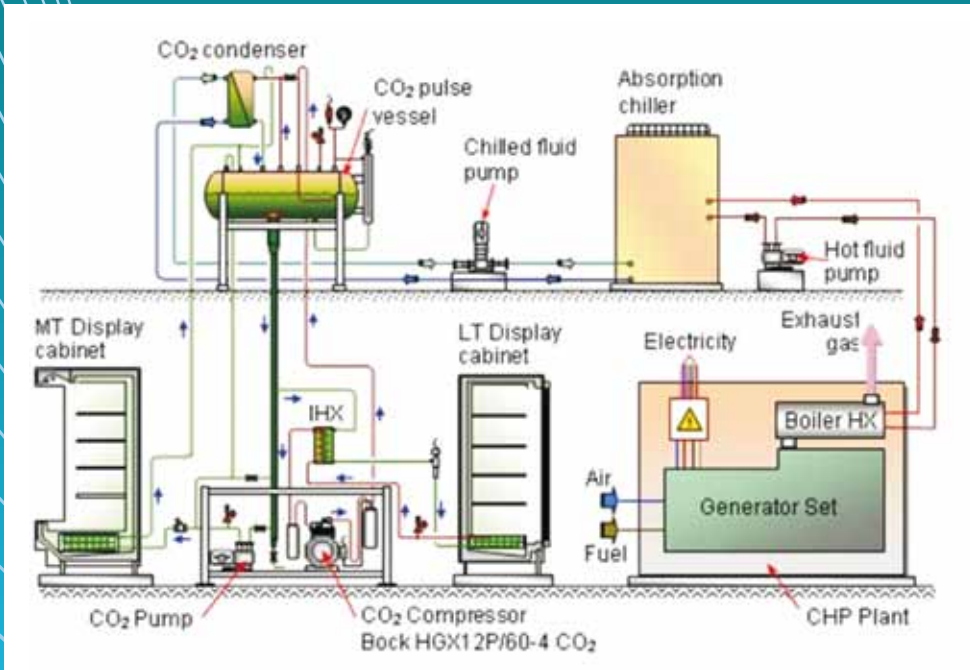


FABRICANTE Y DISTRIBUIDOR
DE COMPONENTES PARA
REFRIGERACIÓN Y
AIRE ACONDICIONADO



Refrimet c.a.
RIF: J-00090832-0
35 años

Fax: 0239 222.9365 E-mail: info@top-flo.com Web: www.top-flo.com



utilizar en una instalación, en iguales condiciones de operación y potencia frigorífica, como la siguiente:

| Refrigeration rack | CO ₂ -R404A (subcritical rack) | R404A rack | R22 rack |
|--------------------------|---|----------------|--------------|
| Total refrigerant charge | CO ₂ - 32 kg R404A - 15 kg | R404A - 125 kg | R22 - 115 kg |

Podemos concluir que utilizaremos una fracción de la carga de un sistema similar con R 404^a y R 22.

De igual forma el empleo de tuberías de cobre en los sistemas subcríticos, que de acuerdo a la norma poseen las siguientes características:

TABLE 3a. Rated Internal Working Pressure for Copper Tube: ACR** (Air Conditioning and Refrigeration Field Service)

| Tube Size (in) | Annealed | | | | | | | | | | Drawn** | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| | CORB | | | | | DRAIN** | | | | | CORB | | | | | DRAIN** | | | | | |
| | 8/32 (in) | 9/32 (in) | 10/32 (in) | 11/32 (in) | 12/32 (in) | 13/32 (in) | 14/32 (in) | 15/32 (in) | 17/32 (in) | 19/32 (in) | 21/32 (in) | 23/32 (in) | 25/32 (in) | 27/32 (in) | 29/32 (in) | 31/32 (in) | 33/32 (in) | 35/32 (in) | 37/32 (in) | 39/32 (in) | |
| 1/8 | 3224 | 3813 | 4581 | 5481 | 6529 | 7749 | 9159 | 10781 | 12625 | 14701 | 17029 | 19619 | 22471 | 25585 | 28961 | 32609 | 36529 | 40721 | 45185 | 49921 | 54929 |
| 3/16 | 1905 | 2283 | 2781 | 3321 | 3921 | 4581 | 5301 | 6081 | 6921 | 7821 | 8781 | 9801 | 10881 | 11921 | 13021 | 14181 | 15401 | 16681 | 18021 | 19421 | 20881 |
| 1/4 | 1406 | 1695 | 2013 | 2371 | 2771 | 3221 | 3721 | 4271 | 4821 | 5421 | 6071 | 6771 | 7521 | 8321 | 9171 | 10071 | 11021 | 12021 | 13071 | 14171 | 15321 |
| 5/16 | 1197 | 1417 | 1671 | 1961 | 2291 | 2661 | 3071 | 3521 | 4021 | 4571 | 5171 | 5821 | 6521 | 7271 | 8071 | 8921 | 9821 | 10771 | 11771 | 12821 | 13921 |
| 3/8 | 984 | 1171 | 1401 | 1671 | 1981 | 2331 | 2721 | 3151 | 3621 | 4121 | 4671 | 5271 | 5921 | 6621 | 7371 | 8171 | 9021 | 9921 | 10871 | 11871 | 12921 |
| 1/2 | 727 | 871 | 1041 | 1241 | 1471 | 1731 | 2021 | 2341 | 2691 | 3071 | 3471 | 3921 | 4421 | 4971 | 5571 | 6221 | 6921 | 7671 | 8471 | 9321 | 10221 |
| 5/8 | 618 | 725 | 854 | 1004 | 1184 | 1394 | 1644 | 1924 | 2234 | 2574 | 2944 | 3344 | 3784 | 4274 | 4824 | 5424 | 6074 | 6774 | 7524 | 8324 | 9174 |
| 3/4 | 511 | 591 | 691 | 811 | 951 | 1111 | 1291 | 1491 | 1721 | 1981 | 2271 | 2591 | 2941 | 3321 | 3741 | 4201 | 4701 | 5241 | 5821 | 6441 | 7101 |
| 7/8 | 421 | 491 | 571 | 671 | 791 | 931 | 1091 | 1271 | 1471 | 1691 | 1941 | 2211 | 2511 | 2841 | 3201 | 3591 | 4011 | 4471 | 4971 | 5511 | 6091 |
| 1 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 | 3651 | 4071 | 4521 | 5001 | 5511 |
| 1 1/8 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 | 3651 | 4071 | 4521 | 5001 |
| 1 1/4 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 | 3651 | 4071 | 4521 |
| 1 3/8 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 | 3651 | 4071 |
| 1 1/2 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 | 3651 |
| 1 3/4 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 | 3261 |
| 1 7/8 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 | 2901 |
| 2 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 | 2571 |
| 2 1/8 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 | 2271 |
| 2 1/4 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 | 2001 |
| 2 3/8 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 | 1751 |
| 2 1/2 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 | 1531 |
| 2 3/4 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 | 1331 |
| 2 7/8 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 | 1141 |
| 3 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 | 971 |
| 3 1/8 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 | 821 |
| 3 1/4 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 | 691 |
| 3 3/8 | 81 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 | 581 |
| 3 1/2 | 77 | 81 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 | 491 |
| 3 3/4 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 | 421 |
| 3 7/8 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 | 362 |
| 4 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 95 | 101 | 107 | 114 | 121 | 131 | 141 | 154 | 171 | 191 | 214 | 241 | 274 | 314 |

NOT MANUFACTURED

***Based on maximum allowable stress in tension (psi) for the indicated temperatures (°F), see page 12.
 **When brazing or welding is used to join drawn tube, the corresponding annealed rating must be used, see page 12.

Tendrían las siguientes dimensiones en la comparación siguiente:

Table 3. Comparison between the suction and liquid line size used in the two cold rooms for MT using CO₂, R404A and R22

| Refrigerant | | CO ₂ | R404A | R22 |
|---|-----------------------|-----------------|-------|-------|
| Suction line (dry return line for CO ₂ , dry return line for R404A and R22) | Cooling capacity (kW) | 10 | 10 | 10 |
| | ΔT (K) | 0.67 | 0.47 | 0.55 |
| | Velocity (m/s) | 6.64 | 10.36 | 9.02 |
| | Diameter (mm) | 12.7 | 28.58 | 28.58 |
| | Velocity (m/s) | 1.36 | 0.84 | 0.57 |
| Liquid line (-5°C for CO ₂) | Velocity (m/s) | 9.52 | 15.88 | 12.7 |
| | Diameter (mm) | 9.52 | 15.88 | 12.7 |

Cold room n° 01 and n° 02 for MT (T_{1, sup} = -10°C; T_{1, out} = 40°C; L_{sup} = 20 (m))

Table 4. Comparison between the suction and liquid line size used in the two deep-freeze room for LT using CO₂, R404A and R22

| Refrigerant | | CO ₂ | R404A | R22 |
|---|-----------------------|-----------------|-------|-------|
| Suction line (dry return line for CO ₂ , R404A and R22) | Cooling capacity (kW) | 10 | 10 | 10 |
| | ΔT (K) | 0.35 | 0.53 | 0.39 |
| | Velocity (m/s) | 8.35 | 11.42 | 10.28 |
| | Diameter (mm) | 15.88 | 34.93 | 28.58 |
| | Velocity (m/s) | 0.85 | 0.97 | 0.68 |
| Liquid line (-5°C for CO ₂) | Velocity (m/s) | 9.52 | 15.88 | 12.7 |
| | Diameter (mm) | 9.52 | 15.88 | 12.7 |

Deep-freeze room LT (T_{1, sup} = -30°C; T_{1, out} = 40°C; L_{sup} = 20 (m))

En un breve resumen, el consumo de energía, el costo del refrigerante, los diámetros de tuberías a utilizar, constituyen todos factores favorables al empleo de tales sistemas en supermercados.

¿Cuáles son entonces los factores que afectan la toma de decisión para emplearlos con mayor frecuencia en las nuevas instalaciones?

Sin duda alguna, es necesario señalar la necesidad de aplicar las buenas prácticas de instalación, puesta en marcha y mantenimiento de las instalaciones, como el factor



más destacado a respetar en aplicaciones con CO₂, las características del refrigerante;

- Alta presión;
- El elevado punto triple, sólido, líquido y gaseoso; a presiones que normalmente la práctica usual de los técnicos entiende como bajas;
- La posibilidad que los sistemas se bloqueen por la conversión en un sólido que impide el paso del refrigerante;

Son los nuevos elementos a entender en esta aplicación, lo cual requiere de una importante labor de capacitación y entrenamiento previo.

Una cuestión de singular importancia es la parada de los sistemas de CO₂ por largos periodos, bajo esta condición, sistemas que impidan la elevación de la presión, sistemas de refrigeración que operen con plantas de emergencia para mantener la temperatura en el recibidor en niveles apropiados de presión son necesario. La realización de nuevas instalacio-

nes con sistemas de refrigeración en cascada con CO₂ subcríticas, requieren en definitiva, como cualquier otro proyecto, la atención a los detalles que la diferencian de las instalaciones convencionales, con los beneficios inherentes a ella y que la hacen atractiva como inversión, en especial de las características apropiadas de equipos y componentes, así como del necesario entrenamiento y capacitación del personal técnico involucrado.

La oferta de sistemas y equipos crecerá a lo largo del tiempo en función de estas variables, empresas pioneras tal como Supermercado Verdemar en Brasil sirven de ejemplo de aplicación de una tecnología perfectamente válida.

Referencias:

The Copper Tube Handbook
Integrating CO₂ and trigeneration
technology for supermarkets

Ahorro de emisiones de GEI en los supermercados
- AFM251, Prof. Savvas Tassou, Universidad de Brunel
Refrigeración de CO₂ en los supermercados - Tesco
Enfoque y experiencias, Andy Campbell, Tesco

Repuestos de Refrigeración
Copartes



RIF: J-29881032-7

Compresores

Partes & Repuestos, C.A.

Venta de repuestos para compresores semihermético y remanufactura de refrigeración y aire acondicionado












Copeland **YORK**

Av. Rómulo Gallegos C.C. Alcoa Planta Ppal. Local PP-14 Sector Horizonte Urb. El Marquez Caracas - Venezuela
Tlfs: (0212) 237-50-01 - (0212) 914-22-48 | 0414 311-66-42 - 0414 334-13-59
Email: copartes@cantv.net www.copartes.com.ve

-PROXIMAMENTE TALLER DE RECTIFICACION Y REMANUFACTURA PARA COMPRESORES DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO-

Función e Importancia de los Accesorios del Sistema de Refrigeración

Por: Ing. Rafael Rau V.
Artículo cortesía de FrioRepuestos, C.A.

Sabemos que el ciclo de refrigeración está integrado por componentes, accesorios y controles. Esto es una forma de diferenciar solo para una mejor comprensión de su operación. Lo importante, es que el sistema de refrigeración pueda funcionar eficientemente, con el menor costo de operación y con la seguridad de que el compresor no va a sufrir daños.

También se sabe que los componentes del sistema son aquellos, indispensables, para que el sistema de refrigeración funcione, tales son: El evaporador, el condensador, el compresor, y el regulador de flujo que bien puede ser un tubo capilar o una válvula de expansión; con estos cuatro componentes integrados por la tubería, y con refrigerante, el sistema funciona y enfría. Un ejemplo típico es el refrigerador doméstico simple que no tiene más allá de su compresorcito hermético, un evaporador estático de placa doblada, el condensador estático atrás del refrigerador y el tubo capilar; lo único que lleva sujeto a desgaste y movimiento, es el compresor, y un termostato que lo acciona y que está fuera del sistema de refrigeración.

Los accesorios como su nombre lo indica, son dispositivos secundarios que servirán para proteger, controlar, supervisar, o mejorar algo en el sistema y se utilizarán sólo aquellos que sean necesarios. Cabe recordar que el sistema más eficiente será el que tenga menor cantidad de accesorios, conexiones y longitud de tubería, además de que estas sean de diámetro adecuados.

No es el propósito de este artículo explicar el funcionamiento del ciclo de refrigeración, sino explicar la función e importancia de cada uno de los accesorios en el sistema.

Tomando como referencia la figura del ciclo de refrigeración, se observan los accesorios más conocidos, de los cuales no necesariamente debe llevarlos todos sino que llevará los que se requieran únicamente. La razón de mostrar los todos, es para identificar su localización en el sistema.

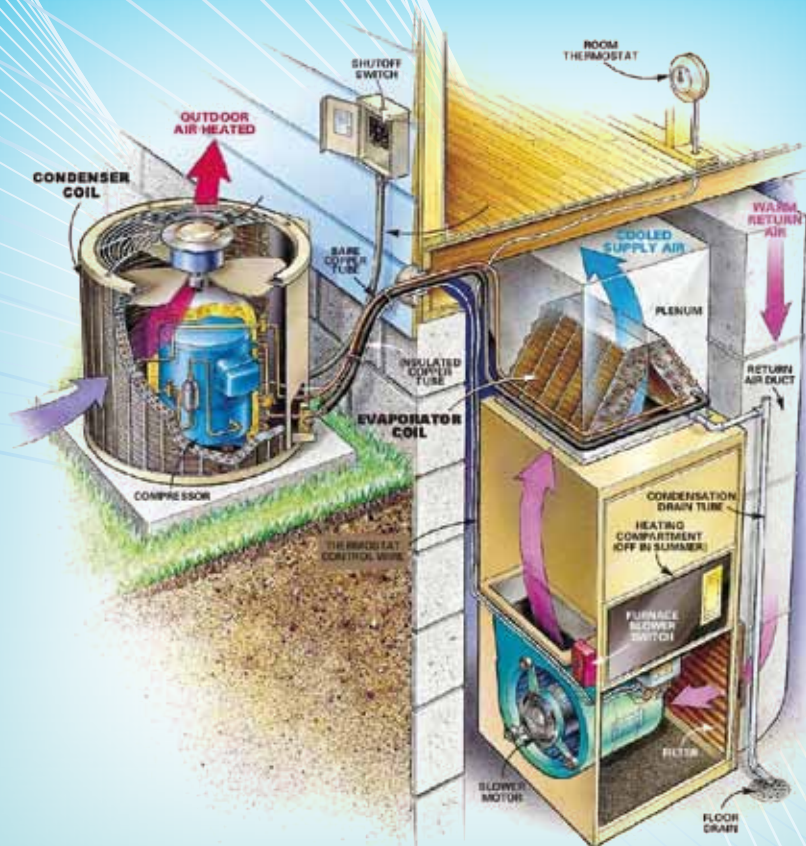
A continuación se mencionan algunos de los accesorios más típicos del sistema de refrigeración y su función, a partir del compresor y en el orden del sentido del flujo.

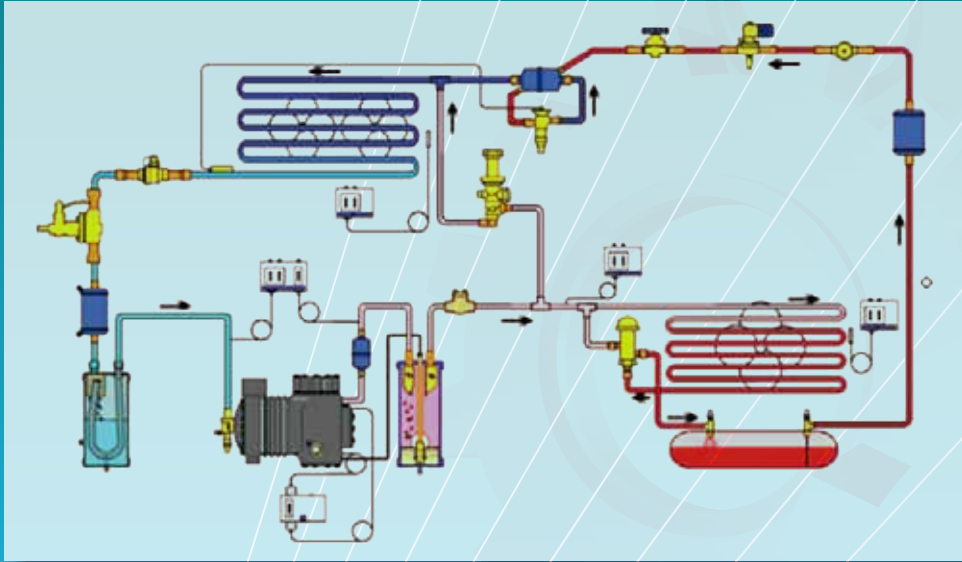
Mofle de Descarga

Función: minimizar las pulsaciones del flujo ocasionada por el compresor recíprocante, así como la vibración y ruido para evitar que se rompan soldaduras en las uniones de tubería y se lleguen a dañar algunas partes; también sirve para minimizar el nivel de ruido.

Localización: en la tubería de descarga inmediato al compresor.

Aplicación principal: para los compresores recíprocantes semi-herméticos. Los compresores herméticos tienen su mofle internamente.





Separador de Aceite

Función: Separar el aceite que sale del compresor hacia el sistema conjuntamente con el gas refrigerante y devolverlo al cárter, particularmente en aquellos casos en que hay la posibilidad de un retorno deficiente de aceite al compresor. La forma primaria y natural como debe ser resuelto el retorno de aceite al compresor,



Aplicación: Sistemas de refrigeración en paralelo (racks), aunque en realidad es un accesorio que deberían llevar todos los sistemas de refrigeración con compresores herméticos y semi-herméticos que dispongan de una línea de retorno

de aceite al compresor.

Localización: En la línea de retorno de aceite entre el separador y el compresor.

de aceite al compresor.

Localización: En la línea de retorno de aceite entre el separador y el compresor.

Válvula de Retención (o check)



Función: Permite el flujo solo en un sentido, indicado por la flecha impresa en la válvula.

Aplicación: Depende de cada necesidad. En el caso de la figura, servirá para que cuando la unidad condensadora esté pa-

Filtro Deshidratador de Línea de Aceite

Función: Proporcionar filtración y secado del aceite. En el Aceite es donde mayormente se acumula la contaminación. Es un excelente auxiliar para la descontaminación y protección de los sistemas de refrigeración.

rada, en un bajo ambiente exterior, el refrigerante que se condensa solo vaya hacia el tanque receptor y no hacia el separador ya que si tal fuera el caso, habría líquido en el fondo del separador de aceite y al abrir la valvulita flotadora regresaría líquido al cárter en vez de aceite.

Localización: en cualquier parte que se pueda requerir.

Válvulas de Servicio Angulares

Función: Cortar o permitir el flujo para dar servicio al sistema de refrigeración.

Aplicación: Donde sean requeridas.

Localización: Mayormente en la entrada y salida del tanque receptor. Podrían ir también directo a las tuberías de líquido.

Filtro Deshidratador de la línea de Líquido



Función: Retener la contaminación existente en el sistema de refrigeración. La contaminación es altamente dañina y casi siempre concluye en daños al compresor, además de dañar o afectar el funcionamiento de otras partes del sistema como la VTE. Los contaminantes más agresivos que se refieren son: humedad, ácidos, suciedad, lodos, barnices, rebabas; hay otros contaminantes como ceras que causan obstrucción. La mayor parte de los contaminantes causan acidez en el refrigerante y esta a su vez es la mayor causa de la quemadura del compresor. Actualmente, con el uso de los refrigerantes HFC y los aceites POE que son altamente higroscópicos, se requieren filtros deshidratadores de muy alta capacidad de Humedad, ácidos y contaminación sólida

Aplicación: Para la línea de líquido. Es importante mencionar que como los contaminantes son diferentes y causan problemas en diferentes componentes, hay que saber reconocer qué tipo de filtro deshidratador utilizar para cada necesidad y en qué lugar corresponde instalarlo. No es adecuado utilizar un solo deshidratador para todo.

Localización: En la línea de líquido a la salida del tanque receptor, o del condensador cuando no hay receptor.

Indicador de Líquido y Humedad (o mirilla, o visor)



Función: Es la ventana al interior del sistema para reconocer si las condiciones del refrigerante son adecuadas para la operación del sistema; por una parte

nos muestra si el refrigerante está totalmente líquido antes de entrar a la válvula de expansión (requerimiento indispensable), y si está libre de humedad, La humedad crea obstrucciones en la VTE y produce acidez en el refrigerante. No debe haber burbujas en el visor.

Aplicación: En todo sistema de refrigeración. Por economía no se acostumbra en sistemas pequeños (fraccionarios).

Localización: En la línea de líquido.

Válvula Manual Tipo Diafragma



Función: Cortar o permitir el flujo manualmente. Por su diseño ofrece alguna caída de presión.

Aplicación: En cualquier sistema de refrigeración.

Localización: En cualquier parte del sistema donde se requiera. Mayormente se usa en la línea de líquido

después del deshidratador y el indicador de líquido.

Válvula Solenoide



Función: Cortar o permitir el flujo eléctricamente, lo que permite el control automático remoto del flujo de refrigerante.

Aplicación: Fundamentalmente en la línea de líquido, tanto para control de operación, como para protección contra golpes de líquido, También en la línea de gas caliente para deshielo del evaporador, o para control de capacidad, y en la línea de succión para servicio y/o control en sistemas de refrigeración en paralelo. La forma de selección para las aplicaciones de gas es diferente.

Localización: En cualquier lugar del sistema de refrigeración donde se requiera.

Nota: Al igual que es importante la adecuada selección de cualquiera de los accesorios, en el caso de las válvulas solenoide es muy importante, ya que si la válvula es muy chica para la capacidad requerida, ocasionará una gran caída de presión y por lo tanto pérdida de capacidad del sistema, y si se selecciona muy grande, podría no operar ya que estas requieren una mínima caída de presión de operación para poder permanecer abiertas; muchas válvulas son devueltas por garantía porque al parecer no funcionan y resulta que están buenas, sólo que fueron mal seleccionadas.

nadas. También es importante insistir que las válvulas solenoide deben ser seleccionadas por su capacidad en toneladas y el tipo de refrigerante antes que por el diámetro de la conexión; de otra manera, pudiera ser que la válvula resultara muy chica e hiciera que el sistema pierda capacidad.

Válvula de Bola



Función: También es una válvula manual de paso, pero "sin caída de presión"; algunas personas la justifican por ser una válvula de cierre rápido pero este es un beneficio secundario.

Al no tener caída de presión, no se afecta negativamente la eficiencia ni el costo de operación del sistema.

Aplicación: En cualquier sistema de refrigeración donde se requiera cuidar al máximo la eficiencia y el costo de operación del sistema. Muchas personas creen que por su precio esta válvula es más cara, pero pierden de vista el gran ahorro en el costo de operación y la alta eficiencia del sistema, que es para siempre.

Localización: En cualquier parte del sistema donde sea requerido.

Válvula Reguladora de Presión de Evaporación



Función: Regula la presión de evaporación y por lo tanto la temperatura de evaporación, lo que permite lograr la aplicación deseada de enfriamiento en un sistema de refrigeración con evaporadores múltiples que deben funcionar a diferentes temperaturas, o para sistemas en paralelo.

Aplicación: Mayormente para los sistemas de refrigeración en paralelo, ejemplo: supermercados o sistemas de refrigeración industrial.

Localización: En la salida de cada evaporador en la línea de succión.



Servicios del Frío Friper, C.A.

RECONSTRUCCION E INSTALACION DE COMPRESORES SEMISELLADOS PARA REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO - SERVICIO TECNICO

Trabajando por un Ambiente mas Limpio

Copeland®

Carrier®

CENTRO AUTORIZADO

Bitzer

VENEZUELA

Somos la **UNICA** empresa en Venezuela que le ofrece a sus clientes el monitoreo del proceso de reconstrucción de su compresor via INTERNET ... ahhhh !!! y además con un año de garantía!!!

MAPS 

Full Gauge

Transporte Gratis
EN CARACAS Y ESTADOS ALEDANOS



Telfs: (0212) 562.41.24 - 562.57.74 - E-mail: friper@gmail.com

www.serviciosfriper.com

Filtro Deshidratador de Succión



especialmente la acidez y suciedad. La mayor parte de los contaminantes causan acidez en el refrigerante y esta a su vez es la mayor causa de la quemadura del compresor.

Función: Protege al compresor. Retiene la contaminación existente en el sistema, antes del compresor para protegerlo. La contaminación es altamente dañina y casi siempre concluye en daños al compresor, especialmente la acidez y suciedad. La mayor parte de los contaminantes causan acidez en el refrigerante y esta a su vez es la mayor causa de la quemadura del compresor.

Aplicación: Para línea de succión. Es importante mencionar que por norma todo compresor de tipo hermético y semi-hermético debe llevar un filtro deshidratador de succión, es como su seguro de vida y por lo tanto ahorra mucho dinero. Desafortunadamente, por razón cultural de una economía mal entendida y de una baja preparación técnica, en la mayoría de los países de Latinoamérica, el filtro de succión no es valorado y menos instalado, se ve muy caro, pero en el fondo habría que preguntarse que es más caro ¿El deshidratador de succión o el compresor?, ¿El deshidratador de succión o el tiempo de paro de un proceso industrial que depende de la refrigeración?.

Localización: En la línea de succión antes del compresor.

Observaciones: Los deshidratadores de succión están dotados de puertos de prueba de presión a la entrada y salida para verificar el comportamiento de la caída de presión a través de este, tanto en el momento de su instalación, como cuando ya ha reteniendo los contaminantes; esto es con el fin de que el incremento de la caída de presión no sobrepase ciertos límites, ya que de igual manera, al incrementarse la caída de presión, caerá la capacidad del sistema, se incrementará el consumo de energía y habrá daños al compresor. Al seleccionar un deshidratador chico, se corre el riesgo de caídas de presión peligrosas desde origen. Por otra parte, se recomienda que el deshidratador de succión sea instalado en forma vertical con el flujo descendente, o al menos inclinado

Acumulador de Succión



Función: Protege al compresor contra regresos eventuales de refrigerante líquido.

Aplicación: Todo sistemas de baja temperatura, particularmente aquellos con sistema de

deshielo por gas caliente. Todo sistema sujeto a posibles regresos de líquido al compresor, por ejemplo, cuando están sujetos a variaciones de carga térmica.

Localización: En la línea de succión, antes del compresor.

Válvula Reguladora de Presión de Cártter (o de succión)



Función: Protege al compresor contra sobrecargas ocasionadas por alto flujo másico por arriba de la capacidad del compresor. Regula la presión de entrada para protegerlo contra sobrecargas durante el arranque inicial o después de un deshielo. También cuando la capacidad del motor del compresor es limitada.

Aplicación: Sistemas de refrigeración donde la presión de succión llegue a ser eventualmente muy alta.

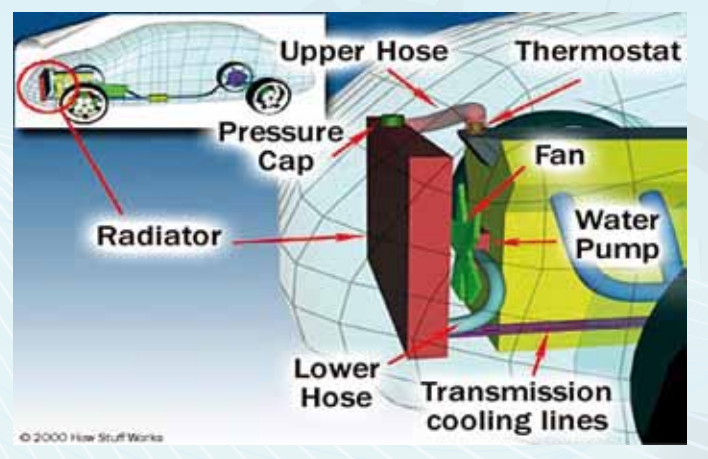
Una vez que se van normalizando las presiones de trabajo, la válvula va quedando abierta nuevamente.

Localización: En la línea de succión justo antes de la entrada del compresor.

Es importante recalcar sobre la adecuada selección de cada uno de los componentes y accesorios del sistema, primero para que el sistema quede debidamente balanceado, y segundo para obtener la máxima capacidad, el menor costo de operación y la seguridad de que el equipo queda protegido contra daños. Cuando los componentes y accesorios no se seleccionan adecuadamente, se corre el riesgo de que haya caídas de presión importantes que impactarán necesariamente en pérdida de capacidad, alto costo de operación y daños al compresor y la VTE.

Sistema de Refrigeración Vehicular

Por Fernando Parra





CORPORACION DEHERCA

Mayorista de Repuestos y Accesorios
para Aire Acondicionado y Refrigeración

CORPORACION DEHERCA, C.A.
Av. Sucre, Los Dos Caminos, entre 4ta. y 5ta. transversal
Centro Parque Boyacá, Torre Centro, Piso 10, oficina 101 / Caracas
Teléfonos: 0212-283.4444 / 283.6822 / 285.7042 / 285.8683
Fax: 0212-284.3286
Correo E: neptuno1@cantv.net
Correo E: enzo2001@cantv.net



TORNOS
Y GENERADORES



EMERSON
Climate Technologies

GENERAL  ELECTRIC

AEC
COMPRESSORS



A.O. SMITH
ELECTRICAL PRODUCTS
CORPORATION

Copeland[®]
COMPRESORES HERMÉTICOS Y SEMI-HERMÉTICOS

¿Refrigerantes Naturales una Alternativa?

Unidad de Comunicaciones de FONDOIN. Lic. Mariateresa Balza

La tecnología de los hidrocarburos ha demostrado ser un componente fiable de la refrigeración, tanto como agentes de inyección de espuma aislante como en calidad de refrigerantes para el sistema de enfriamiento, siempre que se apliquen las normas adecuadas de seguridad y los especialistas estén bien preparados.



Hay autores que consideran que “los hidrocarburos son sustancias naturales formadas a partir de material vegetal fosilizado, que se encuentra en todo el mundo en forma de petróleo y gas propano, el ciclohexano, el butano y el isobutano, se utilizan ampliamente como combustibles y materias primas en la fabricación, y también como refrigerantes”.

Los refrigerantes de hidrocarburos son adecuados para ser utilizados en equipos de:

- Aire acondicionado domestico
- Aire acondicionado vehicular
- Refrigeradores domésticos y comerciales
- Equipos de refrigeración de vehiculos de carga
- Maquinaria agrícola
- Aplicaciones marinas e industriales
- Equipos de minería

Entre las bondades que pueden mencionarse de los hidrocarburos:

- Dan muy buenos resultados porque tienen excelentes capacidades de enfriamiento y un buen rendimiento

- Pueden utilizarse en una extensa gama de aplicaciones, en particular como sustitutos de los R12 (CFC)
- En comparación con los CFC, los HCFC y HFC, tienen repercusiones mínimas en el medio ambiente
- Son compatibles con el cobre y los aceites minerales estándar
- Requieren procedimientos de limpieza parecidos a los que se utilizan con los refrigerantes R12
- Pueden utilizarse en la reparación de aparatos de igual forma que los refrigerantes R12 y R22

Ventajas y Beneficios

- Sustitución directa
- Alta capacidad y eficiencia
- Seguros de usar con el manejo apropiado.
- Son una excelente alternativa como reemplazo directo del CFC y HFC
- Cero impacto ambiental
- Compatibles con los materiales y lubricantes de los sistemas de refrigeración actuales (a excepción de lubricantes con silicona) / No requieren del uso de lubricantes nuevos y costosos

- No reaccionan con materiales del sistema y trabajan bien con el aceite de los compresores existentes.
- Los equipos no requiere mantenimiento y servicio diferentes a los usados con refrigerantes convencionales.
- Requiere muy pocos cambios en los sistemas y componentes en los sistemas de refrigeración.
- Cero Potencial Destructor de la capa de ozono
- Cero Potencial de Calentamiento Global.
- Cero años en tiempo de vida en la atmosfera.
- Rentables económicamente / Costo de operación es más bajo a otros sistemas de refrigeración

Hidrocarburos usados como refrigerantes disponibles en el mercado

| Refrigerante | Punto de Ebullición | Aplicación |
|-------------------------------------|---------------------|--|
| Isobutano (R-600 a) | -12°C | Nuevo equipo doméstico |
| Mezcla 50/50 de Propano e Isobutano | -31.5°C | Reemplazo del CFC-12 en equipos existentes y nuevos. |
| Propano (R-290) | -42°C | Equipos nuevos de alta, media y baja temperatura. |

FONDOIN se propone continuar, evaluar y promover opciones que permitan cerrar el ciclo de vida y manejo de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y sustituirlas por otras sustancias ambientalmente seguras y de forma permanente.

Entre las alternativas mundialmente aprobadas, se encuentran los refrigerantes naturales y en especial los hidrocarburos, como sustitutos empleados en aplicaciones industriales, comerciales y domésticas, en reemplazo de los convencionales agotadores de la capa de ozono.

Las principales tendencias y consumo de este tipo de refrigerantes naturales en base a hidrocarburo, se reportan para países europeos y para algunos países de la Región Latinoamericana. Tal es el caso de la experiencia Cubana en la producción de refrigerante en base a hidrocarburos y su consumo en aplicaciones comerciales y domésticas.

Fuentes:

Libro: Regreso al Futuro Trabajar sin riesgos con hidrocarburos-UNEP
 Claudio Andrea C. Rondón.
 (Refrigerantes Hidrocarburos como Alternativa para los Sistemas de Refrigeración)
 UNIDAD TÉCNICA OZONO, COLOMBIA-MAVDT. (s.f.)
 Tecnologías alternativas y reconversión - Capitulo 5

AIRES ACONDICIONADOS

Con el menor consumo de energía y mayor ahorro de electricidad en el mercado



Lennox es líder en la industria mundial de fabricación de sistemas de Aire Acondicionado para trabajo pesado y en cuanto a ahorro de energía eléctrica se refiere.

Los sistemas de A/A de LENNOX además de proporcionar una comodidad confiable y duradera para todo tipo de aplicaciones, como edificios comerciales ligeros, hospitales, tiendas por departamentos, colegios, restaurantes, panaderías, etc... se diseñan para reducir el costo operativo total de la propiedad, para proteger la calidad del aire interior y para simplificar los costos de instalación y el mantenimiento. Elija cualquiera de nuestros productos de nuestra amplia gama de sistemas innovadores incluyendo unidades compactas, Split, controles comerciales, sistemas de calefacción, sistemas de calidad de interior del aire y productos del mercado de accesorios.



En el 2007, Lennox fue honrado por cuarta vez con el reconocimiento (ENERGY STAR® Manufacturing Partner of the Year) como Fabricante socio del año por el Ministerio de Energía y por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de America (EPA). Lennox es el primer y unico fabricante de equipos de Aire Acondicionado, Calefaccion y Ventilacion en recibir este prestigioso reconocimiento, lo cual certifica nuestro compromiso en fabricar y vender las soluciones integralmente mas económicas del mercado y aquellas que protejan al ambiente.

Visitenos en www.refritodo.com
 o comuniquese con nosotros al
 Telfs: 58-241 - 872.00.27
 872.10.20 / 872.39.16
 Fax: 58-241 - 871.30.62

LENNOX

Innovation never felt so good.™

- Aire acondicionado, proyectos, instalación, mantenimiento, repuestos y servicios.
- Aire acondicionado y refrigeración para vehículos.
- Aislantes térmicos.
- Aspas para ventilación.
- Cavas y frigoríficos.
- Compresores.
- Condensadoras y evaporadoras.
- Controles industriales.
- Control de caudal: rejillas y difusores.
- Electrodomésticos y línea blanca.
- Enfriadores de agua
- Filtros para A/A y refrigeración.
- Gases refrigerantes.
- Instalación de equipos.
- Instrumentos de medición: aire acondicionado y refrigeración.
- Motores eléctricos.
- Plantas de hielo.
- Protectores de equipos de aire acondicionado y refrigerantes.
- Refrigeración.
- Serpentines.
- Sistemas de automatización de edificios.
- Soldaduras de plata.
- Torres de enfriamiento.
- Tuberías de cobre.
- Ventilación industrial.
- Entre otros productos y servicios.



Fabricamos cualquier necesidad en Filtros de Aire: Doméstico, Comercial e Industrial

Tel: (58) - 212 - 2726487 / 2720543 / 2726168 / 2716645
 Fax: (58) - 212-2356583
 E-mail: alumfiltros@cantv.net / Web: www.alumfiltros.com



CALIDAD EFICIENCIA Y GARANTIA



AVILAIRE
 AIRE ACONDICIONADO
 Dealer Autorizado

+58 212 232.26.01
 +58 212 232.87.56
 +58 212 235.62.59
 +58 212 239.82.81

Final Calle Vargas c/ Buen Pastor, Edif. Industrial Alba, PB 1,
 Local 3, Boleíta Norte, Caracas - Venezuela

www.avilaire.com

Líderes en sistemas de Volumen Variable



CORPORACION BAJO CERO

Calle Neverí, Edificio Neverí, PB,
 Colinas de Bello Monte, Caracas - Venezuela
 Telfs: (58-212) 751.0231 / 751.0315 / 751.0402
 E-mail: bajocero@cantv.net / www.bajocero.net



THE HEART OF FRESHNESS

venezuela@bitzerus.com



Compresores Partes & Repuestos, C.A.
 Venta de repuestos para compresores hermético y remanufactura de refrigeración y aire acondicionado



Carrier BITZER Copeland YORK TRANE

HECHO EN VENEZUELA



Especializados en la Fabricación de unidades de manejo de aire tipo Industrial Comercial Para quirófanos Farmacéuticos Unidades Evaporadoras

Teléfonos:
 (0212)762.7427 / 730.4767 / 731.3568
 E-mail: dfriodan@yahoo.com
 izea@cantv.net
 dbernandezr@hotmail.com



CORPORACION DEHERCA
 Mayorista de Repuestos y Accesorios para Aire Acondicionado y Refrigeración

Av. Sucre, Los Dos Caminos, entre 4ta. y 5ta. Transversal, Centro Parque Boyaca, Torre Centro, piso 10, oficina 101, Caracas.
 Teléfonos: 0212-283.4444 / 283.6822
 285.4042 / 285.8683.
 Fax: 0212-284.3286



Equipos de Aire Acondicionado portátiles mini-split, split, compactas, gabinetes
 Unidades de refrigeración Temp. Conservación y Congelación
 Accesorios para Cavas, herrajes, controles, Compresores, Piston, Scroll, Semi-sellados
 Tuberías de cobre, Gases Refrigerantes
 Controles de temperatura y presión

0212-732-8670 - 762.9153 - fax 762.9167
friorep@cantv.net - www.friorepuestos.co.ve

IKP

DE VENEZUELA

RIF J-30608249-2

Representante autorizado CARRIER
para venta de repuestos originales.

Tel: (0416)614.2959 (0212)743.1815, 761.5210
E-mail: ikpvzla@cantv.net / hrisea@hotmail.com



Búscalos en las Mejores Tiendas del Ramo.

UR VALENCIA: Av. Bolívar Norte (Regional de Antiguo BECO) (8424) 438.84.11
UR MARACAY: Av. Constitución, Urb. 23 de Enero, C.C. 23 de Enero (8343) 551.19.88
HORARIO DE LUNES A VIERNES: 7:30am a 5:30 pm / SABADO: 7:30 a 3:00pm (CORRIDO)
GIJANTE: Entre Calle Soledad y Morúa Av. Bolívar, Guacara Edo. Carabobo Tel: (0243) 384.55.84
HORARIO DE LUNES A VIERNES: 8am-12m y 2pm-4pm / SABADO: 8am-4pm CORRIDO

MAIER®

RIF: J-30784755-7

**FABRICA DE REJILLAS Y DIFUSORES
DE ALUMINIO PARA LA DISTRIBUCIÓN
Y CONTROL DEL AIRE**

PLANTA MARACAIBO:
(++ 58-0261) 742.25.13 / 741.29.64 / 742.25.78

OFICINA CARACAS:
(+ 58-0212) 471.42.02 / 0424 - 209.84.86

www.maierinternacional.com

LG
Life's Good

**MULTI V.
PLUS**

Aire Acondicionado

Industrial Refrimaq C.A.

12 años climatizando su hogar.

Urb. Buena Vista, 1ra Avenida con calle San Antonio,
Edf. Bafca, Local #7, Petare. Tlf: (0212) 271.23.67

• Producción de Eventos Corporativos
Consultoría en Mercadeo Ferial • Marketing Relacional

Fex Ven

P R O M O C I O N E S

Telefono: (0212) 833.1630, 761.7986, Fax (0212)762.2680
Av. Libertador, Edf. SICLAR, Piso 3, Ofc. 31,
Urb. La Florida, Caracas, Venezuela C. P. 1050,
e-mail: mercadeo@fexven.com

www.fexven.com

PRODUCTOS UTILES C.A.
Aire Acondicionado y Repuestos RIF: J-00051568-9

**REPUESTOS
COMERCIALES Y RESIDENCIALES
AMPLIO STOCK**

858.5210 / 1377 / 857.1015 / 0928
Fax: 858.5977

E-mail: ventas@productosutiles.com

www.productosutiles.com

TOPflo

Refrimet c.a.
RIF: J-00090832-0

35 años

Fax: 0239 222.9365

E-mail: info@top-flo.com / www.top-flo.com

AIRES ACONDICIONADOS
Con el menor consumo de
energía y mayor ahorro
de electricidad en el mercado

Tel: 58-241 - 872.0027
872.1020 / 872.3916
Fax: 58-241 - 871.3062

www.refritodo.com

REPUESTOS GALARZA

La más completa variedad en repuestos
de línea blanca, refrigeración y aire acondicionado.

RIF: J-30380813-1

Despachos
a nivel nacional

Calle La Arenera, sector Sojo, Galpón Repuestos Galarza,
frente a Intermarine, Guatire, Edo. Miranda, Venezuela.
Tel: (0212) 341.90.20/344.61.55/341.56.75/341.88.87
Fax (0212) 344.46.15 Info@repuestosgalarza.com
www.repuestosgalarza.com

PANEL PIRAL

Bvenezolana

preinsulated panels systems
RIF: J-30778423-7

Tel: (0212) 383.1085
Telefax: (0212) 383.1877
E-mail: p3laticaribe@gmail.com

Servicios del Frio Friper, C.A.
RECONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE COMPRESORES
SELLADOS PARA REFRIGERACION
Y AIRE ACONDICIONADO - SERVICIO TECNICO

Centros Autorizados
Copeland Carrier Bizer

Única en VENEZUELA empresa que le ofrece el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de su equipo de refrigeración y aire acondicionado con un año de garantía.

Tel: (0212) 562.4124 - 562.5774
E-mail: friper@gmail.com
www.serviciosfriper.com

Todo en Equipos y Repuestos para Refrigeración
y Aire Acondicionado Instalaciones Industriales,
Conservación y Refrigeración

Univalco c.a.

REFRIGERACION

REFRIGERACION UNIVALCO CARACAS, C.A.

0212 - 541.8179/ 8691/ 8409 / 8509 E-mail: caracas@univalco.com

REFRIGERACION UNIVALCO GUAYANA, C.A.

0286-923.4906/ 2461, 922.5091, E-mail: ruoga01@cantv.net

REFRIGERACION UNIVALCO ORIENTE, C.A.

0281-265.3509, 268.7294, 265.02.16 E-mail: ruoca@cantv.net

www.univalco.com

ACOMA INGENIERIA, S.A.

Teléfonos: (0212) 235.7616 / 239. 0215

AIRVIRA 134 C.A.

Teléfonos: (0212) 235.6907 / 235.4429

ALUMFILTROS NACIONALES, S.A.

Teléfonos: (0212) 272.0543 - 272.6168

ARNG DE VENEZUELA, C.A.,

Teléfonos: (0212) 524.9088

AVILAIRE AIRE ACONDICIONADO, C.A.

Teléfonos: (0212) 235.6259 - 239.8261

B.B.P. INGENIEROS

Teléfonos: (0212) 251.6868 - 251.2375

CALORIAS PLUS, C.A.

Teléfonos: (0241) 826.4170 - 825.3762

CENTER PLUS, C.A.

Teléfonos: (0246) 431.1504

CENTRO DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO, C.A (CREAACCA)

Teléfonos: (0212) 793.4919 / 6466

CIA. NACIONAL DE REFRIGERACIÓN

Teléfonos: (0212) 461.9011 - 461.4050

CLIDAIR C.A.

Teléfonos: (0241) 871.6692 / 4583

CLIMAORIENTE, C.A.

Teléfonos: (0281) 274.1821 - 274.2966

CLIMARCENTER, C.A.

Teléfonos: (0212) 235.6733 - 235.7779

COMERCIAL SAN ANTONIO, C.A.

Teléfonos: (0241) 832.2423 - 832.1545

COMPRESORES SERVICIOS, C.A.

Teléfonos: (0276) 341.9863 - 343.2896

COPELANCITA DE VENEZUELA, C.A.

Teléfonos: (0212) 633.2318

CORPOFRIO MATURÍN C.A.

Teléfonos: (0291) 642.5654

CORPORACIÓN BEST INTERNACIONAL 2002

Teléfonos: (0212) 285.80.35 - 285.91.23

CORPORACIÓN DEHERCA, C.A.

Teléfonos: (0212) 283.44.44 - 283.68.22

CORPORACIÓN FRIO-TERMICO, S.A.

Teléfonos: (0261) 748.38.74

CORPORACIÓN FRIOVEN H.L., C.A.

Teléfonos: (0212) 731.08.64 - 731.3817

CORPORACIÓN MAGUS, C.A.

Teléfonos: (0212) 243.3002 - 243.3042

CORPORACIÓN METASONIC.

Teléfonos: (0212) 985.8833 - 985.9233

CORPORACIÓN QUMIN, C.A.

Teléfonos: (0212) 574.2521 - 257.8339

CORVEN, C.A.

Teléfonos: (0243) 246.3967 - 246.3992

4C INGENIERIA, C.A.

Teléfonos: (0212) 257.1477 - 257.5823

4R INSTALACIONES, C.A.

Teléfonos: (0212) 241.0964 - 241.1783

DANFOSS, C.A.

Teléfonos: (0241) 832.4444 - 832.5086

DIFUSORES FRIODAN, C.A.

Teléfonos: (0212) 762.1779 - 762.7427

DIR-AIRE, C.A.

Teléfonos: (0212) 234.6971 - 235.7707

DISTRIBECA, INGENIERIA PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN, C.A.

Teléfonos: (0212) 242.8331 - 242.8782

DISTRIBUIDORA CENTURY, C.A.

Teléfonos: (0212) 234.8219 - 234.6096

DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS Y EQUIPOS C.A. (DISRECA)

Teléfonos: (0261) 797.2448 - 797.2411

DISTRIBUIDORA EL PARAMO, C.A.

Teléfonos: (0281) 265.2772 - 266.3752

DISTRIBUIDORA GUATICOBRE, C.A.

Teléfonos: (0212) 344.0580 - 344.2035

DISTRIBUIDORA YAMONCA, C.A.

Teléfonos: (0212) 234.5116 - 234.5161

DISTRIBUIDORA RONAL, C.A.

Teléfonos: (0286) 951.1366 - 952.5166

ELGA DE VENEZUELA, C.A.

Teléfonos: (0261) 721.2366

ENVASADORA INDUGAS, C.A.

Teléfonos: (0212) 793.2661 - 391.1027

EMERSON VENEZUELA, C.A.

Teléfonos: (0212) 237.7522 - 203.0711

FALOP, C.A

Teléfonos: (0241) 832.2423 - 832.1545

FIBRO STEEL, S.A.

Teléfonos: (0251) 269.1894 - 269.1929

FILTROS CARACAS, C.A.

Teléfonos: (0212) 239.0734 - 239.1679

FILVENCA, VENEZOLANA DE FILTROS Y PURIF.

Teléfonos: (0212) 235.0423 - 635.0637

FREDIVE, C.A.

Teléfonos: (0212) 362.2508 - 362.2517

FRIO BORGES, C.A.

Teléfonos: (0241) 838.4284

FRIO REPUESTOS, C.A.

Teléfonos: (0212) 762.8670 - 762.9153

GAS AIR, C.A.

Teléfonos: (0261) 797.5234 - 798.2085

GELPHA AMERICA, C.A.

Teléfonos: (0269) 246.2158

H&Y INGENIEROS, C.A.

Teléfonos: (0212) 951.4242,

IMPORTACIONES PETER CAR, C.A.

Teléfonos: (0212) 322.7084

INDUSTRIAS METALICAS DEL FRIO FRIMETAL, C.A.

Teléfonos: (0212) 632.6511 - 632.8089

INDUSTRIAL REFRIMAQ, C.A.

Teléfonos: (0212) 271.2367 - 271.2667

INDUSTRIAS PER, C.A. (INPERCA)

Teléfonos: (0261) 736.0641 - 736.1121

INDUSTRIAS TRASCA-INFRISA, S.A.

Teléfonos: (0212) 662.4898 - 693.2523

INGENIERIA DE GASES REFRIGERANTES, C.A.

Teléfonos: (0212) 762.1779 - 762.7427

INGENIERIA DE SISTEMAS TERMICOS, C.A.

Teléfonos: (0212) 632.9056 - 632.9623

INTERFRIGO DE VENEZUELA, C.A.

Teléfonos: (0241) 871.5440 - 871.6671

INVERSIONES COZY COOL, C.A.

Teléfonos: (0212) 232.1479 / 232.5610

INVERSIONES FRICEN, C.A.
(FRIO CENTRAL, C.A.)
Teléfonos: (0261) 718.5342 - 765.4138

INVERSIONES HERMEVEN, C.A.
Teléfonos: (0212) 761.1923 / 5709

INDUSTRIAS DE VITRINAS
REFRIGERADAS LARENSES, C.A.
Teléfonos: (0251) 237.1381 - 237.3326

ISEM C.A.
Teléfonos: (0212) 951.3373

K.L.G. COMERCIALIZADORA, C.A.
Teléfonos: (0245) 571.4306 - 571.7001

LFD INGENIERIA, C.A.
Teléfonos: (0212) 235.1110 - 237.5374

LG ELECTRONICS VENEZUELA S.A.
Teléfonos: (0212) 208.1200

M.G.A. CORPORACIÓN C.A.
Teléfonos: (0241) 838.8037

MAIER INTERNACIONAL
Teléfonos: (0261) 741.2964 - 741.4613

MANGAIRE, C.A.
Teléfonos: (0241) 833.1278 - 832.4541

MANUFACTURAS VIKINGO C.A.
Teléfonos: (0212) 985.2361 / 6203

MATRICERIA ESTAMPACIONES C.A.
(MAESCA)
Teléfonos: (0241) 832.5782 / 834.8162

MAYOR DE PARTES DOMÉSTICAS
MAPODOCA, C.A.
Teléfonos: (0212) 961.2003 - 363.6116

METALES EXTRUIDOS, C.A.
Teléfonos: (0241) 832.0071

MUEBLES DE ACERO ETERNA, C.A.
Teléfonos: (0212) 234.4850

MULTISERVICIOS ALCADI, C.A.
Teléfonos: (0212) 381.0619 - 381.0859

NEVEFRIO, C.A.
Teléfonos: (0212) 941.7115 - 944.0575

OFICINA TÉCNICA RAN, C.A.
Teléfonos: (0212) 284.0555 - 284.3944

OMAIRA INSTALACIONES, C.A.
Teléfonos: (0251) 232.5031 / 6013

P3 VENEZOLANA, C.A.
Teléfonos: (0212) 383.10.85

PINOVA, S.A.
Teléfonos: (0212) 372.8011 - 372.8511

PLYMA OFICINA TÉCNICA, C.A.
Teléfonos: (0212) 263.0013 - 263.2102

PRODUCTOS EFE, S.A.
Teléfonos: (0212) 263.0514 - 263.3044

PRODUCTOS HALOGENADOS DE
VENEZUELA (PRODUVEN)
Teléfonos: (0242) 360.8124 - 360.8177

PRODUCTOS UTILES, C.A.
Teléfonos: (0241) 857.0928 - 857.1015

PROYECCIONES INDUSTRIALES CHAUSTRE
Teléfonos: (0212) 564.4616 - 564.8791

PYROTEK, S.A.
Teléfonos: (0212) 284.0144 - 284.0154

RANKE, C.A.
Teléfonos: (0212) 941.1775 - 943.3441

REFRIGERACIÓN BARBOSA, C.A.
Teléfonos: (0286) 923.0566 - 922.7711

REFRIGERACIÓN DELTA, C.A.
Teléfonos: (0244) 395.3961 - 395.4853

REFRIGERACIÓN EUROPA, C.A.
Teléfonos: (0241) 831.2785 - 831.4020

REFRIGERACIÓN MASTER METROPOLITANA
Teléfonos: (0212) 576.0926 - 576.1072

REFRIGERACIÓN SUPPLY FRIOS, C.A.
Teléfonos: (0281) 276.4178 - 276.8977

REFRIGERACIÓN TECNICA INTERNACIONAL
REPTEC, C.A.
Teléfonos: (0212) 963.23.68 / (0416)
625.55.06

REFRIGERACIÓN UNICLIMA, C.A.
Teléfonos: (0212) 237.0526 - 237.2431

REFRIGERACIÓN UNIVALCO, C.A.
Teléfonos: (0212) 541.8409 - 541.8691

REFRIHERBO, C.A.
Teléfonos: (0241) 868.6009,

REFRITODO INTERNACIONAL, C.A.
Teléfonos: (0241) 872.0027 - 872.1020

REPUESTOS DE REFRIGERACION
COPARTES, C.A.
Teléfonos: (0212) 632.0880

REPUESTOS GALARZA, S.C.S.
Teléfonos: (0212) 414.8135 al 37

REPUESTOS DE REFRIGERACIÓN, C.A.
(RE-RECA)
Teléfonos: (0286) 994.3762

R.I.MAVI, S.A.
Teléfonos: (0244) 395.9242 - 395.9789

SERVICIOS CASMEN, C.A.
Teléfonos: (0212) 213.9199

SERVICIOS CLIMAVAL, C.A.
Teléfonos: (0212) 986.7569

SERVICIOS DEL FRIO FRIPER, C.A.
Teléfonos: (0212) 562.4124 - 564.5774

SPS REPRESENTACIONES, C.A.
Teléfonos: (0212) 286.1752 - 286.3291

SUPLYAIRE, C.A.
Teléfonos: (0241) 833.3459 - 833.3766

SERVICIOS TERMO GAMMA 2006 C.A
Teléfonos: (0212) 235.4352

TRANE SERVICE FIRST, C.A.
Teléfonos: (0212) 273.6952 - 273. 6900

TECNOAIRE, C.A.
Teléfonos: (0212) 793.6674 - 793.9384

TECNORTE, C.A.
Teléfonos: (0212) 241.1650 - 241.6433

TECNO REFRIGERACIÓN Y
REBOBINADOS MC
Teléfonos: (0243) 551.6104 - 551.6259

VENEZOLANA FRIGOTECNICA
INTERNACIONAL
Teléfonos: (0241) 832.6562 - 836.6725

VENEZOLANA DE REFRIGERACION
(VENERECA), C.A.
Teléfonos: (0212) 761.7076 / 762.5630

VORNADO DE VENEZUELA, C.A.
Teléfonos: (0212) 235.5524 - 235.6475



TRANE[®]
SU AIRE DE CONFIANZA



**CALIDAD
EFICIENCIA
Y GARANTIA**

+58 212 232.26.01
+58 212 232.87.56
+58 212 235.62.59
+58 212 239.82.61

Final Calle Vargas con calle Buen Pastor
Edif. Industrial Alba, PB 1, Local 3,
Boleita Norte, Caracas - Venezuela

RIF J-30605107-0


AVILAIRE
AIRE ACONDICIONADO
Dealer Autorizado

www.avilaire.com

CUANDO PIENSE EN SU NEGOCIO PIENSE EN...



¡Lo Mejor en Una Sola Marca!

**Aires Acondicionados
y Equipos de Refrigeración
de Pequeñas, Medianas
y Grandes Capacidades**

Ideal Para:

Supermercados / Oficinas / Panaderías
Consultorios / Centros Comerciales
y Mucho más...!



Despacho Inmediato a Nivel Nacional!

Búscalos en las Mejores Tiendas del Ramo.

UPI VALENCIA: Av. Bolívar Norte (diagonal al antiguo BECO) (0424) 439.04.11

UPI MARACAY: Av. Constitución, Urb. 23 de Enero, C.C. 23 de Enero (0243) 551.19.05

HORARIO DE LUNES A VIERNES: 7:30am a 5:30 pm / SÁBADO: 7:30 a 3:00pm (CORRIDO)

GIGANTE: Entre Calle Soublette y Montilla Av. Bolívar, Guacara Edo. Carabobo Telf.: (0245) 564.56.84

HORARIO DE LUNES A VIERNES: 8am-12m y 2pm - 6pm / SÁBADO: 8am - 6pm CORRIDO

**(0501)KHALED1
5425331**

e mail: ventas@kacosa.com



LG

Life's Good

Aire Acondicionado

Grandes y
Medianas
Edificaciones



Avanzado Sistema de Aire Acondicionado

Desde su computador controle cada ambiente:

Encendido, apagado, temperatura, consumo
eléctrico, volúmen de aire, monitoreo.

Residencial



MULTI VTM PLUS II



Sistema modular de fácil instalación.
Se adapta a cualquier estructura.
Silencioso.
Ecológico.
No necesita torres de enfriamiento
ni bombas de agua.
Ocupa menos espacio.
Ahorro de electricidad.
Programable desde una computadora.

www.lgaire.com.ve

INDUSTRIAL REFRIMAQ C.A.

VENTAS AL MAYOR, ASESORÍA, PROYECTOS, REPUESTOS Y SERVICIO
ATENCIÓN EXCLUSIVA A DISTRIBUIDORES, PROYECTISTAS Y CONSTRUCTORAS

CARACAS: Urb. Buena Vista, 1ra Av. con calle San Antonio BEFCA Telf.: (0212) 213.91.35 / 91.73 / 91.70 / 91.72