

Estimado Lector...

El 22 de Mayo se desarrolló el evento **PRERECLIEN 2008** cuyo objetivo principal fue analizar los trabajos presentados por todos los especialistas del país con vistas a seleccionar los mejores para que conformen la delegación cubana al VIII Congreso Internacional de Refrigeración, Climatización e Ingeniería Energética **RECLIEN 2008**.

En el evento se presentaron 24 trabajos en las diferentes temáticas del Congreso con magnífica calidad.

Recuerde que cada día que pase sin enviarnos el resumen de su trabajo, puede ser ya tarde para su participación en **RECLIEN 2008**.

En nuestro próximo boletín publicaremos el programa preliminar del Congreso

Boletín Electrónico

Editado por:

*Instituto de Refrigeración y
Climatización*

Consejo Editorial:

Olga Esquivel Román
José R. Rojo Rodríguez
Oscar Hernández Pérez
Mario V. Iglesias Ruiz
Dannerys Pedraza Leiva
Yasser Rodríguez Piñón



olga@irc.cu
rojo@irc.cu
oscar@irc.cu
tania.iglesias@infomed.sld.cu
nany@irc.cu
yasser@irc.cu

Lo que usted puede encontrar en nuestro boletín

En esta edición...

Avances Tecnológicos

- *Diseño de instalaciones frigoríficas, nuevas tecnologías y el medio ambiente.*

Noticias

- *RECLIEN 2008.*
- *Diplomado de climatización 2008.*

DISEÑO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS, NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EL MEDIO AMBIENTE

Autor: Ing. Olga Esquivel Roman. Directora Instituto de Refrigeración y Climatización

1. OBJETIVOS.

El presente trabajo tiene por objetivo dar una panorámica de las afectaciones que están teniendo lugar en el medio ambiente y la incidencia que la industria del frío tiene sobre las mismas por lo que una acción consciente del hombre para mitigar esos efectos resulta de vital importancia en cada una de las vías posibles que tiene ante sí, como es el uso de las nuevas tecnologías en los diseños de las instalaciones frigoríficas, el ahorro energético, y el uso de refrigerantes ecológicos, con lo cual estaría protegiendo a nuestro planeta y a la humanidad.

En este sentido se muestran los resultados obtenidos e introducidos en el país y la labor que el IRC ha venido desempeñando como Centro de Investigación y desarrollo en la rama de la Refrigeración y la Climatización en Cuba.

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de las investigaciones que se han venido introduciendo en el diseño de las Instalaciones Frigoríficas en los últimos 10 años de creado el Instituto de Refrigeración y Climatización, teniendo en cuenta el desarrollo alcanzado mundialmente y el de la industria nacional en esta esfera.

En este sentido nos hemos propuesto en el presente trabajo ofrecer una panorámica de los sistemas y componentes principales que deben ser considerados, para el logro de diseños renovadores, de manera que nos permitan dar un vuelco en la concepción de nuestras instalaciones, para lo cual se ha hecho un compendio de estos logros agrupados en 3 sistemas como son: el de logística, el constructivo y el que agrupa a los sistemas ingenieros.

Por la importancia de la información que ha sido recopilada en este trabajo consideramos que el mismo constituye un documento patrón a tener en cuenta en la elaboración de las nuevas bases de diseño de instalaciones frigoríficas con criterios modernos acordes a las nuevas tecnologías, el ahorro energético y el cuidado del medio ambiente.

3. DESARROLLO.

3.1 IMPACTO CIENTÍFICO, SOCIAL, AMBIENTAL QUE SE ESPERA OBTENER COMO RESULTADO DE LA INTRODUCCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACION.

La preparación, el conocimiento y la aplicación consciente de los profesionales, tanto de los que hoy trabajan en el diseño de las instalaciones frigoríficas, como de los que trabajan directamente en el mantenimiento y explotación de las mismas, así como de los directivos principales a todos los niveles de la vida científica, económica, social y política de nuestro país en la aplicación de las nuevas tecnologías, el ahorro energético y el cuidado del medio ambiente depende en gran medida el mejoramiento de la recuperación de la capa de ozono, la disminución del calentamiento Global y por ende la preservación de la especie humana en nuestro planeta a partir de los acuerdos tomados internacionalmente por los países firmantes del Protocolo de Montreal y el de Kyoto de los cuales es signatario.

3.2 BASES TÉCNICAS SOBRE LAS CUALES SE FUNDAMENTA EL PRESENTE TRABAJO

El presente trabajo tiene como base las investigaciones y experiencias acumuladas por los ingenieros e investigadores del Instituto de Refrigeración y Climatización, que han venido trabajando en el desarrollo de la refrigeración y la climatización en nuestro país por más de 30 años

y que en los últimos 10 años han trabajado muy de cerca con la Oficina Técnica del Ozono de Cuba en materia de capacitación mediante la impartición de los cursos de Buenas Prácticas para todos los profesionales que hoy pertenecen al sector de la refrigeración, con vistas a perfeccionar y transmitir el conocimiento necesario para garantizar un trabajo adecuado en la instalación de los sistemas de refrigeración y muy especialmente en el manejo de los refrigerantes que de manera directa afectan la capa de ozono y producen calentamiento global, a partir de no verter los mismos hacia el medio ambiente mediante una cultura consciente de recuperación de los mismos, además de utilizar en los nuevos diseños las nuevas tecnologías que impulsan el ahorro energético. Así como participar en el desarrollo de las nuevas inversiones dirigidas a la fabricación y construcción en el país de los diferentes suministros para la industria de materiales para construcción de instalaciones frigoríficas.

3.3 DISEÑO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Tradicionalmente el desarrollo de un país impone la necesidad de materializar dos objetivos fundamentales para alcanzar los requerimientos de alimentación de la población ellos son:

- Aumentar los niveles de conservación productos alimenticios perecederos a bajas temperaturas
- Reducir las pérdidas manteniendo un producto de alta calidad a lo largo de toda la cadena frigorífica.

Para materializar estos requerimientos se han ido desarrollando tecnologías a lo largo de la historia, las cuales en cada momento han jugado su papel hasta llegar a estos días donde se observan importantes avances en la industria del frío, lo que ha hecho que la comercialización de las nuevas tecnologías desarrolladas sean cada vez mayor, observándose un aumento de la adquisición de las mismas en los países en vías de desarrollo motivado fundamentalmente por la obsolescencia física y moral de las instalaciones existentes y por el poco desarrollo de la industria que poseen.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede afirmar que el diseño de instalaciones frigoríficas en cada país reviste una vital importancia para el desarrollo de la industria alimentaria, es por ello que en nuestro país se han ido priorizando estudios por las instituciones entendidas en esta rama para garantizar la adquisición de esas nuevas tecnologías, toda vez que no siempre se pueden transferir tecnologías directamente desde otras regiones de clima similar u otros países, sin que medien esfuerzos para adaptar las mismas a las condiciones tecnológicas existentes en un país determinado

En este sentido se ha demostrado que no es absoluto el criterio de que siempre que se empleen las tecnología mas actuales en los diseños, estas proporcionarán mayor eficiencia, ya que las mismas estarán en correspondencia con los numerosos y continuos cambios de los factores técnicos, sociales, económicos y financieros, que ocurran en cada país, así como el lograr una compatibilización de todos los sistemas que tienen que ver en la concepción de una instalación, lo que debe permitir alcanzar un diseño funcional y renovador.

Existen elementos de peso por lo cual el desarrollo de la industria del frío ha ido al empleo de nuevas tecnologías que garanticen sobre todas las cosas la existencia de la especie humana mediante un trabajo intenso por parte de los Investigadores y Científicos, Jefes de estados, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, etc. con el objetivo de mitigar las afectaciones que ya hoy están ocurriendo en el medio ambiente las cuales pueden constituir el mayor peligro ecológico enfrentado por el hombre en toda su historia. En este sentido señalaremos 3 afectaciones en las que el hombre puede incidir con su creatividad e inteligencia:

- Agotamiento de la capa de ozono
- Incremento del potencial de calentamiento global
- Incremento del consumo energético

En este sentido nos referiremos a cada uno de los aspectos antes expuestos por la necesidad de que se comprendan las afectaciones a las que estaremos sometidos si no se cumplimentan las

acciones que en los diferentes foros internacionales se han tomado como acuerdo por parte de los países firmantes, tanto del Protocolo de Montreal como el de Kyoto firmados en el Julio del 1998 y en Diciembre del 2004 respectivamente, con relación a la eliminación de aquellos gases refrigerantes que tanto afectan la capa de ozono y elevan el calentamiento global de la Tierra.

AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO (ODP)

Como es conocida la capa de ozono ubicada en la estratosfera, se extiende entre los 15 y 45 KM por encima de la superficie del planeta. Como su nombre lo indica, esta capa es rica en ozono que absorbe los rayos ultravioletas del sol, impidiendo su paso a la Tierra.

En la estratosfera, el ozono se forma a partir del oxígeno del aire en presencia de la radiación ultravioleta b, ambos, oxígeno y ozono, se mantienen en un equilibrio dinámico en el cual el ozono se forma y se destruye continuamente, siendo la formación más rápida que la destrucción por lo cual el ozono tiende a acumularse, alcanzando concentraciones de hasta 10ppm. Si el ozono en la estratosfera no logra formarse o se destruye disminuyendo su concentración, la luz ultravioleta no sería absorbida y llegaría a la superficie, causando un efecto letal sobre todos los seres vivos.

La disminución del espesor de la capa de ozono se atribuye a distintos contaminantes sobre todo a los Freones CFCs. Especialmente los CFC-11 y CFC-12, gases más empleados en refrigeración, en espumas y aerosoles, así como también como decapantes y solventes en industrias electrónicas. El cloro (producto de la descomposición de los CFCs en ciertas condiciones físico-químicas que se reproducen en alturas elevadas) desempeña un papel catalizador en la descomposición de las moléculas de ozono. Un solo átomo de cloro es capaz de destruir sucesivamente varias decenas de miles de millones de moléculas de ozono.

En 1986 la industria de la refrigeración fue responsable aproximadamente de la cuarta parte del consumo mundial de CFCs.

Los especialistas prevén que una disminución mínima del ozono atmosférico provocará un crecimiento del número de cánceres de piel de cataratas en personas, el debilitamiento e incluso la desaparición de ciertas especies de semillas y animales y una acción reforzada sobre determinados materiales.

Toda modificación de la capa de ozono de origen natural o antropogénica tendrá así pues repercusiones sobre el clima y la vida en la superficie de la Tierra.

Para estos refrigerantes que producen efectos directos en el agotamiento de la capa de ozono así como en el calentamiento global de la Tierra está definido un programa de eliminación gradual, partiendo del último inventario mundial realizado, lo que garantizará que en el 2040 se haya logrado un restablecimiento de la afectación que presenta hoy la capa de ozono.

A partir de las medidas internacionales acordadas por los países firmantes se ha producido una revolución tecnológica en la industria de la refrigeración y la climatización en función de lograr diseños de equipos, nuevos refrigerantes y donde además, se comienzan a analizar el uso de fuentes alternativas de energía renovables, como es el caso del Sol.

Dado lo anterior se observa un trabajo intenso dirigido a lograr una diversificación de fuentes energéticas, cambios tecnológicos así como el aumento de la eficiencia energética como alternativas para abatir el crecimiento del consumo de electricidad, las cuales pueden ser factibles de implementar en el campo de la refrigeración y el aire acondicionado, siempre y cuando se dé la participación a instituciones, centros de investigación, cámaras industriales y un apoyo gubernamental que otorgue garantías jurídicas a empresas nacionales, cuyos proyectos sean elegidos por virtudes técnicas –y no sólo financieras. De ser así, se desarrollaría el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de equipos de refrigeración que fortalecerían a la ingeniería y en caso de requerir infraestructura extranjera, condicionar a estas empresas, brindando las respectivas facilidades, para ubicarse en el país y capacitar recursos humanos. De lo contrario, continuaríamos con la recepción de tecnologías sin resolver problemas propios de abastecimiento energético y contaminación ambiental.

INCREMENTO DEL POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (GWP)

El calentamiento global o “efecto invernadero” es un fenómeno natural que se produce cuando parte de la radiación infrarroja emitida por la Tierra, para perder el exceso de calor recibido del Sol, es absorbida en la troposfera por gases normalmente presentes en el aire, como el vapor de agua, el dióxido de carbono y el metano, entre otros, impidiendo que ese calor escape al espacio y lo devuelva a la superficie como una segunda fuentes de calor.

Este fenómeno hace que la temperatura diurna y nocturna en áreas húmedas y boscosas sea menos fluctuante que en zonas secas como los desiertos, que presentan diferencias de temperatura muy marcadas entre el día y la noche por la carencia de humedad del aire.

Pero la acumulación progresiva de dióxido de carbono en la atmósfera, producto de la combustión de carbón, petróleo y gas, aunado a la presencia de los CFC, HCFC y Halones, han acentuado notablemente la absorción de calor desprendido por la Tierra, aumentando la temperatura promedio y causando cambios en el clima.

A medida que la presencia de los gases que causan este calentamiento siga en aumento, los efectos serán catastróficos por las pérdidas materiales producto de las tormentas, inundaciones y sequías extremas que modificarán las ciudades, las costas, las zonas de cultivo, la productividad y la supervivencia de las especies.

INCREMENTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

La energía ni se crea ni se destruye, solamente se transforma; entre las diferentes formas de la energía tenemos: la energía cinética, potencial, química, eléctrica, el calor, la energía interna, nuclear, etc. Una cierta parte de esa energía se convierte en trabajo: para lograr la transformación de la materia, para procesar los alimentos, realizar la producción y los servicios.

A partir de la creación de la máquina de vapor, en el siglo XIX, los requerimientos de energía crecieron de forma elevada, siendo la leña y el carbón en primera instancia y el petróleo después, las fuentes principales para la obtención de energía, convirtiéndose en los principales portadores energéticos.

La generación de electricidad y el transporte, son los dos usuarios más grandes de los portadores energéticos, de ahí, que una disminución en tiempo de un proceso, de una materia prima, siempre va a llevar aparejado, una disminución del consumo de los portadores energéticos al nivel de la entidad, la nación o mundial. Es por ello que en el diseño de una instalación frigorífica, ocupa hoy un lugar importante para los profesionales dedicados a esta actividad, lograr diseños óptimos desde el punto de vista energético.

En muchas industrias la refrigeración y la climatización representan uno de los mayores consumidores de energía eléctrica, llegando en ocasiones hasta el 30 y el 50 % del consumo total, por esta razón es necesario utilizar las variantes que nos den los menores consumos energéticos toda vez que el consumo de energía ineficiente en las instalaciones frigoríficas y de climatización contribuye indirectamente al incremento de la cantidad de kilogramos de CO_2 emitidos a la atmósfera por cada kilowatt de electricidad utilizada para producir frío; también en esta misma medida cabe destacar la incidencia que sobre los costos de explotación de las instalaciones tiene este consumo ineficiente de electricidad toda vez que cada barril de petróleo para producir electricidad se encuentra por encima de los 100 USD.

El índice de crecimiento del contenido de CO_2 se halla acelerado, alcanzando recientemente un ritmo anual de cerca de 3,6-4 ppm. La duplicación de la concentración atmosférica de estos gases conducirá a un recalentamiento de la temperatura media de la tierra de 1.5 a 4.5° C, con consecuencias tan variadas como inciertas sobre el nivel de los océanos, las modificaciones de la fauna, la flora, los recursos hídricos, etc. Además el aumento de la temperatura del aire contribuye al aumento del contenido en vapor de agua a la atmósfera que constituye a su vez otro factor del efecto invernadero.

Como se observa en las 3 afectaciones analizadas, resulta de vital importancia la responsabilidad asumida por la humanidad a fin de eliminar los peligros a los que ella se enfrenta, es por ello que la labor de todos los profesionales que trabajan en esta rama tienen ante sí el reto de preservar la vida en la tierra, para lo cual deberán trabajar de forma consciente en diseños renovadores con el empleo de las nuevas tecnologías, los nuevos refrigerantes, y el uso eficiente de la energía eléctrica para de esta forma contribuir con la preservación de medio ambiente.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA FRIGORIFICA EN CUBA

3.4.1. SITUACIÓN QUE PRESENTAN LAS INSTALACIONES FRIGORIFICAS EXISTENTES EN EL PAIS.

En la actualidad las instalaciones frigoríficas existentes en nuestro país presentan en sentido general las siguientes debilidades tecnológicas:

- Obsolescencia física y moral del equipamiento principal.
- Altos consumos energéticos.
- Bajo nivel de automatización.
- Construcciones con 20 años o más de explotación con deficiencias en el aislamiento de los recintos refrigerados, de las redes frigoríficas, del cierre de puertas y problemas de impermeabilización de las cubiertas, entre otros.
- Depauperación de los medios de almacenaje y de la infraestructura soporte del mantenimiento.
- Subutilización de los volúmenes de almacenamiento debido a la tecnología de producción de frío empleadas es decir el conjunto de subsistemas formados por: Sistemas constructivos de hormigón, sistemas de distribución de aire en los recintos refrigerados, formas de almacenamiento empleadas.

De lo anterior se induce que estamos en presencia de una red de instalaciones frigoríficas con un grado de deterioro que hace que la acumulación en el tiempo de todos los factores antes mencionados incidan de forma directa en la ineficiencia de los sistemas de logística, sistema constructivo y los sistemas ingenieros destacándose las siguientes debilidades:

SISTEMA LOGÍSTICO.

- Deficiente nivel de Calidad de los productos conservados
- Desaprovechamiento de la capacidad útil de las instalaciones
- Productividad baja en las operaciones de carga y descargas
- Bajo nivel de gestión del almacén en el control de inventario

SISTEMA CONSTRUCTIVO

- Altos consumos energéticos por ganancia térmica a través de paredes, techos, y puertas
- Criterio de economía del espacio y funcionalidad de la instalación acorde a las tecnologías empleadas.

SISTEMA INGENIERO

- Equipamiento tecnológico con más de 30 años de vida que trae como consecuencia altos consumos fundamentalmente por los motores eléctricos ineficientes que poseen
- No existencia de sistemas de control y supervisión automatizada que proporciona un uso racional de los equipos en función de la demanda frigorífica en cada momento, alargando la vida útil de los mismos.
- Deficiente empleo de sistemas de tratamiento del agua lo que motiva grandes incrustaciones en el sistema y por ende un aumento de los consumos energéticos
- Deficiente estado del aislamiento de las redes de refrigeración lo que provoca grandes pérdidas de frío y un aumento en los consumos energéticos de las instalaciones

3.4.2. POTENCIALIDADES DEL GRUPO RC DEL SIME.

El Grupo RC en los últimos 10 años ha venido desarrollando un importante proceso inversionistas en la industria del frío motivado fundamentalmente por lo deprimido que esta industria estuvo durante años y por la presencia y dependencia del antiguo campo socialista donde figuraban y figuran aun en estos días las tecnologías y diseños no siempre eficientes por haberse transferidos los mismos sin mediar las adecuaciones correspondientes entre un país y otro en las instalaciones existentes en el país

Teniendo en cuenta lo antes expuesto esta organización ha tenido la misión de preparar a todo un grupo de especialistas que asumieron la misión de estudiar, investigar y desarrollar las fabricas que hoy son líderes en el país, por las tecnologías asumidas y por revolucionar los diseños actuales, introduciendo los productos que se fabrican en el país además de introducir las nuevas tecnologías empleadas internacionalmente.

Entre las inversiones realizadas se destacan:

- Fábrica de paneles aislantes para construir recintos refrigerados y cierres exteriores (Incluye elementos complementarios del sistema constructivo)
- Fábricas de equipos de refrigeración y climatización con tecnología de punta.
- Fábrica de aislamiento para pisos y tuberías.
- Fábrica de construcción de recipientes a presión
- Empresa comercializadora para el abastecimiento de suministradores de refrigeración y climatización.
- Empresa importadora y exportadora de suministros de refrigeración y Aire Acondicionado.
- División de Ingeniería especializada en proyecto del IRC, suministro y montaje de Instalaciones Frigoríficas "Llave en mano", incluyendo servicios de Evaluación de instalaciones, Estudios de factibilidad e Investigaciones aplicadas.
- Garantías de Servicio de Post venta.

3.5 TECNOLOGÍAS DE AVANZADAS EMPLEADAS INTERNACIONALMENTE

Los resultados del estudio e investigación que en este trabajo abordaremos sobre las soluciones y sistemas planteados ha estado encaminado a la disminución de las pérdidas de frío que se producen en los frigoríficos tanto por problemas de manipulación y almacenaje de los productos como por las soluciones de aislamiento y hermeticidad del sistema constructivo en sus uniones, juntas, y puertas entre otros, todo lo cual integrado a la tecnología de producción de frío redundando en ahorros energéticos, disminución de los tiempos de ejecución y puesta en marcha, mayor calidad en la conservación de los productos dados entre otros por el control de los parámetros tecnológicos para la conservación de los mismos, mejoramiento de las condiciones de trabajo del hombre y las condiciones higiénico ambientales de los frigoríficos con el consecuente incremento de la eficiencia en la explotación de la Instalación.

Teniendo en cuenta todo lo antes expuesto se han focalizado los elementos y sistemas que constituyen soluciones novedosas en los diseños de las instalaciones frigoríficas que proporcionan y garantizan la eliminación o disminución de los deficiencias y debilidades señaladas de una forma sensible en las instalaciones existentes y futuras; de introducirse las mismas, las cuales hemos agrupados en función de los siguientes sistemas:

- I. Sistema de logística.
- II. Sistema constructivo.
- III. Sistemas Ingenieros.

I. SISTEMA DE LOGÍSTICA

Es el sistema que se encarga de realizar el proceso de planear, implementar y controlar efectiva y eficientemente la manipulación, almacenamiento y conservación de los productos a una

temperatura, humedad y tiempo definido según los requerimientos del producto de manera de garantizar su calidad de acuerdo a las exigencias planteadas por el cliente.

Envases
Medios de pesajes.
Medios de unitarización
Formas de almacenamiento
Medios de transporte interno
Control automatizado de Inventario en Almacenes.
G. Plataformas niveladoras de andén

II. SISTEMA CONSTRUCTIVO

Es el sistema mediante el cual se logra concebir constructivamente y de forma cohesionada todos los sistemas civiles, arquitectónicos e hidráulicos de manera que se logren diseños adecuados en función de obtener un uso racional del espacio con soluciones funcionales y con un mínimo de consumo energético.

- A. Tipos de paneles para los recintos refrigerados según temperatura interior de los recintos
- B. Puertas refrigeradas.
- C. Cortinas para contención del aire de los recintos refrigerados
- D. *Elementos de contención para la pérdida de aire frío y protección del medio exterior*
- E. Sistemas parachoques
- F. Sistema constructivo de las edificaciones que garanticen la ventilación natural de los pisos y falsos techos
- G. Sistema de acabado de pisos
- H. Sistemas de Drenajes

III. SISTEMAS INGENIEROS

Son los sistemas mediante el cual se logra concebir el diseño de las instalaciones mecánicas, eléctricas y de control y supervisión automatizada de las plantas frigoríficas de manera tal que permita garantizar soluciones eficientes energéticamente y de protección al medio ambiente con el empleo de las tecnologías de avanzada existentes en el mercado. (ver Anexo 3)

Sistema de protección contra descargas Eléctricas
Sistema de protección contra incendio
Sistema de protección contra la congelación de los pisos.
Sistema de alumbrado
Sistema de evacuación y renovación de aire en cámaras
Sistema de distribución de aire
Sistema de refrigeración
Refrigerantes ecológicos

3.6. ALGUNAS EXPERIENCIAS POR PARTE DEL IRC EN LA APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE AVANZADA Y TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS INTRODUCIDAS EN EL PAÍS

El IRC ha venido realizando un trabajo meritorio en los últimos 13 años vinculados fundamentalmente con la transferencia de tecnologías para la industria del frío, así como la introducción de elementos y sistemas para los proyectos de Instalaciones frigoríficas que han logrado resultados importantes los cuales abordaremos seguidamente.

3.6.1. TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS

Dentro de las transferencias tecnológicas materializadas en nuestro país debemos destacar:

- Fábrica de cámaras frías que ha cubierto la misión de suministrar los paneles y sistema constructivo para la construcción de las instalaciones frigoríficas con paneles aislados, que sustituyen la construcción convencional, disminuyendo en un 65% el tiempo de ejecución de las mismas, así como una disminución en un valor de hasta un 82% de la ganancia de calor por radiación en paredes y techos.
- Fábrica de equipos de refrigeración compactos a emplear en las instalaciones frigoríficas y cámaras comerciales, la cual ha posibilitado introducir sistemas precargados con refrigerantes ecológicos, los cuales disminuyen los tiempos de montajes y disminución de fugas de refrigerantes al medio ambiente.

3.6.2. INTRODUCCION DE TECNOLOGIAS DE AVANZADAS

Las tecnologías de avanzada expuestas anteriormente han tenido su expresión a través de algunos de los proyectos ejecutados:

- Frigorífico San Pedrito
- Frigorífico TRD
- Frigorífico Holguín.

Frigoríficos Proyectados:

- Frigorífico CIMEX
- Propuesta Frigorífico Santa Marta

Entre las nuevas tecnologías introducidas se encuentran:

- Primeros frigoríficos construidos por la industria nacional con el empleo del sistema constructivo panelizado y sistema de refrigeración con equipos compactos empleados en túneles de congelación.
- Empleo de sistema de supervisión y monitoreo automatizado en tiempo real que introduce ventajas como: registro de ficheros históricos, del comportamiento de los parámetros de trabajo de la instalación, proporciona ahorro energético y es una garantía para del explotador ante posibles reclamaciones de los clientes.
- Empleo de puertas arrollare hacia arriba, provocan una disminución del espacio disponible
- Sistema de carga unitarizada y sistema de transporte aéreo empleado también como medio de almacenamiento en los túneles de congelación, lo cual provoca una mejor calidad del proceso de congelación y conservación del producto.
- Sistema de estantería para el almacenamiento de la carga unitarizada.
- Empleo de carretillas eléctricas (humaniza el trabajo y facilita el estibase para aprovechar la altura de los almacenes)
- Empleo de centrales frigoríficas primeras introducidas en el país con el empleo en su sistema de refrigeración de intercambiadores de placa y variadores de velocidad

En los Proyectos no ejecutados aun se prevén además de lo señalado anteriormente:

- Sistemas de gestión para el control de inventario (mejora las condiciones de trabajo y la disciplina de control)
- Sistemas de puertas con abrigos (disminuye las perdidas de frio en los andenes, proporciona ahorro energético)
- Rampas niveladoras de anden (permite una manipulación de la carga entre el anden y el medio de transporte)
- Estantería móvil (garantiza un aprovechamiento optimo del área de almacenaje)
- Puertas rápidas (garantiza la disminución de perdida de aire de las cámaras, proporciona ahorro energético)
- Cortinas de aire (Impide la salida de aire de las cámaras, proporciona ahorro energético)

4. CONCLUSIONES

Las soluciones de Ingeniería utilizadas internacionalmente, algunas de las cuales han sido introducidas por el IRC en las instalaciones diseñadas y ejecutadas en los últimos 13 años han representado para nuestro país entre otros:

- Contar con instalaciones donde las soluciones de ingeniería estén acordes al nivel de desarrollo mundial
- Soluciones funcionales que permiten lograr la optimización del almacén en movimientos y volúmenes, sistemas de gestión de los inventarios, lo que se traduce en la utilización de la capacidad máxima de flujo de productos y en horas hombre empleadas, así como en una disminución del esfuerzo al que está sometido el hombre en el desempeño de su trabajo.
- Diseños constructivos de las instalaciones frigoríficas más eficientes mediante la disminución por techos y paredes de hasta el 82 % del calor por radiación solar, además de lograr ubicaciones acordes a la rosa de los vientos.
- Automatización del régimen de funcionamiento del equipamiento frigorífico lo que permite optimizar la explotación de la instalación y por tanto un incremento de su vida útil, lográndose ahorros energéticos entre un 10 y un 15%.
- Utilización de soluciones con el empleo de centrales frigoríficas donde, se integran a su vez, variadores de velocidad e intercambiadores de placa, lo cual ha significado una disminución de los consumos energéticos.
- El ahorro energético obtenido, se traduce para el país en un ahorro económico por concepto de reducir los niveles de importación de petróleo para producir electricidad.
- Disminución del 65% del tiempo de ejecución de las inversiones.
- Empleo de refrigerantes ecológicos que garanticen una disminución del agotamiento de la capa de ozono, y una disminución del calentamiento global.
- Integración nacional de hasta un 50% en los proyectos ejecutados.
- El presente trabajo brinda a los especialistas una panorámica sobre las soluciones y sistemas a considerar en el diseño de instalaciones frigoríficas modernas.

5. RECOMENDACIONES

1. Elaborar la Norma Cubana sobre Requisitos Técnicos de Refrigeración Industrial donde se introduzcan las tecnologías de avanzada en el diseño técnico - Constructivo de las instalaciones frigoríficas en Cuba
2. Realizar un estudio del comportamiento de las soluciones aplicadas en los frigoríficos ejecutados por el IRC con vistas a continuar profundizando e investigando la efectividad de las mismas en función de continuar su introducción nacional.
3. Difundir el conocimiento o información de las tecnologías señaladas a todos los especialistas de nuestro país mediante el Programa de Gestión del Conocimiento que ya se viene realizando por el IRC que incluyen los diplomados de refrigeración y climatización, los cursos de buenas prácticas, los eventos científicos técnicos y el Boletín especializado.



6 al 8 de octubre del año 2008, Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba

Convocatoria para la Presentación de Trabajos

**11na Convención Internacional de las Industrias Metalúrgica,
Metalmeccánica y del Reciclaje**

El Comité Organizador del VIII Congreso Internacional de Refrigeración, Climatización e Ingeniería Energética, **RECLIEN 2008**, invita a todos los profesionales y especialistas del sector a presentar trabajos relacionados con las temáticas de su congreso.

El evento se realizara del **6 al 8 de octubre del año 2008**, en su tradicional sede, **el Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba**, en el marco de la Convención **METANICA 2008**

COMITE ORGANIZADOR

Presidente de Honor	Ing. Emilio Marill Freyre de Andrade, Presidente Grupo RC, SIME.
Presidente	Ing. Olga Esquivel Román, Directora, Instituto de Refrigeración y Climatización, SIME
Vicepresidente	MSc Ing. Nelson Tanquero, Director ALASTOR Ingeniería, SIME
Secretario Ejecutivo	Ing. José R. Rojo Rodríguez, Vicedirector IRC, SIME.

RECLIEN 2008 (6, 7 y 8 de octubre de 2008)

Presidente: Ing. Olga Esquivel Román

Teléfono: (537) 265 9056, 265 9077

Fax: (537) 265 9077

e-mail: rojo@irc.cu

CRONOGRAMA Y TEMATICAS PRINCIPALES

Temáticas principales:

1. Equipos, sistemas, tecnologías, materias primas para la producción, distribución y uso del frío y el calor en las áreas industrial, comercial, doméstica, turística y biotecnológica fundamentalmente en las temáticas de:
 - Refrigeración
 - Climatización
 - Consultoría
 - Protección del Medio Ambiente
 - Reingeniería de instalaciones.
 - Calderas de vapor y de agua caliente.
 - Equipamiento para redes de vapor y agua caliente.
 - Nuevas tecnologías para tratamiento químico del agua.
 - Aplicación de la informática y la automatización para el control de procesos
2. La cadena frigorífica y la problemática de la conservación de alimentos:
 - Equipamiento, tecnologías y sistemas para la conservación de alimentos.
 - Ahorro de energía en la Cadena de Frío.
 - Diseño de la Cadena de Frío para países en vías de desarrollo.
 - Diseño y construcción de nuevas instalaciones de refrigeración.
 - Producción y tecnologías de paneles aislantes desmontables para cámaras de refrigeración.
 - Equipos de control y refrigeración.
 - Sistemas de automatización para instalaciones de refrigeración.
 - Ahorro de energía en instalaciones de refrigeración.
3. Medio ambiente. Aplicación de los Protocolos de Montreal y Kyoto. Nuevas restricciones
 - Producción de gases refrigerantes sustitutos de los CFC.
 - Sistemas de manipulación de los gases refrigerantes.
 - Metodologías de Retrofit gases refrigerantes en instalaciones de refrigeración.
 - Sistemas de almacenamiento y transportación.
 - Nuevos gases refrigerantes.
 - Aceites de refrigeración para gases refrigerantes nuevos o sustitutos.
 - Gases producto de la combustión de las calderas.
 -
4. Fuentes alternativas de energía para la producción de Frío y Calor.
5. La Gestión del Conocimiento en las temáticas de la refrigeración, la climatización, la termoenergía y la eficiencia energética.

MODALIDADES DE PARTICIPACION

- Ponencias en temas especializados.
- Conferencias Magistrales.
- Mesas redondas sobre temas de interés.

PRESENTACION DE PONENCIAS

Se recibirán trabajos originales a incluir en las temáticas de los Congreso y Talleres, por selección de sus autores en la proforma de inscripción de esta circular.

Los resúmenes y textos completos de los Congreso y Talleres serán editados en soporte electrónico (CD). Estas publicaciones, de frecuencia anual, están registradas en el **ISSN - 1607 - 6281**.

Fechas límites para las presentaciones (dead lines)

- ✓ Presentación de resúmenes: hasta el 30 de julio del 2008.
- ✓ Ratificación de la aceptación definitiva de los trabajos hasta el 20 de agosto del 2008.
- ✓ Presentación del texto completo: hasta el 31 de agosto del 2008.
- ✓ No se garantizará la publicación de los trabajos que se reciban fuera de estos límites, aunque podrán incluirse en el programa de los Congreso y Talleres y expedirse la correspondiente certificación en esos casos.

Formato y requisitos para la presentación de los trabajos

- ✓ Los resúmenes de los trabajos (no mayor de 250 palabras) deben ser enviados en formato 8½ x 11 pulgadas, interlineado sencillo y márgenes de 2,5 cm.
- ✓ La entrega de los trabajos puede ser en discos flexibles de 3,5 pulgadas, en archivo con formato **MS Word**, incluyendo los gráficos.
- ✓ **Se prefiere el uso del correo electrónico para el envío de los trabajos.**
- ✓ La presentación de los resúmenes y trabajos debe contener la información siguiente:
- ✓ Título del trabajo/Autores/Institución/Dirección postal/País/Teléfonos/Fax/E-mail
- ✓ Formato de los carteles: 0,95 m de ancho por 2,0 m de alto, como máximo. En estos casos es indispensable enviar también el resumen, con las normas para las presentaciones orales.

IDIOMAS OFICIALES

Español e inglés, con interpretación simultánea en las actividades centrales.

MEDIOS AUDIOVISUALES PARA LAS PRESENTACIONES

Proyector de transparencia, proyector de diapositivas de 35 mm, videocasetera VHS (Norma NTSC 3.58), Video Beam, proyector de datos y computadora.

Las diapositivas, videocasetes, Cd, memoria flash, soportes para lomega Zip que acompañen los trabajos, serán entregados por los propios ponentes en la Oficina de Recepción de Medios Audiovisuales, con 24 horas de antelación a su presentación en sala.

CUOTAS DE INSCRIPCION PARA EXTRANJEROS

Delegados: 230.00 CUC
Ponentes: 180.00 CUC **El canje de USD a CUC según tasa de cambio vigente**
Estudiantes: 120.00 CUC

CUOTAS DE INSCRIPCION PARA CUBANOS

Delegados: 90.00 CUC
Ponentes: 120.00 MN

En la emisión del Boletín de marzo 2008 se informó que la cuota de inscripción para delegados cubanos y estudiantes era de \$120.00 MN. De acuerdo a las decisiones tomadas en la Comisión Organizadora la posibilidad es de \$ 90.00 CUC para delegados y se prescinde de la categoría de estudiante, la cual estará comprendida en la de los delegados.

DIPLOMADO DE CLIMATIZACIÓN

A: Directivos, especialistas, inversionistas y energéticos de las entidades vinculadas con la refrigeración y la climatización.

El cambio climático. Un reto para la humanidad.

Entre las graves consecuencias que trae el calentamiento global de la Tierra tenemos:

- El incremento de los huracanes con la secuela desbastadora que los mismos dejan, la crecida de los ríos e inundaciones con afectación de la electrificación, la agricultura y la industria.
- El crecimiento del mar, lo cual contaminará los acuíferos de agua dulce con cuñas salinas de 1 a 1,5 km en los ríos que además, produciría la salinación de los suelos que solo se recuperarían en cientos de años.
- Al aumentar la temperatura, las algas se van de los corales y estos se ponen blancos y se mueren, surgen enfermedades que afectan los arrecifes y la vida animal costera.

Usted puede colaborar en disminuir el calentamiento global de la Tierra, tomando acciones que le permitan disminuir el consumo de los portadores energéticos lo cual redundará en menos gastos para la entidad.

No pierda la oportunidad que le brinda el Instituto de Refrigeración y Climatización (IRC) de conocer cual es la Razón de Eficiencia Energética de la instalación y si está acorde a la media mundial con las recomendaciones de que debe hacer para lograrlo a través de un estudio de factibilidad o recibir los conocimientos para hacerlo ustedes mismos, asistiendo al Diplomados de Climatización que comienza el 8 de septiembre de este año con 5 módulos, uno mensual, de una semana de duración cada uno, de 9:00 a.m. a 1:00 p.m.

El mismo se va a realizar en el Instituto de Refrigeración y Climatización ubicado en Ave 31 # 19811 e/ 198 y 208, La Coronela, La Lisa, de 9:00 a.m. a 1:00 p.m., por inscripción y matrícula, por lo que es necesario que a vuelta de correo o por teléfono, Ud. solicite su participación y la de los miembros de su colectivo, si el mismo es de su interés.

Para mayor información diríjase a: Dr. Ing. M. Iglesias, Profesor Principal Diplomados y Tecn. Dannerys Pedraza, Responsable Promoción Diplomados, por los teléfonos 2659056, 2659077, 2659055 ext 134.

E-mail: nany@irc.cu ; tania.iglesias@infomed.sld.cu

Dr. Ing. M. Iglesias
Profesor principal Diplomados

PD: Por favor, tenga la amabilidad de enviar este correo a todo aquel que Ud. considere le pueda ser útil esta información.

Fechas de las clases:

Módulo 1	8 al 12 de septiembre	2008
Módulo 2	13 al 17 de octubre	2008
Módulo 3	10 al 14 de noviembre	2008
Módulo 4	8 al 12 de diciembre	2008
Módulo 5	12 al 16 de enero	2009
Tesina	9 al 13 de febrero	2009

PRECIO DEL DIPLOMADO: \$ 500,00 en moneda nacional, cada módulo, el cual se abonará mediante cheque nominativo a nombre de: Instituto de Refrigeración y Climatización al comenzar cada módulo. Se puede pagar el total de los módulos al comenzar el primero.

CONTENIDO POR MÓDULO

Modulo 1. Conceptos de climatización

Psicrometría. Estudio de la carta psicrométrica, temperaturas de bulbo seco, de bulbo húmedo y del punto de rocío, aire seco, aire atmosférico, mezcla de gases y vapor, humedad absoluta y humedad relativa, calor sensible, latente y total del aire, condiciones de saturación del aire, saturación adiabática.

Se incluyen también los conocimientos de los sistemas más utilizados en la climatización, expansión directa, sistemas con refrigerante secundario, lavadores de aire, términos y definiciones de climatización y otras normativas.

Refrigerantes primarios y secundarios, los nuevos refrigerantes sustitutos de los CFCs, utilizados en la climatización.

Módulo 2. Climatización doméstica y comercial

Este módulo incluye los tipos, características, funcionamiento y explotación de los climatizadores integrales y tipo split, domésticos y comerciales, estudio de sus componentes principales, medidas de seguridad, índices de consumo, requisitos técnicos, pruebas, ventajas y desventajas, los refrigerantes más recomendables para la protección del medio ambiente, selección y optimización para el ahorro de energía.

Se incluyen los climatizadores semi-integrales o de consola y demás equipos de climatización comercial.

Se incluye en la refrigeración comercial la aplicación de los acumuladores de frío en los congeladores y refrigeradores comerciales que permiten mantener la temperatura de trabajo del equipo sin suministro de energía durante un período determinado.

Módulo 3. Sistemas de climatización industrial

En este módulo se incluyen las instalaciones de climatización con sistemas centrales de agua fría, utilizados en la industria turística, edificios destinados al comercio, oficinas, gastronomía, laboratorios, vivarios, la industria farmacéutica y la biotecnología.

Este módulo incluye los tipos, características, funcionamiento y explotación de las instalaciones de climatización industrial, el estudio de sus componentes principales, medidas de seguridad, índices de consumo, requisitos técnicos, pruebas, ventajas y desventajas, los refrigerantes más recomendables, para la protección del medio ambiente, selección y optimización para el ahorro de energía.

Módulo 4. Cálculo de carga térmica. Diseño de conductos

Carga térmica. Cantidad de calor por radiación solar, por ventanas, paredes, pisos y techos, cantidad de calor por personas, alumbrado, motores y equipos, infiltración, pérdidas de calor por conductos, aire exterior y otros factores.

Determinación del factor de calor sensible, gran calor sensible, latente y total, volumen de aire total y por habitación o local, volumen de aire exterior.

Diseño de conductos. Velocidades recomendadas para conductos, cálculo de instalaciones con conductos de ventilación y retorno. Construcción y montaje de conductos.

Selección de salidas difusoras, conexiones, compuertas, uniones a equipos, soportes y soluciones y recomendaciones para la optimización de la relación área de sección transversal y la superficie del conducto.

Módulo 5. Nuevas tecnologías y optimización energética en climatización

En este módulo se incluyen las novedades de la ciencia y la técnica aplicadas a la climatización, estado de la técnica y la tecnología nacional y mundial, introducción de los sistemas inteligentes, los ordenadores, organizadores y controladores del sistema.

Las tendencias mundiales en el uso de las nuevas tecnologías, la transferencia de tecnología, la innovación, la gestión tecnológica y las proyecciones y estrategias para el desarrollo en la especialidad.

Recomendaciones para el desarrollo de la calidad, la eficiencia energética, la protección del medio ambiente y la satisfacción del cliente dentro de la especialidad.