

**PROPUESTA DE REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL MINISTERIO DE MINAS
Y ENERGÍAS EN REFRIGERACIÓN**

**DIEGO BERNARDO MONDRAGÓN POLO
HÉCTOR FABIO TAMAYO CORREA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTA DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA
MEDELLÍN - ANTIOQUIA
2015**

**PROPUESTA DE REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL MINISTERIO DE MINAS
Y ENERGÍAS EN REFRIGERACIÓN**

**DIEGO BERNARDO MONDRAGÓN POLO
HÉCTOR FABIO TAMAYO CORREA**

Presentado al ingeniero:

ARLEY SALAZAR HINCAPIE

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTA DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA
MEDELLÍN - ANTIOQUIA
2015**

TABA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACION	7
OBJETIVOS	9
CAPITULO 1	10
DISPOSICIONES GENERALES	10
ARTÍCULO 1. OBJETO	10
ARTÍCULO 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	10
2.1 INSTALACIONES	10
2.2 PERSONAS	12
ARTICULO 3. DEFINICIONES	12
ARTICULO 4. CONTENIDO DEL RITE	68
ARTÍCULO 5. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	80
ARTÍCULO 6. REGISTRÓ GENERAL DE DOCUMENTOS RECONOCIDOS PARA EL RITE	85
ARTÍCULO 7. OTRA REGLAMENTACIÓN APLICABLE	85
CAPITULO 2	85
REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES	85
ARTICULO 8. EXIGENCIAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	85
ARTICULO 9. BIENESTAR E HIGIENE	86
ARTICULO 10. EFICIENCIA ENERGÉTICA	87
ARTICULO 11. SEGURIDAD	88
ARTÍCULO 12. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	88
CAPITULO 3	90
REQUISITOS PARA EL PROCESO DE GENERACIÓN	90
ARTÍCULO 14. PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	89
CAPITULO 4	93
REQUISITOS PARA INSTALACIONES DE USO FINAL	93
ARTICULO 15. GENERALIDADES	93
ARTÍCULO 16. RECEPCIÓN EN OBRA DE EQUIPOS Y MATERIALES	95

ARTICULO 17. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	97
ARTICULO 18. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA	97
ARTÍCULO 19. CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN	98
CAPITULO 5	100
DEMOSTRACIÓN DE LA CONFORMIDAD	100
ARTÍCULO 20. GENERALIDADES	100
ARTÍCULO 21. INSPECCIONES INICIALES	101
ARTÍCULO 22. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	102
ARTÍCULO 23. CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	104
ARTÍCULO 24. CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS EN LAS INSTALACIONES	105
CAPITULO 6	105
VIGILANCIA CONTROL Y RÉGIMEN SANCIONATORIO	105
ARTICULO 25. INFRACCIONES Y SANCIONES	105
BIBLIOGRAFIA	106

INTRODUCCIÓN

La energía es uno de los principales motores del desarrollo económico y de la transformación social, dado que se encuentra presente en todas las facetas de la actividad económica tanto de producción, como de consumo. La energía es un elemento fundamental de la estructura de costes de nuestro sistema productivo, con un fuerte impacto social y medioambiental, es un factor básico para la economía.

El presente estudio tiene como objetivo de dar a conocer el RITE y de ayudar a resolver las dudas a que el mismo pudiera dar lugar, se realizaron estudios de presentación del reglamento en todas las Comunidades Autónomas, organizadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) en colaboración con los Ministerios de Industria, Turismo y Comercio, Ministerio de Vivienda y el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente e impartidas por técnicos de ATECYR (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración).¹

Analizar la viabilidad de implementar proyectos basados en energía renovable y alternativa, tanto solar como eólica en América del Sur, con la finalidad de atender una fracción de la demanda de energía en zonas no interconectadas y adicionalmente, contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en concordancia con las políticas gubernamentales sobre desarrollo, energía, medio ambiente y tecnología que las regulan.

Nuestro mercado objetivo es Colombia, debido a que posee condiciones climáticas favorables para el desarrollo de sistemas fotovoltaicos, basados en energía solar, así como un elevado potencial eólico. Además, cuenta con gran apoyo institucional

¹

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Documentos/Paginas/DocumentosInteres.aspx>

en relación al uso de fuentes energéticas no convencionales, orientadas a optimizar la utilización de sus variados recursos energéticos, con mínimo impacto ambiental.²

² http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:36266/componente36265.pdf

JUSTIFICACION

Por medio de esta propuesta, queremos dar a conocer cada uno de los reglamentos que se establecen en Colombia para las Instalaciones Térmicas en las Edificaciones, las cuales nos permiten tener bien claro los ítems necesarios para las construcciones futuras.

En Colombia la energía solar térmica consiste en el aprovechamiento del calor solar mediante el uso de paneles solares térmicos.

De manera muy esquemática, el sistema de energía solar térmica funciona de la siguiente manera: el colector o panel solar capta los rayos del sol, absorbiendo de esta manera su energía en forma de calor, a través del panel solar hacemos pasar un fluido (normalmente agua) de manera que parte del calor absorbido por el panel es transferido a dicho fluido, el fluido eleva su temperatura y es almacenado o directamente llevado al punto de consumo.

Las aplicaciones más extendidas de esta tecnología son el calentamiento de agua sanitaria (ACS), la calefacción por suelo radiante y el precalentamiento de agua para procesos industriales. Otras aplicaciones son el calentamiento de agua para piscinas cubiertas o a la intemperie y usos emergentes como el de climatización o frío solar alimentando a bombas de absorción.

Actualmente podemos afirmar que el aprovechamiento de la energía solar térmica es una tecnología madura y fiable, que las inversiones realizadas en general son amortizables sin la necesidad de subvenciones, y que se trata de una alternativa respetuosa con el medio ambiente.

En los últimos años se viene produciendo un aumento notable de instalaciones de energía solar térmica debido, por una parte, a la mayor sensibilidad social y política

hacia temas medioambientales y, por otra, a la continua mejora y reducción de costes de los sistemas solares térmicos.³

³ http://altaingenieriaxxi.com/index.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=62

OBJETIVOS

- Implementar trabajos en las Zonas No Interconectadas de Colombia, buscando el apoyo de las autoridades gubernamentales colombianas.
- Establecer estrategias con organismos gubernamentales y privados para crear Investigaciones y desarrollo de proyectos de generación de energía a través de fuentes renovables.
- Dirigir los esfuerzos en la creación de proyectos que involucren a la comunidad sobre el manejo de la energía térmica, el medio ambiente, y los recursos renovables.
- Ampliar coberturas dirigida hacia otros sectores que tengan relación con la línea del negocio, los cuales sirvan de apoyo en cuanto a Instalación y Mantenimiento.
- Acordar con los organismos sobre la distribución de energía térmica en territorio colombiano.

CAPITULO 1

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. OBJETO

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en las Edificaciones, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

ARTÍCULO 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1 INSTALACIONES

A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración, ventilación y acondicionamiento de aire) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue

ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a)** La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- b)** La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características.
- c)** La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
- d)** El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- e)** El cambio de uso previsto del edificio.

También se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

2.2 PERSONAS

Este Reglamento debe ser observado y cumplido por todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, contratistas u operadores de instalaciones térmicas; y en general, por quienes usen, diseñen, supervisen, construyan, inspeccionen, operen o mantengan instalaciones térmicas en Colombia. Así como por los productores, importadores y comercializadores de los productos objeto del RITE y por los organismos de evaluación de la conformidad.

ARTICULO 3. DEFINICIONES

En todos los negocios y profesiones, se tienen ciertas palabras y frases, las cuales tienen un significado especial que va más allá de las definiciones del diccionario. La siguiente lista de definiciones, se proporciona para familiarizar a técnicos y operadores, con los significados específicos de los términos que se utilizan en la industria de la refrigeración y aire acondicionado.

A.S.A: Siglas de "American Standards Association". Ahora se le conoce como "American National Standards Institute" (A.N.S.I.).

A.S.M.E: Siglas de "American Society of Mechanical Engineers", que se ha convertido en un conjunto de normas para la construcción de calderas.

A.S.T.M, NORMAS: Normas emitidas por la "American Society of Testing Materials".

ABSORBENTE: Sustancia con la habilidad de tomar o absorber otra sustancia.

ACEITE PARA REFRIGERACIÓN: Aceite especialmente preparado, para usarse en el mecanismo de los sistemas de refrigeración.

ACONDICIONADOR DE AIRE: Dispositivo utilizado para controlar la temperatura, humedad, limpieza y movimiento del aire en el espacio acondicionado, ya sea para

confort humano o proceso industrial.

ACTUADOR: La parte de una válvula reguladora que convierte el fluido mecánico, la energía térmica o la energía eléctrica, en movimiento mecánico para abrir o cerrar la válvula.

ACUMULADOR: Tanque de almacenamiento, el cual recibe refrigerante líquido del evaporador, evitando que fluya hacia la línea de succión antes de evaporarse.

ADIABÁTICA, COMPRESIÓN: Compresión de gas refrigerante, sin quitarle ni agregarle calor.

ADSORBENTE: Sustancia con la propiedad de retener moléculas de fluidos, sin causarles cambios físicos o químicos.

AERACIÓN: Combinación de las sustancias con el aire.

AGITADOR: Dispositivo en forma de propela, utilizado para provocar movimientos en fluidos confinados.

AIRE ACONDICIONADO: Control de la temperatura, humedad, limpieza y movimiento de aire en un espacio confinado, según se requiera, para confort humano o proceso industrial. Control de temperatura significa calentar cuando el aire está frío, y enfriar cuando la temperatura es muy caliente.

AIRE NORMAL (Estándar): Aire que contiene una temperatura de 20 °C (68°F), una humedad relativa de 36 % y una presión de 101.325 kPa (14.7 psi).

AIRE RAM: Aire forzado a través del condensador, causado por el rápido movimiento de un vehículo en la carretera.

AIRE SECO: Aire en el cual no hay vapor de agua (humedad)

AISLAMIENTO (Eléctrico): Sustancia que casi no tiene electrones libres; lo anterior hace que sea pobre en la conducción de la corriente eléctrica.

AISLAMIENTO (Térmico): Material que es pobre conductor de calor; por lo que, se usa para retardar o disminuir el flujo de calor. Algunos materiales aislantes son corcho, fibra de vidrio, plásticos espumados (poliuretano y poli-estireno), etc.

ALETA: Superficie metálica unida a un tubo para proporcionar mayor superficie de contacto, a fin de mejorar el enfriamiento. Las aletas pueden ser circulares, enrolladas en forma de espiral individualmente en cada tubo, o rectangulares en forma de

placa, para un grupo de tubos. Se usan extensivamente en condensadores enfriados por aire y evaporadores.

ALGA: Baja forma de vida vegetal; se encuentra flotando libre en el agua.

ALLEN, LLAVE: Punta hexagonal, usada para adaptarse en tornillos u opresores con cabeza hueca.

ALÚMINA ACTIVADA: Compuesto químico que es una forma de óxido de aluminio. Se usa como desecante.

AMBIENTE: Condiciones circundantes.

AMONIACO: Combinación química de nitrógeno e hidrógeno (NH₃). También se usa como refrigerante y se identifica como R-717.

AMPERAJE: Flujo de electrones (corriente) de un Coulomb por segundo, que pasa por un punto dado de un circuito.

AMPERE: Unidad de corriente eléctrica. Equivale al flujo de un Coulomb por segundo.

AMPERÍMETRO REGISTRADOR: Instrumento eléctrico que se usa para registrar gráficamente sobre una carta de papel móvil, la cantidad de flujo de corriente.

AMPERÍMETRO: Medidor eléctrico calibrado en amperes, usado para medir corriente eléctrica.

ANEMÓMETRO: Instrumento utilizado para medir la proporción del flujo o movimiento (velocidad) del aire.

ANILLO "O": Dispositivo sellante circular, usado entre partes donde puede haber algún movimiento.

ÁNODO: Terminal positiva de una celda electrolítica.

ARCO ELÉCTRICO: Banda de chispas que se forma cuando una descarga eléctrica de un conductor, salta a otro conductor.

ARMADURA: Parte de un motor eléctrico, generador u otro dispositivo movido por magnetismo.

ARRANCADOR DEL MOTOR: Interruptor eléctrico de alta capacidad, normalmente operado por electro-imán.

ARRANQUE (Cut-In): Término usado para referirse al valor de la presión o

temperatura, a la cual cierra el circuito eléctrico de un control.

ASIENTO: Parte del mecanismo de una válvula, contra la cual presiona la válvula para cerrar.

ASPIRACIÓN: Movimiento producido en un fluido por succión.

ATERRIZADO: Falla en un circuito eléctrico, el cual permite que la electricidad fluya a las partes metálicas del mecanismo.

ATMÓSFERA NORMAL (Estándar): Ver Aire Normal. (Estándar).

ATOMIZAR: Proceso de cambiar un líquido a partículas minutas de fino rocío.

ÁTOMO: La partícula más pequeña de un elemento; puede existir sola, o en combinación con otros átomos.

AUTO-INDUCTANCIA: Campo magnético inducido en el conductor que acarrea la corriente.

AUTOTRANSFORMADOR: Transformador en el cual, tanto el devanado primario como el secundario, tienen vueltas en común. El alza o baja de voltaje, se lleva a cabo por derivaciones en el devanado común.

AZEOTRÓPICA, MEZCLA: Mezcla de dos o más líquidos de diferente volatilidad, que al combinarse, se comportan como si fuera un solo componente. El punto de ebullición de la mezcla, es menor que los de los componentes individuales. Su composición no cambia al evaporarse ni al condensarse. Un ejemplo de mezcla azeotrópica, es el refrigerante 502, el cual está compuesto de 48.8 % de R-22 y 51.2 % de R-115.

AZEÓTROPO: Que tiene puntos de ebullición máximos y mínimos constantes.

B.T.U. (British Thermal Unit): Cantidad de calor que se requiere para elevar un grado fahrenheit, la temperatura de una libra de agua.

BACTERIA DEL MAL LEGIONARIO: Se piensa que se transmite por rutas aéreas, posiblemente al abrir torres de enfriamiento enfriadas por aire, o los condensadores evaporativos en sistemas comerciales. A este mal se le llamó así, después de un brote de esta enfermedad, en una convención de la Legión Americana en Julio de 1976.

BAFFLE: Ver deflector.

BANCO DE HIELO: Tanque que contiene serpentines de refrigeración u otras superficies, donde se pueda acumular hielo durante los períodos de poca o ninguna demanda de agua helada. Cuando ocurre la demanda, el hielo acumulado se derrite para abastecer agua helada.

BANDA "V": Tipo de banda comúnmente utilizada en trabajos de refrigeración. Tiene la superficie de contacto con la polea, en forma de V.

BANDA: Cinta continúa tipo hule, colocada entre dos o más poleas, para transmitir movimiento rotatorio.

BAÑO: Solución líquida usada para limpiar, recubrir o mantener una temperatura especificada.

BAR: Unidad de presión absoluta. Un bar equivale a 100 kPa (0.9869 atmósferas).

BARÓMETRO: Instrumento para medir la presión atmosférica. Puede estar calibrado en mm o pulgadas de mercurio en una columna; o en Kg/cm² o en lb/pulg².

BARRERA DE VAPOR: Hoja delgada de plástico o aluminio, utilizada en estructuras de aire acondiciona-do, para evitar que penetre el vapor de agua al material aislante. En las cámaras de refrigeración, se acostumbra aplicar un material impermeabilizante de algún tipo de pintura o barniz.

BATERÍA (PILA) SECA: Dispositivo eléctrico con celdas que no contienen líquido, utilizado para proporcionar electricidad de corriente directa.

BATERÍA: Celdas productoras de electricidad, que funcionan por la interacción de metales y químicos, para crear un flujo de corriente eléctrica.

BERNOULLI, TEOREMA DE: En una corriente de líquido, la suma de la carga de altura, la carga de presión y la velocidad, permanece constante a lo largo de cualquier línea de flujo, suponiendo que no se hace ningún trabajo por o sobre el líquido en el trayecto de su flujo; disminuye en proporción a la pérdida de energía en el flujo.

BIFENILO POLICLORINADO (PCB): Fluido dieléctrico usado en capacitores y transformadores. Es muy tóxico. El uso del PCB está estrictamente regulado.

BIFENILO POLICLORINADO (PCB): Fluido dieléctrico usado en capacitores y transformadores. Es muy tóxico. El uso del PCB está estrictamente regulado.

BIMETAL: Dispositivo para regular o indicar temperatura. Funciona sobre el principio de que dos metales disímiles, con proporciones de expansión diferentes, al soldarlos juntos, se doblan con los cambios de temperatura.

BIMETAL: Dispositivo para regular o indicar temperatura. Funciona sobre el principio de que dos metales disímiles, con proporciones de expansión diferentes, al soldarlos juntos, se doblan con los cambios de temperatura.

BIÓXIDO DE CARBONO: Compuesto de carbono y oxígeno (CO₂), el cual algunas veces se usa como refrigerante, R-744. Cuando se solidifica, comprimiéndolo en bloques sólidos, se le conoce como "Hielo Seco". Su temperatura es de -78.3 °C.

BIÓXIDO DE CARBONO: Compuesto de carbono y oxígeno (CO₂), el cual algunas veces se usa como refrigerante, R-744. Cuando se solidifica, comprimiéndolo en bloques sólidos, se le conoce como "Hielo Seco". Su temperatura es de -78.3 °C.

BIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO 2): Gas medianamente venenoso; se encuentra con frecuencia en el humo o escape de los automóviles.

BIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO 2): Gas medianamente venenoso; se encuentra con frecuencia en el humo o escape de los automóviles.

BLAST FREEZER: Ver Congelador de Ráfaga.

BLAST FREEZER: Ver Congelador de Ráfaga.

BOMBA CENTRÍFUGA: Bomba que produce velocidad al fluido, convirtiéndola en carga de presión. Corriente de líquido, la suma de la carga de altura, la carga de presión y la velocidad, permanece constante a lo largo de cualquier línea de flujo, suponiendo que no se hace ningún trabajo por o sobre el líquido en el trayecto de su flujo; disminuye en proporción a la pérdida de energía en el flujo.

BOMBA CENTRÍFUGA: Bomba que produce velocidad al fluido, convirtiéndola en carga de presión.

BOMBA DE ALTO VACÍO: Mecanismo que puede crear un vacío en el rango de 1,000 a 1 micrón.

BOMBA DE CALOR: Sistema del ciclo de compresión, utilizado para abastecer calor a un espacio de temperatura controlada. El mismo sistema, puede también remover calor del mismo espacio.

BOMBA DE CONDENSADO: Dispositivo para remover el condensado de agua, que se acumula debajo de un evaporador.

BOMBA DE DESPLAZAMIENTO FIJO: Bomba en la que el desplazamiento por ciclo, no puede ser variado.

BOMBA DE TORNILLO: Bomba que tiene dos tornillos entrelazados, rotando dentro de una envolvente.

BOMBA DE VACÍO: Dispositivo especial de alta eficiencia, utilizado para crear alto vacío para fines de deshidratación o de pruebas.

BOMBA RECIPROCANTE (UN PISTÓN): Bomba de un solo pistón recíprocante (que se mueve hacia adelante y atrás, o hacia arriba y abajo).

BOMBA: Cualquiera de las diferentes máquinas que impulsan un gas o un líquido hacia -o lo atraen de- algo, por succión o por presión.

BOMBA: Cualquiera de las diferentes máquinas que impulsan un gas o un líquido hacia -o lo atraen de- algo, por succión o por presión.

BOOSTER: Término común aplicado a un compresor, cuando se utiliza en un sistema de compresión de doble etapa, para comprimir la etapa baja desde el evaporador hasta la presión intermedia.

BOYLE, LEY DE: Ley de física: el volumen de un gas varía al variar la presión, si la temperatura permanece constante. Ejemplo: Si la presión absoluta ejercida sobre un gas, se aumenta al doble, su volumen se reduce a la mitad. Si el volumen aumenta al doble, la presión del gas se reduce a la mitad.

BROMURO DE LITIO: Elemento químico, comúnmente utilizado como absorbente en un sistema de refrigeración por absorción. El agua puede ser el refrigerante.

BULBO HÚMEDO, TERMÓMETRO: Instrumento utilizado en la medición de la humedad relativa. La evaporación de la humedad disminuye la temperatura de bulbo húmedo, comparada con la temperatura de bulbo seco de la misma muestra de aire.

BULBO SECO, TERMÓMETRO: Instrumento con un elemento sensible para medir la temperatura ambiente del aire.

BULBO SENSOR DE TEMPERATURA: Bulbo que contiene un fluido volátil y

fuelle o diafragma. El aumento de temperatura en el bulbo, causa que el fuelle o diafragma se expanda.

BULBO SENSOR: Parte de un dispositivo con un fluido sellado, que reacciona a los cambios de temperatura. Se usa para medir temperaturas o para controlar mecanismos.

BUTANO: Hidrocarburo líquido (C_4H_{10}), comúnmente usado como combustible o para fines de calentamiento.

CABEZAL: Longitud de tubería o recipiente, al cual se le unen dos o más tuberías, que transportan un fluido de una fuente común, a diferentes puntos de uso.

CAÍDA DE PRESIÓN: Diferencia de presión en dos extremos de un circuito o parte de un circuito. Cualquier pérdida de presión en la línea debido a la fricción del fluido, o a una restricción en la línea.

CAJA DE CONEXIONES: Caja o contenedor que cubre un grupo de terminales eléctricas.

CALDERA (Boiler): Recipiente cerrado, en el cual un líquido puede ser calentado o evaporado.

CALDERA, ALTA PRESIÓN: Recipiente para la producción de vapor, con espacio para agua. El calor evapora el agua, y el vapor es entonces entubado hacia el equipo, para calefacción, fuerza, proceso, etc. El vapor tiene una presión de 205 kPa (15 psi).

CALEFACCIÓN ELÉCTRICA: Sistema en el cual se utiliza calor de unidades de resistencia eléctrica, para calentar un edificio o habitación.

CALIBRAR: Posicionar indicadores por comparación, con un estándar o por otros medios, para asegurar mediciones precisas.

CALOR DE COMPRESIÓN: Efecto de calefacción que se lleva a cabo cuando se comprime un gas. Energía mecánica de la presión, convertida a energía calorífica.

CALOR DE FUSIÓN: Calor requerido por una sustancia, para cambiar del estado sólido al estado líquido, a una temperatura constante. Por ejemplo: hielo a agua a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. El calor de fusión del hielo es 335 kJ/kg .

CALOR DE RESPIRACIÓN: Proceso mediante el cual, el oxígeno y los

carbohidratos son asimilados por una sustancia; también cuando el bióxido de carbono y agua son cedidos por una sustancia.

CALOR ESPECÍFICO: Relación de la cantidad de calor requerido, para aumentar o disminuir la temperatura de una sustancia en 1°C, comparado con la que se requiere para aumentar o disminuir la temperatura de una masa igual de agua en 1°C. Se expresa como una fracción decimal.

CALOR LATENTE DE CONDENSACIÓN: Cantidad de calor liberada por un kg de una sustancia para cambiar su estado de vapor a líquido.

CALOR LATENTE DE EVAPORACIÓN: Cantidad de calor requerido por un kg de sustancia, para cambiar su estado de líquido a vapor.

CALOR LATENTE: Cantidad de energía calorífica requerida para efectuar un cambio de estado (fusión, evaporación, solidificación) de una sustancia, sin cambio en la temperatura o presión.

CALOR SENSIBLE: Calor que causa un cambio de temperatura en una sustancia, sin que cambie de estado.

CALOR SOLAR: Calor creado por ondas visibles e in-visibles del sol.

CALOR TOTAL: Suma del calor sensible y del calor latente.

CALOR, INTENSIDAD DEL: Concentración de calor en una sustancia, indicada por la temperatura de la misma, mediante el uso de un termómetro.

CALOR: Forma de energía que actúa sobre las sustancias para elevar su temperatura; energía asociada con el movimiento al azar de las moléculas.

CALORÍA: Unidad para medir el calor en el sistema métrico. Equivale a la cantidad de calor que se requiere, para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado centígrado. 1000 calorías = 1 kcal.

CALORÍMETRO: Dispositivo utilizado para medir cantidades de calor o para determinar calores específicos.

CÁMARA DE PLENO: Cámara o contenedor para mover aire u otros gases, bajo una presión ligeramente positiva.

CÁMARA DE REFRIGERACIÓN: Espacio refrigerado comercial, que se mantiene a temperaturas abajo de la ambiental.

CAMBIO DE ESTADO: Condición en la cual, una sustancia cambia de sólido a líquido o de líquido a gas, debido a la aplicación de calor. O a la inversa, cuando una sustancia cambia de gas a líquido o de líquido a sólido, debido a la remoción de calor.

CAMIÓN REFRIGERADO: Vehículo comercial equipado para mantener temperaturas abajo de la ambiental.

CAMPO MAGNÉTICO: Espacio en el que existen líneas o fuerzas magnéticas.

CAPACIDAD: Sistema de clasificación en refrigeración. Medido generalmente en kcal/h o en watts/h, (o en btu/h).

CAPACITANCIA (C): Propiedad de un no-conductor (condensador o capacitor) que permite almacenar energía eléctrica en un campo electrostático.

CAPACITOR ELECTROLÍTICO: Placa de superficie capaz de almacenar pequeñas cargas eléctricas.

CAPACITOR SECO: Dispositivo eléctrico hecho de metal seco y aislamiento seco, utilizado para almacenar electrones.

CAPACITOR: Tipo de dispositivo de almacenamiento eléctrico, utilizado en el circuito de arranque y/o trabajo de muchos motores eléctricos.

CARBÓN ACTIVADO: Carbón especialmente procesado, utilizado en filtros deshidratadores. También se utiliza para limpiar aire.

CARGA CRUZADA: Contenedor sellado con dos fluidos, que juntos, crean una curva de presión-temperatura deseada. Tipo de carga que se emplea, comúnmente, en los bulbos de las válvulas de termo expansión.

CARGA DE REFRIGERANTE: Cantidad de refrigerante colocada en un sistema de refrigeración.

CARGA TÉRMICA: Cantidad de calor medida en watts, kcal o btu, la cual es removida durante un período de 24 horas.

CARGA: Ver Carga de Refrigerante.

CARRENE: Nombre comercial dado a algunos refrigerantes como el R-30 (Carrene 1), el R-500 (Carrene 2).

CARTA PSICROMÉTRICA: Carta (gráfica) que muestra las relaciones entre las

propiedades del aire, tales como presión, temperatura, contenido de humedad, volumen específico, etc...

CÁTODO: Terminal negativa de un dispositivo eléctrico. Los electrones salen por esta terminal.

CAVITACIÓN: Condición gaseosa localizada, que se encuentra dentro de una corriente líquida.

CELDA SOLAR: También conocida como celda fotovoltaica. Es un dispositivo que convierte radiación solar directamente a electricidad.

CENTÍGRADA, ESCALA: Escala de temperatura usada en el sistema métrico. El punto de congelación del agua es de 0 °C, el punto de ebullición es de 100 °C.

CERA: Ingrediente en muchos aceites lubricantes, el cual se puede separar del aceite si se enfría lo suficiente.

CERO ABSOLUTO (TEMPERATURA): Temperatura a la cual cesa todo movimiento molecular. (-273 °C y -460 °F).

CHARLES, LEY DE: Volumen de una masa dada de gas, a presión constante, varía de acuerdo a su temperatura.

CHAROLA DE CONDENSADO: Recipiente en forma de charola, utilizado para coleccionar el condensado del evaporador.

CICLEO: Ver FLUCTUACIÓN.

CICLO DE PARO: Segmento del ciclo de refrigeración cuando el sistema no está operando.

CICLO INTERMITENTE: Ciclo que se repite a intervalos variables de tiempo.

CICLO: Serie de eventos u operaciones, las cuales tienen una tendencia a repetirse en el mismo orden.

CILINDRO PARA REFRIGERANTE: Cilindro en el que se almacena y distribuye el refrigerante. El código de colores pintado en el cilindro, indica la clase de refrigerante (ver *código de colores*, capítulo Refrigerantes).

CILINDRO PORTÁTIL: Recipiente utilizado para almacenar refrigerante. Hay dos tipos comunes: recargables y desechables.

CILINDRO: 1.- Dispositivo que convierte fuerza de un fluido, en fuerza y movimiento

mecánico lineal. Este consiste, usualmente, de elementos móviles tales como un pistón, biela y émbolo, operando dentro de un cilindro. 2.- Contenedor cerrado para fluidos.

CIRCUITO ABIERTO: Circuito eléctrico interrumpido, el cual detiene el flujo de electricidad.

CIRCUITO CERRADO: Circuito eléctrico en el que fluyen los electrones.

CIRCUITO EN PARALELO: Arreglo de dispositivos eléctricos, en el que la corriente se divide y viaja a través de dos o más trayectos, y después regresa a través de un trayecto común.

CIRCUITO EN SERIE: Alambrado eléctrico. Circuito eléctrico en el que la electricidad que va a operar una segunda lámpara o dispositivo, debe pasar por el primero; el flujo de corriente viaja al mismo tiempo por todos los dispositivos conectados juntos.

CIRCUITO INTEGRADO (TABLERO): Circuito electrónico hecho de transistores, resistores, etc., todos colocados en un paquete referido como "*chip*", puesto que todos los circuitos están sobre una base de material semiconductor.

CIRCUITO INTEGRADO: Circuito que incorpora transistores múltiples y otros semiconductores sobre un solo circuito, algunas veces llamado "*chip*".

CIRCUITO: Instalación de tubería o de alambre eléctrico, que permite el flujo desde y hacia la fuente de energía.

CLUTCH MAGNÉTICO: Dispositivo operado por magnetismo para conectar o desconectar una fuerza impulsora.

COBRIZADO: Condición anormal que se desarrolla en algunas unidades, en las que el cobre es depositado electrolíticamente sobre algunas superficies del compresor.

COEFICIENTE DE EXPANSIÓN: Incremento en longitud, área o volumen de la unidad, por un grado de aumento en la temperatura.

COEFICIENTE DE RENDIMIENTO: Relación del trabajo realizado o completado, en comparación con la energía utilizada.

COJINETE: Dispositivo de baja fricción para soportar y alinear una parte móvil.

COLECTOR SOLAR: Dispositivo utilizado para atrapar radiación solar, generalmente usando una superficie negra aislada.

COLECTOR: Sección semiconductor de un transistor, conectada a la misma polaridad como la base.

COLOIDES: Celdas miniaturas peculiares a las carnes (res, cerdo, pollo, pescado), las cuales, si se desbaratan, hacen que la comida se vuelva rancia. Las bajas temperaturas minimizan esta acción.

COMBINADOR: Grupo de controles y circuitos, utilizado para operar un dispositivo automáticamente y con precisión.

COMBUSTIBLE LP: Petróleo licuado usado como gas combustible.

COMBUSTIBLES, LÍQUIDOS: Líquidos que tienen una temperatura de inflamación de o superior a 60 °C. Son clasificados como líquidos Clase 3.

COMPRESIÓN: Término utilizado para denotar el proceso de incrementar la presión, sobre un volumen dado de gas, usando energía mecánica. Al hacer esto, se reduce el volumen y se incrementa la presión del gas.

COMPRESOR ABIERTO: Compresor en el que el cigüeñal se extiende a través del cárter, hacia afuera del compresor, movido por un motor externo. Comúnmente se le llama compresor de movimiento externo.

COMPRESOR CENTRÍFUGO: Máquina para comprimir grandes volúmenes de vapor, a una velocidad relativamente alta, usando relaciones de compresión pequeñas. La compresión está basada en una fuerza centrífuga de ruedas giratorias, con hojas tipo turbina.

COMPRESOR COMPUESTO (Compound): Compresor de cilindros múltiples, en el que uno o más cilindros succionan el vapor del evaporador, y lo descargan, generalmente, a través de un interenfriador y hacia los demás cilindros, donde se comprime hasta la presión de condensación.

COMPRESOR DE ALETAS ROTATORIAS: Mecanismo para bombear fluidos por medio de aletas giratorias, dentro de un cárter cilíndrico.

COMPRESOR DE ETAPAS MÚLTIPLES: Compresor que tiene dos o más etapas de compresión. La descarga de cada etapa, es la presión de succión en la siguiente

de la serie.

COMPRESOR DE UNA ETAPA: Compresor de una sola etapa de compresión, entre las presiones del lado de baja y del lado de alta.

COMPRESOR HERMÉTICO: Unidad moto-compresora en la que el motor eléctrico y el compresor, están montados en una flecha común, dentro de un casco de acero soldado. El motor eléctrico opera en la atmósfera de refrigerante.

COMPRESOR RECIPROCANTE: Compresor que funciona con un mecanismo de pistones y cilindros, para proporcionar una acción bombeante. Los pistones se mueven hacia adelante y hacia atrás dentro del cilindro, para comprimir el refrigerante

COMPRESOR ROTATORIO: Compresor con un cilindro y un rotor excéntrico interior, el cual gira dentro del cilindro. Las aletas deslizables dentro del rotor, son las que comprimen el vapor durante la rotación.

COMPRESOR SEMIHERMÉTICO: Unidad moto-compresora que opera igual que un compresor hermético, con la excepción de que no está totalmente sellado, sino que se pueden quitar las tapas de los extremos para darle servicio.

Compresor y la cabeza. Contiene las válvulas y los puertos del compresor.

COMPRESOR: Máquina en sistemas de refrigeración, hecha para succionar vapor del lado de baja presión en el ciclo de refrigeración, y comprimirlo y descargarlo hacia el lado de alta presión del ciclo.

CONDENSACIÓN: Proceso de cambiar de estado un vapor o un gas a líquido, al enfriarse por abajo de su temperatura de saturación o punto de rocío.

CONDENSADO: Líquido que se forma cuando se condensa un vapor.

CONDENSADOR ATMOSFÉRICO: Antiguo tipo de condensador, en el cual, el vapor de refrigerante de la descarga, fluye dentro de una serie de tubos. El agua fluye por gravedad, sobre el exterior de los tubos, para absorber el calor del refrigerante y condensarlo. Los tubos están expuestos a la atmósfera.

CONDENSADOR DE CASCO Y SERPENTÍN: Este condensador es muy parecido al de casco y tubos, pero en lugar de tubos rectos, tiene un serpentín por el que circula el agua.

CONDENSADOR DE CASCO Y TUBOS: Recipiente cilíndrico de acero con tubos de cobre en el interior. El agua circula por los tubos, condensando los vapores dentro del casco. El fondo del casco sirve como receptor de líquido.

CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA: Intercambiador de calor, diseñado para transferir calor desde el refrigerante gaseoso al agua. Existen tres tipos: de casco y tubos, de casco y serpentín y de tubos concéntricos.

CONDENSADOR ENFRIADO POR AIRE: Intercambiador de calor, el cual transfiere calor al aire circundante. En estos condensadores, el vapor caliente de la descarga del compresor entra en los tubos, y el aire atmosférico circula por fuera de los tubos, los cuales, generalmente, son del tipo aletado.

CONDENSADOR EVAPORATIVO: Condensador que combina un condensador atmosférico, con una torre de enfriamiento de tiro forzado. El haz de tubos se encuentra dentro de la torre. El agua es rociada sobre los tubos, y el aire forzado enfría el agua y los tubos. Parte del agua se evapora y enfría el resto del agua, reduciendo el consumo de ésta.

CONDENSADOR: Componente del mecanismo de refrigeración, el cual recibe del compresor vapor caliente a alta presión, enfriándolo y regresándolo luego a su estado líquido. El enfriamiento puede ser con aire o con agua.

CONDENSAR: Acción de cambiar un gas o vapor a líquido.

CONDICIONES NORMALES: Condiciones que se usan como base para los cálculos en acondicionamiento de aire: temperatura de 20°C, presión de 101.325 kPa y humedad relativa de 30 %.

CONDUCCIÓN: Flujo de calor entre sustancias, por medio de vibración de las moléculas.

CONDUCTIVIDAD, COEFICIENTE DE: Medición de la proporción relativa, a la cual, diferentes materiales conducen el calor. El cobre es un buen conductor del calor, por lo tanto, tiene un coeficiente de conductividad alto.

CONDUCTIVIDAD: Habilidad de una sustancia para conducir o transmitir calor y/o electricidad.

CONDUCTOR: Sustancia o cuerpo capaz de transmitir electricidad o calor.

CONEXIÓN PARA MANÓMETRO: Abertura o puerto, dispuesto para que el técnico de servicio instale un manómetro.

CONGELACIÓN RÁPIDA DE ALIMENTOS: Método que utiliza nitrógeno o bióxido de carbono líquidos, para convertir alimentos frescos en alimentos congelados duraderos. Se le conoce también como congelación criogénica de alimentos.

CONGELACIÓN: Cambio de estado de líquido a sólido.

CONGELADOR DE RÁFAGA: Sistema de congelación, en el cual, grandes cantidades de aire a alta velocidad, son circuladas sobre el evaporador y el producto a congelar. Con este sistema, se logran temperaturas de -40°C y a veces menores.

CONGELADOR SIN ESCARCHA: Gabinete refrigerado que opera con un deshielo automático durante cada ciclo.

CONMUTADOR CILÍNDRICO: Conmutador con superficies de contacto paralelas a la flecha del rotor.

CONMUTADOR: Parte del rotor en un motor eléctrico, el cual transmite corriente eléctrica al devanado del rotor.

CONSTANTE DE PLANCK: Valor constante ($6.626 \times 10 \text{ Watts/s}^2$) la cual, cuando se multiplica por la frecuencia de radiación, determina la cantidad de energía en un fotón.

CONSTRUCTOR: Tubo u orificio, utilizado para restringir el flujo de un gas o un líquido.

CONTAMINANTE: Sustancia, humedad o cualquier materia extraña al refrigerante o al aceite en un sistema.

CONTRAFLUJO: Flujo en dirección opuesta. Método de transferencia de calor, donde la parte más fría del fluido de enfriamiento, se encuentra con la parte más caliente del fluido que se va a enfriar.

CONTROL A PRUEBA DE FALLAS: Dispositivo que abre un circuito, cuando el elemento sensor pierde su presión.

CONTROL AUTOMÁTICO: Acción de una válvula, lograda a través de medios automáticos que no requieren de ajuste manual.

CONTROL DE BAJA PRESIÓN: Dispositivo utilizado para evitar que la presión de

evaporación del lado de baja, caiga abajo de cierta presión.

CONTROL DE DESHIELO: Dispositivo para operar un sistema de refrigeración, de tal manera, que proporcione una forma de derretir el hielo y la escarcha formados en el evaporador. Hay tres tipos: manual, automático y semiautomático.

CONTROL DE ESCARCHA: Ver CONTROL DE DES-HIELO.

CONTROL DE LÍMITE: Control utilizado para abrir o cerrar un circuito eléctrico, al alcanzarse los límites de presión o temperatura.

CONTROL DE PRESIÓN DE ACEITE: Dispositivo de protección que verifica la presión del aceite en el compresor. Se conecta en serie con el compresor, y lo apaga durante los períodos de baja presión de aceite.

CONTROL DE REFRIGERANTE: Dispositivo que mide el flujo de refrigerante, entre dos áreas del sistema de refrigeración. También mantiene una diferencia de presión entre los lados de alta y baja presión del sistema, mientras la unidad está trabajando.

CONTROL DE SEGURIDAD: Dispositivo para detener la unidad de refrigeración, si se llega a una condición insegura y/o peligrosa, de presiones o temperaturas.

CONTROL DE TEMPERATURA: Dispositivo termostático operado por temperatura, que abre o cierra un circuito automáticamente.

CONTROL DEL MOTOR POR PRESIÓN: Control de alta o baja presión, conectado al circuito eléctrico y utilizado para arrancar y parar el motor. Es activado por la demanda de refrigeración o por seguridad.

CONTROL DEL MOTOR: Dispositivo operado por presión o temperatura, utilizado para controlar la operación del motor.

CONTROL DIGITAL DIRECTO (CDD): Uso de una computadora digital para realizar operaciones de control automático, requeridas en un sistema de manejo de energía total (TEMS).

CONTROL PRIMARIO: Dispositivo que controla directamente la operación de un sistema de calefacción.

CONTROL TERMOSTÁTICO: Dispositivo que opera un sistema o parte de él, basado en un cambio de temperatura.

CONTROL: Dispositivo manual o automático, utilizado para detener, arrancar y/o regular el flujo de gas, líquido y/o electricidad.

CONTROLADOR REMOTO: Dispositivo de control de energía, capaz de controlar múltiples dispositivos. Puede instalarse distante de los dispositivos que está controlando.

CONVECCIÓN FORZADA: Transferencia de calor que resulta del movimiento forzado de un líquido o un gas, por medio de una bomba o un ventilador.

CONVECCIÓN NATURAL: Circulación de un gas o un líquido, debido a la diferencia en densidad resultante de la diferencia de temperaturas.

CONVECCIÓN: Transferencia de calor por medio del movimiento o flujo de un fluido.

CONVERSIÓN, FACTORES DE: La fuerza y la potencia pueden ser expresadas en más de una manera. Un hp es equivalente a 746 watts, 33,000 pie-lb de trabajo ó 2,546 btu/h. Estos valores pueden utilizarse para cambiar de unas unidades a otras. Convertir CA en CD.

COPLES: Dispositivos mecánicos para unir líneas de tuberías.

CORRIENTE ALTERNA (CA): Corriente eléctrica en la cual se invierte o se alterna el sentido del flujo. En una corriente de 60 ciclos (Hertz), el sentido del flujo se invierte cada 1/120 de segundo.

CORRIENTE DIRECTA (CD): Flujo de electrones, el cual se mueve continuamente en un sentido en el circuito.

CORRIENTE: Transferencia de energía eléctrica en un conductor, por medio del cambio de posición de los electrones.

CORRIENTES EDDY: Corrientes inducidas que fluyen dentro de un núcleo.

CORROSIÓN: Deterioro de materiales por acción química.

CORTO CIRCUITO: Condición eléctrica, donde una parte del circuito toca otra parte del mismo, provocando que la corriente o parte de la misma, tome un trayecto equivocado.

COULOMB: Cantidad de electricidad, transferida por una corriente eléctrica de un ampere en un segundo.

CRIOGENIA: Refrigeración que trata con la producción de temperaturas de -155°C y más bajas.

CUARTO DE MÁQUINAS: Área donde se instala la maquinaria de refrigeración industrial y comercial, excepto los evaporadores.

DECIBEL (dB): Unidad utilizada para medir la intensidad de los sonidos. Un decibel, es igual a la diferencia aproximada de la intensidad detectable por el oído humano, cuyo rango es aprox. 130 dB, en una escala que empieza con uno para los sonidos débilmente audibles.

DEFLECTOR (Baffle): Placa utilizada para dirigir o controlar el movimiento de un fluido, dentro de un área confinada.

DENSIDAD: Estrechez de la textura o consistencia de partículas, dentro de una sustancia. Se expresa como peso por unidad de volumen.

DESAEREACIÓN: Acto de separar el aire de las sustancias.

DESECANTE: Sustancia utilizada para coleccionar y retener humedad, en un sistema de refrigeración. Los dese-cantes comunes son la sílica gel, la alúmina activada y el tamiz molecular.

DESENGRASANTE: Solvente o solución que se usa para remover aceite o grasa, de las partes de un refrigerador.

DESHIDRATADOR: Sustancia o dispositivo que se utiliza, para remover la humedad, en un sistema de refrigeración.

DESHIELO AUTOMÁTICO: Sistema de remover hielo o escarcha de los evaporadores, de manera automática.

DESHIELO CON AGUA: Uso de agua para derretir el hielo y la escarcha de los evaporadores, durante el ciclo de paro.

DESHIELO CON AIRE: Proceso de remover el hielo o la escarcha acumulada en el serpentín del evaporador, utilizando los abanicos del mismo evaporador, deteniendo previamente el paso de refrigerante líquido. El aire circulado, debe tener una temperatura arriba de la de congelación.

DESHIELO ELÉCTRICO: Uso de resistencia eléctrica, para fundir el hielo y la escarcha de los evaporadores, durante el ciclo de deshielo.

DESHIELO POR CICLO REVERSIBLE: Método de calentar el evaporador para deshielo. Por medio de válvulas, se mueve el gas caliente del compresor hacia el evaporador.

DESHIELO POR GAS CALIENTE: Sistema de deshielo, en el cual, el gas refrigerante caliente del lado de alta, es dirigido a través del evaporador por cortos períodos de tiempo, y a intervalos predeterminados, para poder remover la escarcha del evaporador.

DESHIELO, CICLO DE: Ciclo de refrigeración en el cual, la acumulación de hielo y escarcha, es derretida en el evaporador.

DESHIELO, RELOJ DE (Timer): Dispositivo conectado a un circuito eléctrico, el cual detiene la unidad el tiempo suficiente, para permitir que se derrita la acumulación de hielo y escarcha sobre el evaporador.

DESHIELO: Proceso de remover la acumulación de hielo o escarcha de los evaporadores.

DESHUMIDIFICADOR: Dispositivo usado para remover la humedad del aire.

DESPLAZAMIENTO DEL COMPRESOR: Volumen en m^3 , representado por el área de la cabeza del pistón o pistones, multiplicada por la longitud de la carrera. Este es el desplazamiento real, no el teórico.

DESPLAZAMIENTO DEL PISTÓN: Volumen desplazado por el pistón, al viajar la longitud de su carrera.

DESTILACIÓN, APARATO DE: Dispositivo de recuperación de fluidos, que se usa para recuperar refrigerantes. La recuperación se hace normalmente evaporando, y luego re- condensando el refrigerante.

DESVÍO (By Pass) DE GAS CALIENTE: Arreglo de tubería en la unidad de refrigeración, la cual conduce gas refrigerante caliente del condensador al lado de baja presión.

DESVÍO (Bypass): Pasadizo en un lado o alrededor de un pasaje regular.

DETECTOR DE FUGAS DE ESPUMA: Sistema de líquido espumante especial, que se aplica con una brocha sobre uniones y conexiones, para localizar fugas de manera similar a la espuma de jabón.

DETECTOR DE FUGAS ELECTRÓNICO: Instrumento electrónico que mide el flujo electrónico a través de una rejilla de gas. Los cambios en el flujo electrónico, indican la presencia de moléculas de gas refrigerante.

DETECTOR DE FUGAS: Dispositivo o instrumento que se utiliza para detectar fugas, tal como lámpara de haluro, sensor electrónico o jabón.

DEVANADO DE ARRANQUE: Devanado en motores eléctricos, que se utiliza brevemente mientras arranca el motor.

DEVANADO DE MARCHA: Devanado eléctrico en motores, por el cual fluye corriente durante la operación normal del motor.

DIAFRAGMA: Material flexible usualmente hecho de metal, hule o plástico.

DIA-GRADO: Unidad que representa un grado de diferencia entre la temperatura interior y exterior promedio en un día, usada con frecuencia para estimar los requerimientos de combustible para un edificio.

DIAGRAMA DE MOLLIERE: Gráfica de las propiedades de un refrigerante, tales como: presión, temperatura, calor, etc.

DICLORODIFLUOROMETANO: Refrigerante comúnmente conocido como R-12.

DIFERENCIAL: La diferencia de temperatura o presión, entre las temperaturas o presiones de arranque y paro, de un control.

DIFUSOR DE AIRE: Rejilla o salida de distribución de aire, diseñada para dirigir el flujo de aire hacia los objetivos deseados.

DINAMÓMETRO: Dispositivo para medir la salida o entrada de fuerza de un mecanismo.

DIODO: Tubo de electrones de dos elementos, el cual permite mayor flujo de electrones en una dirección que en otra, dentro de un circuito. Tubo que sirve como rectificador.

DOSÍMETRO DE RUIDO: Instrumento usado para medir el sonido en DBA.

DUCTO FLEXIBLE: Ducto que puede ser guiado alrededor de obstáculos, doblándolo gradualmente.

DUCTO: Tubo o canal, a través del cual, el aire es movido o transportado.

ECOLOGÍA: Ciencia del balance de la vida sobre la tierra.

EFFECTO PELTIER: Cuando la corriente directa es pasada a través de dos metales adyacentes, una unión se vuelve más fría y la otra más caliente. Este principio es la base para la refrigeración termoeléctrica.

EFFECTO SEEBECK: Cuando dos metales diferentes adyacentes se calientan, se genera una corriente eléctrica entre los dos. Este principio es la base para la construcción de termopares.

EFICIENCIA VOLUMÉTRICA: Término utilizado para expresar la relación, entre el funcionamiento real de un compresor o de una bomba de vacío, y el funcionamiento calculado en base a ese desplazamiento.

EFICIENCIA: Capacidad de un dispositivo, sistema o actividad, dividida entre la potencia absorbida necesaria para crear esa capacidad. En un compresor, la eficiencia sería la capacidad de trabajo, medida por un cambio de presión, dividida entre la energía eléctrica consumida.

ELECTROIMÁN: Bobina de alambre enrollada alrededor de un núcleo de hierro suave. Cuando fluye una corriente eléctrica a través del alambre, el ensamble se vuelve un imán.

ELECTRÓLISIS: Movimiento de electricidad a través de una sustancia, el cual causa un cambio químico en la sustancia o su contenedor.

ELECTRÓN: Partícula elemental o porción de un átomo, la cual acarrea una carga negativa.

ELEMENTO DE PODER: Elemento sensible de un control operado por temperatura.

ELIMINADORES DE VIBRACIÓN: Dispositivo o sustancia suave o flexible, que reduce la transmisión de una vibración.

EMISOR: Conexión de un transistor marcada con una punta de flecha.

EMPAQUE MAGNÉTICO: Material para sellar puertas, el cual mantiene las puertas fuertemente cerradas, mediante pequeños imanes insertados en el empaque.

EMPAQUE, ESPUMA DE: Material para sellar uniones, hecho de tiras de espuma de hule o plástico.

EMPAQUE: Dispositivo sellante, consistente de material suave o uno o más

elementos suaves que embonan.

ENDOTÉRMICA, REACCIÓN: Reacción química en la cual se absorbe calor.

ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA: Energía que tiene características eléctricas y magnéticas. La energía solar es electromagnética.

ENERGÍA, CONSERVACIÓN DE LA: Proceso de instituir cambios que resultarán en ahorros de energía, sobre la revisión de los cálculos para determinar las cargas principales.

ENERGÍA: Habilidad real o potencial de efectuar trabajo.

ENFRIADOR DE AGUA (Chiller): Sistema de aire acondicionado, el cual circula agua fría a varios serpentines de enfriamiento, en una instalación.

ENFRIADOR DE AIRE: Mecanismo diseñado para bajar la temperatura del aire que pasa a través de él.

ENFRIADOR: Intercambiador de calor que remueve calor de las sustancias.

ENTALPÍA: La cantidad de calor en un kilogramo de sustancia, calculada de una base de temperatura aceptada. La temperatura de 0 °C, es una base aceptada para los cálculos del vapor de agua. Para cálculos de refrigeración, la base aceptada es de -40°C.

ENTROPÍA: Factor matemático usado en cálculos de ingeniería. La energía en un sistema.

ENZIMA: Sustancia orgánica compleja, originada por células vivas, que acelera los cambios químicos en los alimentos. La acción de las enzimas se disminuye con el enfriamiento.

ESCALA CENTÍGRADA: Escala de temperaturas usada en el sistema métrico. El punto de congelación de agua a la presión atmosférica normal, es de 0 °C, y el punto de ebullición, es de 100°C.

ESCALA FAHRENHEIT: En un termómetro Fahrenheit, bajo la presión atmosférica normal, el punto de ebullición del agua es de 212°F, y el punto de congelación es de 32°F arriba de cero.

ESCALA KELVIN (K): Escala de temperatura, en la cual, la unidad de medición es igual al grado centígrado, y de acuerdo a la cual, el cero absoluto es 0°K,

equivalentes a -273.16°C . En esta escala el agua se congela a 273.16°K y ebulle a 373.16°K .

ESCALA RANKINE (R): Nombre dado a la escala de temperaturas absolutas, cuyas unidades son similares a los grados Fahrenheit. El cero (0°R) en esta escala equivale a -460°F .

ESPACIO MUERTO: Pequeño espacio en un cilindro, del cual no ha sido expulsado completamente el gas comprimido. Para una operación efectiva, los compresores se diseñan para tener un espacio muerto, tan pequeño como sea posible.

ESPUMA DE URETANO: Tipo de aislamiento espumado, en medio de las paredes interiores y exteriores de un contenedor.

ESPUMADO: Formación de espuma en una mezcla de aceite-refrigerante, debido a la rápida evaporación del refrigerante disuelto en el aceite. Esto es más probable que suceda, cuando arranca el compresor y la presión se reduce repentinamente.

ESTACIÓN CENTRAL: Ubicación central de la unidad de condensación con el condensador, ya sea enfriado por agua o aire. El evaporador se instala donde sea necesario, y se conecta a la unidad de condensación central.

ESTATOR: Parte estacionaria de un motor eléctrico.

ESTETOSCOPIO: Instrumento utilizado en refrigeración para detectar sonidos y localizar su origen, principalmente en los compresores.

ESTRATIFICACIÓN DEL AIRE: Condición en la que hay poco, o ningún movimiento de aire, en un cuarto. El aire permanece en capas de temperaturas.

ETANO (R-170): Fluido refrigerante de muy poco uso. En la actualidad, se agrega a otros refrigerantes para mejorar la circulación de aceite.

EUTÉCTICO, PUNTO: Temperatura de congelación para soluciones eutécticas.

EUTÉCTICO: Cierta mezcla de dos sustancias, que proporciona la temperatura de fusión más baja de todas las mezclas, de esas dos sustancias.

EVACUACIÓN: Remoción de aire (gas) y humedad, de un sistema de refrigeración o aire acondicionado, mediante una bomba de vacío.

EVAPORACIÓN: Término aplicado al cambio de estado de líquido a vapor. En este

proceso se absorbe calor.

EVAPORADOR DE CASCO Y TUBOS: Evaporador del tipo inundado, utilizado principalmente para enfriar líquidos. Generalmente, el líquido circula por los tubos que están dentro del casco cilíndrico, o viceversa.

EVAPORADOR DE EXPANSIÓN DIRECTA: Evaporador que utiliza como dispositivo de control de líquido, una válvula de expansión automática, o una de termo expansión.

EVAPORADOR INUNDADO: Evaporador que todo el tiempo contiene refrigerante líquido.

EVAPORADOR SECO: Evaporador en el que el refrigerante está en forma de gotas.

EVAPORADOR: Componente del mecanismo de un sistema de refrigeración, en el cual, el refrigerante se evapora y absorbe calor.

EX FILTRACIÓN: Flujo lento de aire desde el edificio hacia el exterior.

EXCÉNTRICO: Círculo o disco montado fuera de centro en una flecha.

EXHIBIDOR ABIERTO: Refrigerador comercial, diseñando para mantener su contenido a temperaturas de refrigeración, aunque el contenido esté en una caja abierta.

EXOTÉRMICA, REACCIÓN: Reacción química en la que se libera calor.

EXTREMO ACAMPANADO: Estructura del extremo de la placa de un motor eléctrico, donde generalmente se aloja el cojinete.

FACTOR DE POTENCIA: Coeficiente de corrección para los valores de la corriente o voltaje cambiante de la fuerza de CA.

FARADIO: Unidad eléctrica de capacidad. Capacidad de un condensador, que cuando se carga con un coulomb de electricidad, da un diferencial de potencial de un voltio.

FASE: Distinta función operacional durante un ciclo.

FILTRO DE CARBÓN: Filtro de aire, que utiliza carbón activado como agente limpiador.

FILTRO ELECTROSTÁTICO: Para limpiar aire, tipo de filtro que da a las partículas

una carga eléctrica. Esto causa que las partículas sean atraídas a una placa para que sean removidas del aire.

FILTRO: Dispositivo para remover partículas extrañas de un fluido.

FILTRO-DESHIDRATADOR: Dispositivo empleado para la limpieza del refrigerante y del aceite, en los sistemas de refrigeración. Remueve toda clase de contaminantes, tales como: suciedad, rebabas, ceras, humedad, ácidos, óxidos, etc.

FLAPPER, VÁLVULA: Válvula de metal delgada, usada en los compresores de refrigeración, la cual permite el flujo del gas refrigerante en un solo sentido.

FLARE, CONEXIÓN: Extremo de una conexión o acceso-rio roscado con punta cónica (45°), para recibir el "flare" de un tubo con su tuerca respectiva.

FLARE, TUERCA: Tuerca utilizada para sujetar el "flare" de un tubo contra otra conexión.

FLARE: Agrandamiento (abocinado) que se hace en el extremo de un tubo flexible, por medio del cual, el tubo se une a una conexión o a otro tubo. Este agrandamiento se hace a un ángulo de aproximadamente 45°. Las conexiones lo oprimen firmemente, para hacer la unión fuerte y a prueba de fugas.

FLOTADOR DEL LADO DE ALTA: Mecanismo para control de refrigerante, que controla el nivel de refrigerante líquido, en el lado de alta presión del sistema.

FLOTADOR DEL LADO DE BAJA: Válvula de control de refrigerante, operada por el nivel del refrigerante líquido, en el lado de baja presión del sistema.

FLUCTUACIÓN (Hunting): Este término, aplicado a cualquier tipo de mecanismo, significa que el mecanismo primero viaja en extremo en un sentido, y luego se regresa a otro extremo en el sentido opuesto. En refrigeración, particularmente en las válvulas de expansión, si una válvula "fluctúa", significa que alternadamente abrirá excesivamente, permitiendo que entre demasiado refrigerante al evaporador, y luego, cerrará demasiado, no permitiendo suficiente refrigerante al evaporador.

FLUIDO CRIOGÉNICO: Sustancia que existe como líquido o como gas, a temperaturas ultra bajas (-157°C o menores).

FLUIDO DIELECTRICO: Fluido con alta resistencia eléctrica.

FLUIDO: Sustancia que puede estar en estado líquido o gaseoso. Sustancia que contiene partículas, las cuales se mueven y cambian de posición sin separación de la masa.

FOTOELECTRICIDAD: Acción física, en la cual se genera un flujo eléctrico por ondas de luz.

FOTÓN: Partícula de energía electromagnética, encontrada en la radiación solar.

FREÓN: Nombre comercial para una familia de refrigerantes químicos sintéticos, fabricados por él. DuPont de Nemours & Company Inc.

FRÍO: La ausencia de calor. Temperatura considerablemente abajo de la normal.

FUELLE: Contenedor cilíndrico corrugado, el cual se mueve al cambiar la presión, o proporciona un sello durante el movimiento de partes.

FUERZA ELECTROMOTRIZ, fem: Voltaje. Fuerza eléctrica que causa que la corriente (electrones libres) fluya o se mueva en un circuito eléctrico. La unidad de medición es el voltio.

FUERZA: La fuerza es una presión acumulada, se expresa en Newton (N) en el Sistema Internacional, o en libras (Lb), en el Sistema Inglés.

FUNDENTE: Sustancia aplicada a las superficies que van a ser unidas por soldadura, para evitar que se formen óxidos y para producir la unión.

FUSIBLE, TAPÓN: Tapón o conexión hecha con un metal de temperatura de fusión baja conocida. Se usa como dispositivo de seguridad para liberar presión en caso de incendio

FUSIBLE: Dispositivo de seguridad eléctrico que consiste de una tira de metal fusible, la cual se funde cuando se sobrecarga el circuito.

GABINETE PARA HELADO: Refrigerador comercial que opera a aproximadamente -18°C (0°F); se utiliza para almacenar helado.

GALVÁNICA, ACCIÓN: Desgaste de dos metales diferentes, debido al paso de corriente eléctrica entre ambos. Esta acción se incrementa en la presencia de humedad.

GAS INERTE: Gas que no cambia de estado ni químicamente, cuando está dentro de un sistema, aunque se exponga a otros gases.

GAS INSTANTÁNEO (Flash Gas): Evaporación instantánea de refrigerante líquido en el evaporador, lo que enfría el refrigerante líquido remanente, a la temperatura de evaporación deseada.

GAS LICUADO: Gas abajo de cierta temperatura y arriba de cierta presión, que se vuelve líquido.

GAS NO CONDENSABLE: Gas que no se convierte en líquido a las temperaturas y presiones de operación.

GAS: Fase o estado de vapor de una sustancia. Un gas es un vapor sobrecalentado, muy lejos de su temperatura de saturación.

GOLPE DE LÍQUIDO: Condición que se presenta cuando en un sistema de expansión directa, el exceso de refrigerante líquido sale del evaporador y entra al compresor, dañándolo.

GRANO (Grain): Unidad de peso utilizada para indicar la cantidad de humedad en el aire. Un kilogramo contiene 15,415 granos; una libra contiene 7,000 granos.

GRAVEDAD ESPECÍFICA: Peso de un líquido comparado con el peso del agua, la cual tiene un valor asignado de 1.0.

HALÓGENOS: Grupo de elementos a los que pertenecen el yodo, el bromo, el cloro y el flúor.

HERTZ (Hz): Unidad para medir la frecuencia. Término correcto para referirse a los ciclos por segundo.

Hg (MERCURIO): Elemento metálico pesado color plata. Es el único metal líquido a temperaturas ambiente ordinarias.

HIDRÁULICA: Rama de la física, que tiene que ver con las propiedades mecánicas del agua y otros líquidos en movimiento.

HIDROCARBUROS: Compuestos orgánicos que contienen solamente hidrógeno y carbono, en varias combinaciones.

HIDRÓMETRO: Instrumento flotante utilizado para medir la gravedad específica de un líquido.

HIELO SECO: Sustancia refrigerante hecha de bióxido de carbono sólido, el cual cambia de sólido a gas (se sublima). Su temperatura de sublimación es de -78°C.

HIGRÓMETRO: Instrumento utilizado para medir el grado de humedad en la atmósfera.

HIGROSCÓPICO: Habilidad de una sustancia para absorber y soltar humedad, y cambiar sus dimensiones físicas, conforme cambia su contenido de humedad.

HP (Horsepower): Unidad de potencia que equivale a 33,000 pie-lb de trabajo por minuto. Un HP eléctrico es igual a 745.7 watts.

HUMEDAD ABSOLUTA: Cantidad de humedad (vapor de agua) en el aire, indicada en g/m³ de aire seco (granos/pie cúbico).

HUMEDAD RELATIVA (hr): La cantidad de humedad en una muestra de aire, en comparación con la cantidad de humedad que el aire tendría, estando totalmente saturado y a la misma temperatura.

HUMEDAD: Vapor de agua presente en el aire atmosférico.

HUMIDIFICADOR: Dispositivo utilizado para agregar y controlar humedad.

HUMIDISTATO: Control eléctrico operado por cambios de humedad.

IGUALADOR EXTERNO: Tubo conectado al lado de baja presión del diafragma de una válvula de termo expansión, y a la conexión de salida del evaporador.

IMÁN PERMANENTE: Material que tiene sus moléculas alineadas y tiene su propio campo magnético. Barra de metal que ha sido magnetizada permanentemente.

IME (Ice Melting Effect): Cantidad de calor absorbido por el hielo al derretirse a 0°C. Su valor es de 144 btu/l de hielo o 288,000 btu/TR (80 kcal/kg).

IMPEDANCIA: Es la oposición en un circuito eléctrico al flujo de una corriente alterna, que es similar a la resistencia eléctrica de una corriente directa.

IMPULSOR: Parte rotatoria de una bomba.

INDICADOR DE LÍQUIDO ELECTRÓNICO: Dispositivo que envía una señal audible, cuando al sistema le hace falta refrigerante.

INDICADOR DE LÍQUIDO Y HUMEDAD: Accesorio que se instala en la línea de líquido, el cual proporciona una ventana de vidrio, a través de la cual se puede observar el flujo del refrigerante líquido. También contiene un elemento sensible a la humedad, cuyo color indica el contenido de humedad.

INFILTRACIÓN: Paso del aire exterior hacia el edificio, a

INHIBIDOR: Sustancia que evita una reacción química como la oxidación o la corrosión.

INSTRUMENTO: Dispositivo que tiene habilidades para registrar, indicar, medir y/o controlar.

INTENSIDAD DEL CALOR: Concentración de calor en una sustancia, como se indica por la temperatura de esa sustancia, mediante el uso de un termómetro.

INTERCAMBIADOR DE CALOR: Dispositivo utilizado para transferir calor de una superficie caliente a una superficie menos caliente. (Los evaporadores y condensadores son intercambiadores de calor).

INTEREN-FRIAMIENTO: Enfriamiento de vapor y líquido en un sistema de refrigeración de doble etapa. El vapor de la descarga de la primera etapa, es enfriado hasta casi su temperatura de saturación, antes de entrar a la siguiente etapa de compresión. También, el líquido del recibidor de la segunda etapa, puede ser enfriado a la temperatura de succión intermedia.

INTERRUPTOR DE PRESIÓN (ALTA): Interruptor de control eléctrico, operado por la presión del lado de alta, el cual automáticamente abre un circuito eléctrico, si se alcanza una presión demasiado alta. Se conecta en serie con el motor para detenerlo por alta presión.

INTERRUPTOR DE PRESIÓN (BAJA): Dispositivo para proteger el motor, el cual detecta la presión del lado de baja. El interruptor se conecta en serie con el motor y lo detendrá, cuando haya una presión excesivamente baja.

INTERRUPTOR DE PRESIÓN (DE ACEITE): Dispositivo para proteger al compresor y el motor, en caso de una falla en la presión del aceite. Se conecta en serie con el motor y lo detendrá, durante los períodos de baja presión de aceite.

INTERRUPTOR DE PRESIÓN: Interruptor operado por una disminución o por un aumento de presión.

INTERRUPTOR SPDT: Interruptor eléctrico con una navaja (hoja) y dos puntos de contacto.

INTERRUPTOR SPST: Interruptor eléctrico con una navaja (hoja) y un punto de contacto.

INUNDACIÓN: Acto de permitir que un líquido fluya hacia una parte del sistema.

IÓN: Átomo o grupo de átomos cargados eléctricamente.

IQF (Individual Quick Freezing): Mecanismo de refrigeración, que se utiliza para la congelación rápida de alimentos en piezas pequeñas. Consiste de una banda de velocidad variable, la cual transporta los alimentos a través de un túnel, donde cada pieza es individual-mente congelada mediante aire frío que circula a alta velocidad.

ISOTERMA: Nombre con el que se conoce a la línea o líneas que en una gráfica, representan un cambio a temperatura constante.

ISOTÉRMICA (EXPANSIÓN O CONTRACCIÓN): Acción que se lleva a cabo sin un cambio de temperatura.

ISOTÉRMICO: Cambio de volumen o presión bajo condiciones de temperatura constante.

JAULA DE ARDILLA: Ventilador que tiene sus hojas paralelas al eje, y mueve aire en un ángulo recto o perpendicular a dicho eje.

JOULE (J): Unidad de energía del Sistema Internacional (SI). Un Joule equivale al trabajo realizado por la fuerza de un Newton, cuando el punto de aplicación se desplaza una distancia de un metro, en dirección de la fuerza.

JOULE-THOMPSON, EFECTO: Cambio en la temperatura de un gas, al expandirse a través de un tapón poroso, desde una presión alta a una presión más baja.

JUNTA DE EXPANSIÓN: Dispositivo que se instala en la tubería, diseñado para permitir el movimiento de la tubería a causa de expansiones y contracciones, ocasionadas por los cambios de temperatura.

KELVIN: (Ver Escala Kelvin).

KILO PASCAL (kPa): Unidad de presión absoluta equivalente a mil Pascales. Ver Pascal.

KILO VOLT AMPERE (KVA): Unidad de flujo eléctrico igual al voltaje, multiplicado por el amperaje, y dividido entre mil. Unidad de fuerza que se usa cuando el circuito de fuerza, tiene un factor de potencia diferente a 1.0. ($KW = KVA \times \cos \theta$). «Nota 1».

KILOCALORÍA: Unidad de energía y trabajo, equivalente a mil calorías. Ver caloría.

KILOWATT (kW): Unidad de potencia equivalente a mil Watts. Ver Watt.

LACA: Recubrimiento o acabado protector, el cual forma una película, por evaporación de un compuesto volátil.

LADO DE ALTA: Partes de un sistema de refrigeración, que se encuentran bajo la presión de condensación o alta presión.

LADO DE BAJA: Partes de un sistema de refrigeración, que se encuentran por abajo de la presión de evaporación o baja presión.

LADO DE SUCCIÓN: Lado de baja presión del sistema, que se extiende desde el control de refrigerante, pasando por el evaporador, la línea de succión, hasta la válvula de servicio de entrada al compresor.

LÁMPARA DE HALURO: Tipo de antorcha o soplete, para detectar fugas de refrigerantes halogenados, de manera segura en un sistema.

LÁMPARA ESTERILIZADORA: Lámpara que tiene un rayo ultravioleta de alta intensidad, utilizada para matar bacterias. También se usa en gabinetes para almacenar alimentos y en ductos de aire.

LÁMPARA INFRARROJA: Dispositivo eléctrico que emite rayos infrarrojos; más allá del rojo en el espectro visible.

LAVADOR DE AIRE: Dispositivo utilizado para limpiar el aire, mientras se aumenta o se disminuye su humedad.

LEY DE DALTON: "La presión de vapor creada en un recipiente, por una mezcla de gases, es igual a la suma de las presiones de vapor individuales de los gases, contenidos en la mezcla".

LICOR: En refrigeración, se llama así, a la solución utilizada en los sistemas de refrigeración por absorción.

LIMPIADOR DE AIRE: Dispositivo utilizado para remover impurezas producidas en el aire.

LÍNEA DE DESCARGA: En un sistema de refrigeración, es la tubería que acarrea el gas refrigerante, desde el compresor hasta el condensador.

LÍNEA DE LÍQUIDO: Tubería que acarrea refrigerante líquido, desde el

condensador o receptor, hasta el mecanismo de control de refrigerante.

LÍNEA DE SUCCIÓN: Tubería que acarrea refrigerante gaseoso, desde el evaporador hasta el compresor.

LÍNEA DE TIERRA: Alambre eléctrico que conduce electricidad de manera segura, desde una estructura hacia el suelo.

LÍQUIDO: Sustancia cuyas moléculas se mueven libre-mente entre sí, pero que no tienden a separarse como las de un gas.

LÍQUIDOS INFLAMABLES: Líquidos que tienen un punto de encendido abajo de 60°C (140°F), y una presión de vapor que no excede los 276 kPa (40 psi) a 38°C (100°F).

LUBRICACIÓN FORZADA: Sistema de lubricación que utiliza una bomba, para forzar al aceite hacia las partes móviles.

LUBRICACIÓN POR SALPICADURA: Método de lubricar las partes móviles, agitando o salpicando el aceite dentro del cárter.

MAGNETISMO INDUCIDO: Habilidad de un campo magnético para producir magnetismo en un metal.

MAGNETISMO: Campo de fuerza que hace que un imán atraiga materiales ferrosos o de níquel-cobalto.

MANEJADORA DE AIRE: Abanico-ventilador, serpentín de transferencia de calor, filtro y partes de la cubierta de un sistema.

MANIFOLD DE SERVICIO (Múltiple): Dispositivo con manómetros, mangueras y válvulas manuales interconectados, que utilizan los técnicos para dar servicio a los sistemas de refrigeración.

MANÓMETRO COMPUESTO: Instrumento para medir presiones por arriba y abajo de la presión atmosférica.

MANÓMETRO DE ALTA PRESIÓN: Instrumento para medir presiones en el rango de 0 a 500 psi (101.3 a 3,600 kPa).

MANÓMETRO DE BAJA PRESIÓN: Instrumento para medir presiones en el rango de 0 a 50 psi (0 a 350 kPa).

MANÓMETRO DE BOURDON: Instrumento para medir presión de gases y

vapores, el cual se basa en el tubo de Bourdon. Son circulares y consisten de carátula y aguja para indicar la presión.

MANÓMETRO DE COMPRESIÓN: Instrumento usado para medir presiones positivas (arriba de la presión atmosférica) solamente. La carátula de estos manómetros, normalmente va de 0 a 300 psi (101.3 a 2,170 kPa).

MANÓMETRO: Instrumento para medir presiones de gases y vapores. Es un tubo de vidrio (o plástico) en forma de "U", con una cantidad de líquido (agua o mercurio) y los extremos abiertos.

MANO-VACUÓMETRO: Ver Vacuómetro.

MASA: Cantidad de materia mantenida junta, de tal manera que forma un cuerpo.

MBH: Miles de BTU (14 MBH = 14,000 BTU).

MEDIDOR DE FLUJO: Instrumento utilizado para medir la velocidad o el volumen de un fluido en movimiento.

MEGOHMETRO: Instrumento para medir resistencias eléctricas extremadamente altas (en el rango de millones de ohms).

MEGOHMIO: Unidad para medir la resistencia eléctrica. Un megahomio es igual a un millón de ohms.

MERCOID, BULBO: Interruptor de circuito eléctrico, que utiliza una pequeña cantidad de mercurio en un tubo de vidrio sellado, para hacer o romper contacto eléctrico con las terminales dentro del tubo.

MET: Término aplicado al calor liberado por un humano en reposo. Es igual a 50 Kcal/m² Hr ó 58 W/m² (18.4 BTU/ pie² Hr).

MICRO: La millonésima parte de una unidad especificada.

MICROFARADIO (mfd): Unidad de la capacidad eléctrica de un capacitor. Un microfaradio es igual a la millonésima parte de un faradio.

MICRÓMETRO: Instrumento de medición, utilizado para hacer mediciones precisas hasta de 0.01 mm.

MICRÓN: Unidad de longitud en el sistema métrico, que equivale a la milésima parte (1/1000) de un milímetro.

MICROPROCESADOR: Componente eléctrico que consiste de circuitos

integrados, los cuales pueden aceptar y almacenar información, y controlar un dispositivo de capacidad.

MILI: Prefijo utilizado para denotar una milésima parte (1/1,000); por ejemplo, milivoltio significa la milésima parte de un voltio.

MIRILLA: Tubo o ventana de vidrio en el sistema de refrigeración, que sirve para mostrar la cantidad de refrigerante o aceite, e indica la presencia de burbujas de gas en la línea de líquido.

MISCIBILIDAD: La capacidad que tienen las sustancias para mezclarse.

MOFLE DE DESCARGA: Cámara de absorción de ruidos; se usa en compresores de refrigeración, para reducir el ruido de las pulsaciones del gas de descarga.

MOLÉCULA: La parte más pequeña de un átomo o un compuesto, que retiene la identidad química de esa sustancia.

MONOCLORODIFLUOROMETANO: Refrigerante mejor conocido como R-22. Su fórmula química es CHClF₂. El código de color del cilindro donde se envasa es verde.

MONÓXIDO DE CARBONO (CO): Gas incoloro, inodoro y venenoso. Se produce cuando se quema carbón o combustibles carbonosos con muy poco aire.

MOTOR DE CUATRO POLOS: Motor eléctrico de 1,800 rpm, 60 Hz (velocidad síncrona).

MOTOR DE DOS POLOS: Motor eléctrico de 3,600 rpm, 60 Hz (velocidad síncrona).

MOTOR DE FASE DIVIDIDA: Motor con dos devanados de estator. Ambos devanados están en uso durante el arranque. Uno se desconecta por un interruptor centrífugo, después que el motor adquiere velocidad. Posteriormente, el motor opera solamente sobre el otro devanado.

MOTOR DE INDUCCIÓN: Motor de corriente alterna, que opera sobre el principio del campo magnético rotatorio. El rotor no tiene conexión eléctrica, pero recibe energía eléctrica, por la acción de transformador del campo de los devanados.

MOTOR DE POLOS SOMBREADOS: Pequeño motor de CA, diseñado para arrancar bajo cargas ligeras.

MOTOR HERMÉTICO: Motor que mueve al compresor, sellado, dentro del mismo casco que contiene al compresor.

MOTOR MONOFÁSICO: Motor eléctrico que opera con corriente alterna de una sola fase.

MOTOR POLIFÁSICO: Motor eléctrico diseñado para usarse con circuitos eléctricos de tres o cuatro fases.

MOTOR UNIVERSAL: Motor eléctrico que opera ya sea con CA o con CD.

MOTOR: Máquina rotatoria que transforma energía eléctrica en movimiento mecánico.

MUÑÓN: Parte del cigüeñal (o flecha), que está en contacto con los cojinetes del extremo largo de la biela.

NEOPRENO: Hule sintético, resistente al aceite y gas hidrocarburo.

NEUTRALIZADOR: Sustancia utilizada para contrarrestar ácidos, en un sistema de refrigeración.

NEUTRÓN: La parte del núcleo de un átomo, el cual no tiene potencial eléctrico; eléctricamente es neutro.

NEVERA: Ver "Gabinete para Helado".

NEWTON: Unidad de fuerza del Sistema Internacional (SI), equivalente a la fuerza ejercida sobre un objeto que tiene una masa de un kilogramo, y una aceleración gravitacional de 1 m/seg².

NITRÓGENO LÍQUIDO: Nitrógeno en forma líquida, utilizado como refrigerante de baja temperatura, en sistemas de refrigeración sacrificables o químicos.

NÚCLEO DE AIRE: Bobina de alambre que no tiene núcleo metálico.

NÚCLEO MAGNÉTICO: Espacio en el que existen líneas de fuerza magnéticas.

NÚMERO DE REYNOLDS: Relación numérica de las fuerzas dinámicas del flujo de masa, con el esfuerzo puro debido a la viscosidad.

OHM (R): Unidad de medición de la resistencia eléctrica. Un ohm existe, cuando un voltio causa un flujo de un ampere.

OHM, LEY DE: Relación matemática entre el voltaje, la corriente y la resistencia en un circuito eléctrico, descubierta por George Simón Ohm. Esta se establece como

sigue: el voltaje (V), es igual a la corriente en amperes (I), multiplicada por la resistencia (R) en ohms; $V = I \times R$.

ÓHMETRO: Instrumento para medir la resistencia eléctrica en ohms.

ORGÁNICO: Pertenece a o derivado de organismos vivos.

ORIFICIO: Abertura de tamaño exacto para controlar el flujo de fluidos.

OSCILOSCOPIO: Tubo con recubrimiento fluorescente, que muestra visualmente una onda eléctrica.

OZONO: Una forma de oxígeno, O₃, que tiene tres átomos en su molécula, generalmente es producida por descargas eléctricas a través del aire. La capa de ozono, es la capa externa de la atmósfera de la tierra, que absorbe la luz ultravioleta del sol, y protege a las capas más bajas y a la tierra de los dañinos rayos. En esta capa de ozono, han ocurrido agujeros causados por el cloro. Los clorofluorocarbonos (CFC's) contienen cloro, y cuando se liberan a la atmósfera, deterioran la capa de ozono.

PARO (Cut-Out): Término usado para referirse al valor de la presión o temperatura, a la cual se abre el circuito eléctrico de un control.

PASCAL (Pa): Unidad de presión absoluta en el sistema internacional (SI); es igual a la fuerza de un Newton ejercida sobre una superficie de un m²; $Pa = N/m^2$. Para algunos fines científicos o prácticos, el Pascal puede resultar una unidad muy pequeña, por lo que entonces se utiliza el kilo-Pascal (kPa) o el BAR. $1\text{ kPa} = 1,000\text{ Pa}$ y $1\text{ BAR} = 100\text{ kPa}$.

PASCAL, LEY DE: Esta ley establece que la presión aplicada a un fluido, se transmite igualmente en todas direcciones. Para honrar a Pascal, el sistema internacional de unidades (SI), utiliza el término Pascal como unidad de presión.

PEINE PARA CONDENSADOR: Dispositivo en forma de peine, de metal o plástico, usado para enderezar las aletas de metal en los condensadores.

PERMANGANATO DE POTASIO: Compuesto utilizado en filtros de carbón para ayudar a reducir los olores.

PH: Medición de la concentración de iones de hidrógeno libres en una solución acuosa. El rango del pH va de 1 (acidez) hasta 14 (alcalinidad). Un pH de 7 es

neutral.

PIE-LIBRA: Unidad de trabajo. Un pie-libra es la cantidad de trabajo que se ejerce, al levantar un peso de una libra a una altura de un pie.

PIEZOELÉCTRICO: Propiedad del cristal de cuarzo que le causa vibración, cuando se le aplica un voltaje de alta frecuencia (500 kHz o más alto). Este concepto se utiliza para atomizar agua en un humidificador.

PIRÓMETRO: Instrumento utilizado para medir altas temperaturas.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN: Placa comúnmente montada sobre el casco de los compresores y motores, la cual proporciona información relativa sobre el fabricante, número de parte y especificaciones.

PLATO DE VÁLVULAS: Parte del compresor, que se encuentra ubicada entre la parte alta del cuerpo del

POLEA TENSORA (LOCA): Polea que tiene un paso variable, y que puede ajustarse para proporcionar diferentes relaciones de impulso de polea.

POLEA: Volante plano con ranuras en forma de "V". Cuando se instala en el motor y en el compresor, proporciona medios para darle movimiento.

POLI ESTIRENO: Plástico utilizado como aislante, en algunas estructuras refrigeradas.

POLIURETANO: Cualquier polímero de hule sintético, producido por la polimerización de un grupo HO y NCO, a partir de dos diferentes compuestos. En refrigeración, se utiliza como aislante y en productos moldeados.

POLO DEL CAMPO: Parte del estator de un motor, el cual concentra el campo magnético del campo del devanado.

POLO NORTE (MAGNÉTICO): Extremo de un imán, del cual fluyen hacia afuera, las líneas de fuerza magnéticas.

POLO SUR (MAGNÉTICO): Extremo de un imán hacia el cual fluyen las líneas de fuerza magnética.

PORCELANA: Recubrimiento de cerámica aplicado a superficies de acero.

POTENCIAL ELÉCTRICO: Fuerza eléctrica que mueve o intenta mover electrones, a lo largo de un conductor o una resistencia.

POTENCIÓMETRO: Instrumento para medición o control, el cual funciona al detectar pequeños cambios en la resistencia eléctrica.

PPM (PARTES POR MILLÓN): Unidad para medir la concentración de un elemento en otro.

PRE-ENFRIADOR: Dispositivo que se utiliza para enfriar el refrigerante, antes de que entre al condensador principal.

PRESIÓN ABSOLUTA: Es la suma de la presión manométrica más la presión atmosférica.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA: Presión que ejerce el aire atmosférico sobre la tierra. Se mide en kPa, mm de Hg, kg/cm², lb/pulg², etc. Al nivel del mar, tiene un valor de 101.325 kPa (14.696 lb/pulg²).

PRESIÓN CRÍTICA: Condición comprimida del refrigerante, en la cual el líquido y el gas, tienen las mismas propiedades.

PRESIÓN DE ALTA: Término empleado para referirse a la presión, a la cual se lleva a cabo la condensación, en un sistema de refrigeración.

PRESIÓN DE BAJA: Presión del lado de baja del ciclo de refrigeración, a la cual se lleva a cabo la evaporación.

PRESIÓN DE CONDENSACIÓN: Presión dentro de un condensador, a la cual el vapor de refrigerante, cede su calor latente de evaporación y se vuelve líquido. Esta varía con la temperatura.

PRESIÓN DE DISEÑO: La más alta o más severa presión esperada, durante la operación. Algunas veces, se usa como la presión de operación calculada, más una tolerancia por seguridad.

PRESIÓN DE OPERACIÓN: Presión real a la cual trabaja el sistema, bajo condiciones normales. Puede ser positiva o negativa (vacío).

PRESIÓN DE SUCCIÓN: En un sistema de refrigeración, se llama así a la presión a la entrada del compresor.

PRESIÓN DE VAPOR: Presión ejercida por un vapor o un gas.

PRESIÓN ESTÁTICA: Presión de un fluido, expresada en términos de la altura de columna de un fluido, tal como el agua o el mercurio.

PRESIÓN PIEZOMÉTRICA: En un sistema de refrigeración, se llama así, a la presión contra la que descarga el compresor. Comúnmente, es la presión que existe en el lado del condensador, y se mide en la descarga del compresor.

PRESIÓN: Energía impactada sobre una unidad de área. Fuerza o empuje sobre una superficie.

PRESIONES PARCIALES: Condición donde dos o más gases ocupan un espacio, cada uno ejerciendo parte de la presión total.

PROPANO: Hidrocarburo volátil, utilizado como combustible o refrigerante.

PROTECTOR (ELÉCTRICO): Dispositivo eléctrico que abrirá un circuito eléctrico, si ocurren condiciones eléctricas excesivas.

PROTECTOR DE SOBRECARGA: Dispositivo operado ya sea por temperatura, corriente o presión, que detiene la operación de la unidad, si surgen condiciones peligrosas.

PROTÓN: Partícula de un átomo con carga positiva.

PSI: Iniciales de "pounds per square inch", se usan para expresar presiones en el sistema inglés.

PSIA: Iniciales de "pounds per square inch absolute", se usan para expresar presiones absolutas en el sistema inglés.

PSICROMÉTRICA, MEDICIÓN: Medición de las propiedades del aire: como temperatura, presión, humedad, etc., utilizando una carta psicrométrica.

PSICRÓMETRO DE ASPIRACIÓN: Instrumento que fuerza a circular una muestra de aire, a través de su interior, para medir la humedad relativa.

PSICRÓMETRO DE ONDA: Instrumento de medición, con termómetros de bulbo seco y de bulbo húmedo. Moviéndolo rápidamente en el aire, se mide la humedad relativa.

PSICRÓMETRO: Instrumento para medir la humedad relativa del aire.

PSIG: Iniciales de "pounds per square inch gauge", se usan para expresar presiones manométricas en el sistema inglés.

PULIDO: Suavizar una superficie metálica, hasta un alto grado de refinamiento o precisión, utilizando un abrasivo fino.

PUMP DOWN: Acción de utilizar un compresor o una bomba, para reducir la presión dentro de un contenedor o sistema. En un sistema de refrigeración, es la condición donde se detiene el flujo de refrigerante líquido, hacia un recipiente (comúnmente el evaporador), y el vapor formado del líquido remanente en ese recipiente, es bombeado por el compresor. Esto se hace hasta reducir la presión a cierto valor, o se puede prolongar hasta remover todo el refrigerante. Este método, generalmente, se hace automático conectando la válvula solenoide de líquido con el termostato, y el interruptor de baja presión con el motor del compresor.

PUNTO DE CONGELACIÓN, DEPRESIÓN DEL: Temperatura a la cual se forma hielo, en una solución de agua con sal.

PUNTO DE CONGELACIÓN: Temperatura a la cual se solidifica un líquido al removerle calor. La temperatura (o punto) de congelación del agua es de 0°C (32°F), a la presión normal o atmosférica.

PUNTO DE EBULLICIÓN: Temperatura a la que un líquido hierve, bajo la presión atmosférica de 101.3 kPa. El punto de ebullición del agua pura es de 100°C a nivel del mar.

PUNTO DE ESCURRIMIENTO: La temperatura más baja a la cual un líquido escurrirá o fluirá.

PUNTO DE FUSIÓN: Temperatura a la cual se derrite o se funde una sustancia a la presión atmosférica.

PUNTO DE IGNICIÓN: En los líquidos, es la temperatura a la cual arden, y continúan quemándose, por lo menos durante 5 segundos.

PUNTO DE INFLAMACIÓN: En los líquidos, es la temperatura más baja, en la cual el vapor que existe sobre la superficie se inflama cuando se expone a una flama, pero que se apaga inmediatamente.

PUNTO TRIPLE: Condición de presión-temperatura, en la cual una sustancia está en equilibrio (balance) en los estados sólido, líquido y vapor.

PURGAR: Liberar gas comprimido hacia la atmósfera, a través de una o varias partes, con el propósito de eliminar contaminantes.

QUEMADOR: Dispositivo en el que se quema un combustible.

QUEMADURA DE MOTO COMPRESOR: Condición en la cual el aislamiento del motor eléctrico se deteriora, debido a un sobrecalentamiento.

QUEMADURA POR CONGELACIÓN: Condición aplicada a los alimentos que no han sido debidamente envueltos, y que se han vuelto duros, secos y descoloridos.

R-11, TRICLOROMONOFUOROMETANO: Refrigerante químico, sintético, de baja presión, que también se utilizaba como fluido limpiador. Actualmente está descontinuado.

R-12, DICLORODIFLUOROMETANO: Refrigerante químico, sintético popularmente conocido como freón 12. Actualmente está regulada su producción.

R-160, CLORURO DE ETILO: Refrigerante tóxico raramente utilizado.

R-170, ETANO: Refrigerante para aplicación en baja temperatura.

R-22, MONOCLODIFLUOROMETANO: Refrigerante para baja temperatura. Su punto de ebullición es de -40.5°C a la presión atmosférica.

R-290, PROPANO: Refrigerante para aplicación en bajas temperaturas.

R-500: Refrigerante que es una mezcla azeotrópica de R-12 y R-152a.

R-502: Refrigerante que es una mezcla azeotrópica de R-22 y R-115.

R-600, BUTANO: Refrigerante para aplicación en bajas temperaturas. También se utiliza como combustible.

R-717, AMONIACO: Refrigerante popular para sistemas de refrigeración industrial; también es un refrigerante común en sistemas de absorción.

RADIACIÓN: Transmisión de calor por rayos térmicos u ondas electromagnéticas.

RANGO: Ajuste de presión o temperatura de un control; cambio dentro de los límites.

RANKINE: Ver escala RANKINE.

REACTANCIA INDUCTIVA: Inducción electromagnética en un circuito, que crea una fem contraria o inversa, al cambiar la corriente original. Esta se opone al flujo de la corriente alterna.

REACTANCIA: La parte de la impedancia de un circuito de corriente alterna, debido a la capacitancia o a la inductancia, o a ambas.

RE-AJUSTAR (REHABILITAR): Término utilizado para describir el trabajo de

actualizar una instalación vieja, con equipo moderno, o para que cumpla con los requerimientos de nuevos códigos.

RECIBIDOR DE LÍQUIDO: Cilindro o contenedor conectado a la salida del condensador, para almacenar refrigerante líquido en un sistema.

RECICLADO DE REFRIGERANTE: Limpiar el refrigerante para volverlo a usar, reduciendo su humedad, acidez y materia en suspensión. Generalmente, se aplica a procedimientos en el sitio de trabajo, o en talleres de servicio locales.

RECIPROCANTE: Movimiento hacia adelante y hacia atrás en línea recta.

RECOCIDO: Proceso de tratar un metal térmicamente, para obtener propiedades deseadas de suavidad y ductilidad.

RECTIFICADOR (ELÉCTRICO): Dispositivo eléctrico para

RECUPERACIÓN DE REFRIGERANTE: Recoger refrigerante y colocarlo en un cilindro, sin necesariamente efectuarle pruebas.

REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN: Proceso de crear bajas temperaturas, utilizando el efecto enfriador formado, cuando un refrigerante es absorbido por una sustancia química.

REFRIGERACIÓN QUÍMICA: Sistema de enfriamiento, utilizando un refrigerante desechable. También conocido como sistema refrigerante sacrificable.

REFRIGERACIÓN TERMOELÉCTRICA: Mecanismo de refrigeración que depende del efecto PELTIER. Una corriente directa, que fluye a través de una unión eléctrica entre dos metales disímiles, produce un efecto de calefacción o enfriamiento, dependiendo del sentido del flujo de corriente.

REFRIGERADOR LIBRE DE ESCARCHA: Gabinete de refrigeración que opera con deshielo automático durante cada ciclo.

REFRIGERANTE: Sustancia utilizada en los mecanismos de refrigeración. Este absorbe calor en el evaporador, cambiando de estado de líquido a vapor, liberando su calor en un condensador, al regresar de nuevo del estado gaseoso al estado líquido.

REFRIGERANTES HALOGENADOS: Grupo de refrigerantes sintéticos, que en su estructura química contienen uno o varios átomos de elementos halogenados, tales

como flúor, cloro o bromo.

REGISTRO: Combinación de rejilla y ensamble humidificador, que cubre una abertura de aire o el extremo de un ducto de aire.

REGULADOR DE TIRO: Dispositivo que mantiene un tiro deseado, en un aparato calentado por combustión, controlando automáticamente el tiro de la chimenea a un valor deseado.

REJILLA: Apertura ornamental o persiana, colocada en un cuarto en el extremo final de un pasadizo de aire.

RELACIÓN DE ASPECTO: Relación entre lo largo y lo ancho de un ducto o rejilla de aire rectangulares.

RELACIÓN DE COMPRESIÓN: Relación de volumen del espacio muerto con el volumen total del cilindro. En refrigeración, también se utiliza como la relación de la presión absoluta del lado de alta, entre la presión absoluta del lado de baja.

RELEVADOR DE ARRANQUE: Dispositivo eléctrico que conecta y/o desconecta, el devanado de arranque de un motor eléctrico.

RELEVADOR DE CORRIENTE: Dispositivo que abre o cierra un circuito. Está hecho para actuar por el cambio en el flujo de corriente en ese circuito.

RELEVADOR POTENCIAL: Interruptor eléctrico que abre al aumentar el voltaje, y cierra con bajo voltaje.

RELEVADOR TÉRMICO: Control eléctrico operado por calor, que se usa para abrir o cerrar un circuito eléctrico en un sistema de refrigeración. Este sistema utiliza una resistencia, para convertir energía eléctrica en energía calorífica.

RELEVADOR: Mecanismo electromagnético, movido por una pequeña corriente eléctrica en un circuito de control. Este opera una válvula o un interruptor, en un circuito de operación.

RESINA EPÓXICA: Adhesivo plástico sintético.

RESISTENCIA ELÉCTRICA (R): La dificultad que tienen los electrones para moverse a través de un conductor o sustancia.

RESISTENCIA: Oposición al flujo o movimiento. Coeficiente de fricción.

RESISTOR: Dispositivo eléctrico y pobre conductor de electricidad, que produce

una cierta cantidad de resistencia al flujo de corriente.

RESORTE DOBLADOR: Resorte que se coloca en el interior o exterior de los tubos de cobre, para evitar que se colapsen al doblarlos.

RESTRICTOR: Dispositivo para producir una caída de presión o resistencia deliberada en una línea, reduciendo el área de sección transversal del flujo.

ROCÍO, PUNTO DE: Temperatura a la cual el vapor de agua del aire (a 100% de humedad relativa) comienza a condensarse y depositarse como líquido.

ROCÍO: Humedad atmosférica condensada, depositada en forma de pequeñas gotas sobre las superficies frías.

ROSCA HEMBRA: Cuerda interior de las conexiones, válvulas, cuerpos de máquina y similares.

ROSCA MACHO: Cuerda exterior sobre la tubería, conexiones, válvulas, etc.

ROTOR: Parte giratoria o rotatoria de un mecanismo.

SALMUERA DE ALCOHOL: Solución de agua y alcohol, que permanece como líquido a temperaturas abajo de 0°C.

SALMUERA: Agua saturada con un compuesto químico que puede ser una sal.

SANGRAR: Reducir lentamente la presión de un gas o de un líquido en un sistema o cilindro, abriendo lentamente una válvula. Este término se aplica también, a la acción de drenar constantemente, una pequeña cantidad de agua de un condensador evaporativo, o de una torre de enfriamiento. El agua nueva que reemplaza al agua "sangrada", diluye las impurezas que forman el sarro.

SATURACIÓN: Condición existente, cuando una sustancia contiene la mayor cantidad que pueda retener, de otra sustancia, a esa presión y temperatura.

SELLO DE FUELLE: Método de sellar el vástago de la válvula. Los extremos del material sellante, se aseguran al bonete y al vástago. El sello se expande y se contrae con el nivel del vástago.

SELLO DE LA FLECHA: Dispositivo utilizado para evitar fugas entre la flecha y la carcasa.

SELLO DEL CIGÜEÑAL: Unión a prueba de fugas, entre el cigüeñal y el cuerpo del compresor.

SELLO DEL COMPRESOR: Sello a prueba de fugas entre el cigüeñal y el cuerpo del compresor, en un compresor de tipo abierto.

SEMICONDUCTOR: Clase de sólidos, cuya habilidad para conducir electricidad, está entre la de un conductor y la de un aislante.

SENSOR: Material o dispositivo que sufre cambio en sus características físicas o electrónicas, al cambiar las condiciones circundantes.

SEPARADOR DE ACEITE: Dispositivo utilizado para remover aceite del gas refrigerante.

SERPENTÍN DE AIRE: Serpentín en algunos tipos de bombas de calor, utilizado ya sea como evaporador o como condensador.

SI: Ver SISTEMA DE UNIDADES SI.

SÍLICA GEL: Compuesto químico absorbente, que se usa como desecante.

SISTEMA "SPLIT": Instalación de refrigeración o aire acondicionado, en el que se coloca la unidad de condensación fuera o lejos del evaporador. También se aplica a instalaciones de bomba de calor.

SISTEMA DE CONTROL: Todos los componentes que se requieren, para el control automático de la variable de un proceso.

SISTEMA DE MANEJO TOTAL DE ENERGÍA: Concepto de conservación, donde un edificio es visto en términos del uso de su energía total, en lugar de analizar los requerimientos de sistemas separados.

SISTEMA DE RECIRCULACIÓN: Sistema en el que el refrigerante líquido, es bombeado a través del evaporador, en una proporción más rápida de lo que es evaporado; el exceso de líquido ayuda a mantener húmeda la superficie interior del tubo, para promover una mejor transferencia de calor en el evaporador. Esto permite un uso más eficiente de la superficie del lado de baja. El líquido en exceso viaja junto con el vapor, a través de la línea de succión, a un receptor de baja presión donde se separa del vapor. El líquido es recirculado de nuevo al evaporador, junto con el líquido del condensador.

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR: Sistema que produce y almacena agua caliente, transfiriendo calor del condensador a agua fría.

SISTEMA DE REFRIGERANTE SECUNDARIO: Sistema de refrigeración, en el que el condensador es enfriado por el evaporador de otro sistema de refrigeración (primario).

SISTEMA DE UNIDADES SI (Le Systéme International d' Unitès): Sistema de mediciones creado para usarse internacionalmente. En prácticamente todos los países europeos es obligatorio; algunos países como E. U., no lo han adoptado aún, por la sabida razón del tiempo y costo que implica el cambio. En nuestro país, tampoco se ha impuesto totalmente por la influencia del sistema métrico; aunque algunas unidades son comunes a ambos sistemas. Ver capítulo 15 para mayor información.

SISTEMA EN CASCADA: Arreglo en el cual se usan en serie, dos o más sistemas de refrigeración. El evaporador de un sistema, se utiliza para enfriar el condensador del otro. Con los sistemas en cascada, se logran temperaturas ultra bajas.

SISTEMA HERMÉTICO: Sistema de refrigeración que tiene un compresor impulsado por un motor, y ambos están contenidos en la misma carcasa.

SISTEMA INUNDADO: Tipo de sistema de refrigeración en el cual el refrigerante líquido llena todo el evaporador.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL: Sistema decimal de mediciones.

SISTEMA MÚLTIPLE: Mecanismo de refrigeración, en el que varios evaporadores, están conectados a una sola unidad de condensación.

SISTEMA REMOTO: Sistema de refrigeración en el que la unidad de condensación, está alejada del espacio enfriado.

SISTEMA SECO: Sistema de refrigeración que tiene el refrigerante líquido en el evaporador, principalmente en una condición atomizada o en forma de gotas.

SISTEMA TIPO ABIERTO: Sistema de refrigeración con compresor movido por bandas, o directamente acoplado.

SISTEMA UNITARIO: Sistema de calefacción/refrigeración, ensamblado de fábrica en un solo paquete; es comúnmente diseñado para acondicionar un espacio o cuarto.

SOBRECALENTAMIENTO: 1- Temperatura del vapor arriba de su temperatura de

ebullición (saturación) a la misma presión. 2- La diferencia entre la temperatura a la salida del evaporador, y la temperatura más baja del refrigerante, que se está evaporando en el evaporador.

SOBRECARGA: Carga mayor a aquella para la cual fue diseñado el sistema o mecanismo.

SOLDADURA CON PLATA: Proceso de soldadura en el que la aleación contiene algo de plata.

SOLDAR: Unión de dos metales con material de aporte no ferroso, cuyo punto de fusión es menor al del metal base.

SOLENOIDE DE NÚCLEO DE AIRE: Solenoide con núcleo hueco, en lugar de un núcleo sólido.

SOLENOIDE: Bobina enrollada alrededor de un material no magnético (papel o plástico). Comúnmente, lleva un núcleo de hierro móvil, el cual es atraído por el campo magnético al energizarse la bobina.

SOLUCIÓN: Líquido mezclado con otro líquido o sólido completamente disuelto. Una solución acuosa de bromuro de litio (comúnmente usada en sistemas de absorción), es agua con una cantidad de bromuro de litio disuelta. Las soluciones "fuertes" o "débiles", son aquellas con concentraciones altas o bajas, respectivamente, de otro líquido o sólido.

SUBEN-FRIAMIENTO: Enfriamiento de refrigerante líquido, abajo de su temperatura de condensación.

SUBLIMACIÓN: Condición donde una sustancia cambia de sólido a gas, sin volverse líquido.

SUSTANCIA: Cualquier forma de materia o material.

TABLERO DE CARGA: Tablero o gabinete, diseñado especialmente para cargar refrigerante y aceite a los sistemas de refrigeración. Está equipado con manómetros, válvulas y cilindros de refrigerante.

TAPÓN DE SEGURIDAD: Dispositivo que libera el contenido de un recipiente, antes de alcanzar las presiones de ruptura.

TEMPERATURA ABSOLUTA: Temperatura medida desde el cero absoluto.

TEMPERATURA AMBIENTE: Temperatura de un fluido (generalmente el aire), que rodea un objeto por todos lados.

TEMPERATURA CRÍTICA: Temperatura a la cual el vapor y el líquido tienen las mismas propiedades.

TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO: Medición del grado de humedad. Es la temperatura de evaporación de una muestra de aire.

TEMPERATURA DE BULBO SECO: Temperatura del aire, medida con un termómetro ordinario.

TEMPERATURA DE CONDENSACIÓN: Temperatura dentro de un condensador, en el que el vapor de refrigerante, cede su calor latente de evaporación y vuelve líquido. Esta varía con la presión.

TEMPERATURA DE EBULLICIÓN: Temperatura a la cual un líquido cambia a gas

TEMPERATURA EFECTIVA: Efecto global de la temperatura sobre un humano, humedad y movimiento del aire.

TEMPERATURA: 1- Intensidad de calor o frío, tal como se mide con un termómetro.
2- Medición de la velocidad del movimiento de las moléculas.

TEMPORIZADOR ("Timer"): Mecanismo operado por reloj utilizado para control, abriendo y cerrando un circuito eléctrico.

TERMISTOR: Básicamente, es un semiconductor que tiene una resistencia eléctrica, que varía con la temperatura.

TERMOCOPLE, TERMÓMETRO: Instrumento eléctrico que utiliza el termocople como fuente de flujo eléctrico. Se conecta a un miliamperímetro calibrado en grados de temperatura.

TERMOCOPLE: Dispositivo que genera electricidad, usando el principio que si dos metales diferentes se soldan juntos en un extremo, y esta unión se calienta, se desarrollará un voltaje a través de los extremos abiertos (efecto SEEBECK).

TERMODINÁMICA: Rama de las ciencias; trata con las relaciones entre el calor y la acción mecánica.

TERMÓMETRO KATA: Termómetro de alcohol de bulbo grande, usado para medir la velocidad del aire o condiciones atmosféricas, mediante el efecto de enfriamiento.

TERMÓMETRO REGISTRADOR: Instrumento para medir temperaturas, el cual tiene una plumilla marcando sobre una gráfica móvil.

TERMÓMETRO: Instrumento para medir temperaturas.

TERMOMÓDULO: Número de termopares usados en paralelo para lograr bajas temperaturas.

TERMOPILA: Número de termopares usados en serie para crear un voltaje más alto.

TERMOSTATO ELECTRÓNICO: Termostato que utiliza componentes electrónicos, para realizar varias funciones como: sensar, interrumpir, temporizar, escalonar y exhibir.

TERMOSTATO: Dispositivo que detecta las condiciones de la temperatura ambiente, y a su vez, acciona para controlar un circuito.

TETRACLORURO DE CARBONO: Líquido incoloro, no inflamable y muy tóxico, que se utiliza como solvente. No debe permitirse que toque la piel y no deben inhalarse sus vapores.

TINTE DE REFRIGERANTE: Agente colorante que puede agregarse al refrigerante, para ayudar a localizar fugas en un sistema.

TONELADA DE REFRIGERACIÓN: Efecto refrigerante, equivalente a la cantidad de calor que se requiere para congelar una tonelada corta (2,000 lb) de agua a hielo, en 24 horas. Esto puede expresarse como sigue: $1 \text{ TR} = 12,000 \text{ btu/h} = 3,024 \text{ kcal/h}$.

TORQUE: Fuerza giratoria.

TORQUÍMETRO: Herramienta que se utiliza para medir el torque o presión, que se aplica a una tuerca o tornillo.

TORRE DE ENFRIAMIENTO: Dispositivo que enfría por evaporación del agua en el aire. El agua es enfriada hasta la temperatura de bulbo húmedo del aire.

TRAMPA DE VAPOR: Válvula automática que atrapa aire, pero permite que el condensado pase, al mismo tiempo que evita el paso de vapor.

TRANSDUCTOR: Dispositivo que se enciende por el cambio de fuerza de una fuente, con el propósito de abastecer fuerza en otra forma, a un segundo sistema.

TRANSFORMADOR DELTA: Transformador eléctrico trifásico, que tiene puntas de tres devanados conecta-das eléctricamente formando un triángulo.

TRANSFORMADOR: Dispositivo electromagnético que transfiere energía eléctrica, desde un circuito primario, a varios voltajes en un circuito secundario.

TRANSISTOR: Dispositivo electrónico comúnmente usa-do para amplificación. Su uso es similar al tubo de electrones. Depende de las propiedades conductoras de los semiconductores, en los cuales los electrones que se mueven en un sentido, son considerados como agujeros de salida, que sirven como transportadores de electricidad positiva en el sentido opuesto.

TRANSMISIÓN DE CALOR: Movimiento de calor desde un cuerpo o sustancia a otro. El calor puede transmitirse por radiación, conducción, convección o combinación de las tres anteriores.

TRANSMISIÓN EXTERNA: Término utilizado para indicar que un compresor, es movido por medio de bandas y polea o directamente de la flecha, usando un motor externo. Al compresor y al motor se les da servicio por separado.

TRANSMISIÓN: Pérdida o ganancia de calor desde un edificio, a través de componentes exteriores como ventanas, paredes, pisos, etc.

Través de ventanas, puertas, grietas, etc...

TRIFÁSICO: Que opera por medio de la combinación de tres circuitos de corriente alterna, los cuales difieren en fase por un tercio de ciclo.

TROPÓSFERA: Parte de la atmósfera inmediatamente arriba de la superficie de la tierra, en la cual, ocurren la mayoría de los disturbios meteorológicos.

TROQUELADO: Proceso de moldear metales de baja temperatura de fusión, en moldes de metal modelados con toda precisión.

TUBO CAPILAR: Tubo de diámetro interior pequeño, que se utiliza para controlar el flujo de refrigerante hacia el evaporador. Se utiliza, generalmente, en sistemas de refrigeración pequeños, tales como refrigeradores domésticos, unidades de aire acondicionado de ven-tana, etc.

TUBO DE BOURDON: Tubo de metal elástico, aplanado, de paredes delgadas y doblado en forma circular, el cual tiende a enderezarse al aumentar la presión dentro

del mismo. Se utiliza en manómetros.

TUBO DE ESTRANGULACIÓN: Dispositivo de estrangulación, que se usa para mantener una correcta diferencia de presiones entre el lado de alta y el lado de baja, en un sistema de refrigeración. A los tubos capilares, algunas veces, se les llama tubos de estrangulación.

TUBO DE PITOT: Tubo utilizado para medir velocidades del aire.

ULTRAVIOLETA: Ondas de radiación invisible, con frecuencias más cortas que las longitudes de onda de la luz visible, y más largas que los rayos X.

UNIDAD DE CONDENSACIÓN: Parte de un mecanismo de refrigeración, la cual succiona vapor de refrigerante del evaporador, lo comprime, lo licúa en el condensador y lo regresa al control de refrigerante.

UNIDAD DE VENTANA (Sistema Unitario): Sistema de calefacción/refrigeración ensamblado de fábrica en un solo paquete, diseñado para acondicionar un espacio o cuarto. Comúnmente se instala en la ventana.

UNIDAD PAQUETE: Sistema de refrigeración completo, que incluye compresor, condensador y evaporador, ubicado en el espacio refrigerado.

UNIÓN CALIENTE: La parte de un circuito termoeléctrico que libera calor.

UNIÓN FRÍA: Parte de un sistema termoeléctrico, que absorbe calor conforme opera el sistema.

UNIÓN: Punto de conexión (como entre dos tubos).

VACÍO: Presión menor que la atmosférica.

VACUÓMETRO: Instrumento para medir vacío muy cercano al vacío perfecto.

VÁLVULA "SCHRADER": Dispositivo cargado con resorte, que permite flujo en un sentido al presionar un perno en el centro, y en el sentido opuesto, cuando existe una diferencia de presión.

VÁLVULA DE AGUA (ELÉCTRICA): Válvula tipo solenoide (operada eléctricamente), que se usa para abrir y cerrar el flujo de agua.

VÁLVULA DE AGUA (TERMOSTÁTICA): Válvula usada para controlar el flujo de agua a través de un sistema, accionada por una diferencia de temperaturas. Se usa en unidades como compresores y/o condensadores, enfriados por agua.

VÁLVULA DE AGUJA: Tipo de válvula que tiene el asiento del vástago en forma de aguja, y un orificio pequeño en el asiento del cuerpo; sirve para medir flujos bajos con mucha precisión.

VÁLVULA DE ALIVIO: Válvula de seguridad en sistemas sellados. Abre para liberar fluidos, antes que alcancen presiones peligrosas.

VÁLVULA DE ÁNGULO: Tipo de válvula de globo, con conexiones para tubo en ángulo recto. Usualmente, una conexión va en plano horizontal y la otra en plano vertical.

VÁLVULA DE CONTROL: Válvula que regula el flujo o presión de un medio, el cual afecta un proceso controlado. Las válvulas de control, son operadas por señales remotas de dispositivos independientes, que utilizan cualquier cantidad de medios de control, tales como neumáticos, eléctricos o electrohidráulicos.

VÁLVULA DE DESCARGA: Válvula dentro del compresor de refrigeración, que permite que salga del cilindro el gas refrigerante comprimido, hacia la línea de descarga, evitando que se devuelva.

VÁLVULA DE DOS VÍAS: Válvula con un puerto de entrada y uno de salida.

VÁLVULA DE ESCAPE: Puerto móvil que proporciona salida para los gases del cilindro en un compresor.

VÁLVULA DE EXPANSIÓN AUTOMÁTICA (VEA): Ver
Válvula de expansión.

VÁLVULA DE EXPANSIÓN: Tipo de control de refrigerante, la cual mantiene presión constante en el lado de baja del sistema de refrigeración. La válvula es operada por la presión en el lado de baja o de succión. Con frecuencia, se le refiere como válvula de expansión automática (VEA).

VÁLVULA DE FLOTADOR: Tipo de válvula que opera con un flotador, sobre la superficie del líquido, controlando su nivel.

VÁLVULA DE GAS: Dispositivo en la tubería para arrancar, parar o regular el flujo de un gas.

VÁLVULA DE LÍQUIDO-VAPOR: Válvula manual doble, que se utiliza comúnmente en los cilindros de refrigerante, con la cual se puede obtener

refrigerante, ya sea en forma líquida o vapor, del cilindro.

VÁLVULA DE PRESIÓN DE AGUA: Dispositivo utilizado para controlar el flujo de agua. Esta es responsable de crear la presión piezométrica del sistema de refrigeración.

VÁLVULA DE RETENCIÓN (Check): Válvula de globo que acciona automáticamente, y que sólo permite el flujo en un solo sentido.

VÁLVULA DE SEGURIDAD: Válvula auto-operable de acción rápida, que se usa para un alivio rápido del exceso de presión.

VÁLVULA DE SERVICIO DE DESCARGA: Válvula de dos vías operada manualmente, ubicada en la entrada del compresor. Controla el flujo de gas de la descarga, se usa para dar servicio a la unidad.

VÁLVULA DE SERVICIO DE SUCCIÓN: Válvula de dos vías operada manualmente, ubicada en la entrada del compresor. Controla el flujo de gas de la succión, se usa para dar servicio a la unidad.

VÁLVULA DE SERVICIO: Dispositivo utilizado en cualquier parte del sistema donde se desea verificar presiones, cargar refrigerante o hacer vacío o dar servicio.

VÁLVULA DE SUCCIÓN: Válvula dentro del compresor de refrigeración, que permite el ingreso del vapor de refrigerante, proveniente de la línea de succión, al cilindro, evitando que se devuelva.

VÁLVULA DE TERMO EXPANSIÓN: Válvula de control operada por la temperatura y presión dentro del evaporador. Controla el flujo de refrigerante hacia el evaporador. El bulbo sensor se instala a la salida del evaporador.

VÁLVULA DE TRES VÍAS: Válvula de control de flujo con tres puertos, para el flujo de fluidos.

VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN: Dispositivo instalado en la línea de succión, que mantiene una presión constante en el evaporador, durante una parte de trabajo del ciclo.

VÁLVULA REVERSIBLE: Válvula utilizada en bombas de calor para invertir el sentido del flujo, dependiendo si se desea refrigeración o calefacción.

VÁLVULA SANGRADORA: Válvula con una pequeña abertura interna, que le

permite un flujo mínimo de fluido cuando la válvula está cerrada.

VÁLVULA SOLENOIDE: Válvula diseñada para funcionar por acción magnética, a través de una bobina energizada eléctricamente. Esta bobina acciona un núcleo móvil, el cual abre o cierra la válvula.

VÁLVULA TERMOSTÁTICA: Válvula controlada por elementos que responden a cambios de temperatura.

VÁLVULA: Accesorio utilizado para controlar el paso de un fluido.

VAPOR SATURADO: Vapor que se encuentra a las mismas condiciones de temperatura y presión, que el líquido del cual se está evaporando. Es decir, si este vapor se enfría, se condensa.

VAPOR: Estado o fase de una sustancia que está en su temperatura de saturación, o muy cercano a ella.

VAPORIZACIÓN: Cambio del estado líquido al gaseoso.

VELOCÍMETRO: Instrumento que mide velocidades del aire, utilizando una escala que indica directamente la velocidad del aire.

VENTILACIÓN: Flujo de aire forzado, por diseño, entre un área y otra.

VENTILADOR (ABANICO): Dispositivo de flujo radial o axial, usado para mover o producir flujo de gases.

VENTILADOR CENTRÍFUGO: Algunas veces llamado ventilador de jaula de ardilla. El ventilador o rotor va dentro de una cámara involuta de metal, para dirigir el aire. El ventilador "bombea" el aire por medio de una fuerza centrífuga, generada por las aspas del rotor al girar. Este tipo de ventilador se utiliza, cuando se necesita vencer una resistencia externa, para circular el aire.

VENTILADOR DEL CONDENSADOR: Dispositivo utilizado para mover aire a través del condensador enfriado por aire.

VENTILADOR DEL EVAPORADOR: Ventilador que incrementa el flujo de aire, sobre la superficie de inter-cambio de calor de los evaporadores.

VIBRACIÓN CRÍTICA: Vibración que es notable y dañina a una estructura.

VISCOSIDAD: Resistencia a fluir que tienen los líquidos.

VOLTAJE: 1- Término empleado para indicar el potencial eléctrico o fem en un

circuito eléctrico. 2- Presión eléctrica que causa que fluya una corriente. 3- Fuerza electromotriz (fem).

VOLTÍMETRO: Instrumento para medir voltaje en un circuito eléctrico.

VOLUMEN ESPECÍFICO: Volumen por unidad de masa de una sustancia (m^3/kg).

WATT (W): Unidad de potencia, equivale a la potencia producida al realizar un trabajo de 1 Joule por segundo ($1 \text{ Watt} = 1 \text{ J/s}$).

YUGO ESCOSES: Mecanismo utilizado para cambiar el movimiento recíprocante en movimiento rotatorio o viceversa. Se utiliza para conectar el cigüeñal con el pistón, en los compresores de refrigeración.

ZEOTRÓPICA, MEZCLA: Mezcla de dos o más líquidos de diferente volatilidad. Cuando se usa como refrigerante, al hervir en el evaporador, se evapora un mayor porcentaje del componente más volátil, y cambia el punto de ebullición del líquido remanente.

ZONA DE CONFORT: Área sobre una carta psicrométrica, que muestra las condiciones de temperatura, humedad, y algunas veces, el movimiento del aire, en que la mayoría de la gente se siente confortable.

ARTICULO 4. CONTENIDO DEL RITE

NOMBRE DE LA MAGNITUD	SÍMBOLO DE LA MAGNITUD	NOMBRE DE LA MAGNITUD	SÍMBOLO DE LA UNIDAD-SI
Aceleración			
Angulo			
Área	A,s		m^2
Calor específico			
Carga eléctrica	Q	Culombio	C
Caudal másico			
Caudal volumétrico			
Conductividad	σ	Siemens por metro	s/m
Conductividad térmica			
Corriente eléctrica	I	Amperio	A
Densidad	ρ		D
Densidad de caudal másico			
Dilatación volumétrica			
Energía volumétrica			
Energía, trabajo, calor			
Entalpia específica			
Factor de potencia	Fp	Uno	1
Frecuencia	F	Hertz	Hz
Fuerza	F		N
Intensidad luminosa	J	Candela	Cd
longitud			
Masa			
Permeabilidad relativa	μr	Uno	1
Potencia activa	P	Vatio	W
Potencia aparente	Ps	Voltamperio	Va
Potencia reactiva	Pq	Voltamperio reactivo	Var
Presión	P		Pa
Resistencia	R	Ohmio	Ω
Superficie			
Temperatura	T		K
Tensión o potencial eléctrico	V	Voltio	v
Tiempo	T		S
Transmisión superficial de calor			
Velocidad			
Viscosidad cinemática			
Viscosidad dinámica			
Volumen	V		m^3

Aparatos principales

Las siguientes tablas recogen los simbolos correspondientes a los aparatos principales de una instalación frigorífica




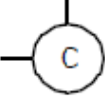


APARATOS PRINCIPALES	SIGNIFICADO
	Compresor alternativo con carácter cerrado.
	Compresor rotativo.
	Compresor de tornillo.
	Compresor centrífugo.
	Conjunto motor-compresor a pistón (Acoplamiento directo).
	Conjunto motor-compresor a pistón (Acoplamiento por correas).

Tabla 1: Simbología de los aparatos principales de una instalación frigorífica (continúa).

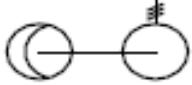
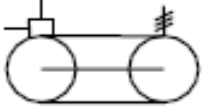
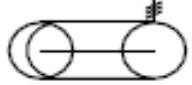

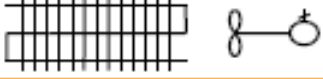
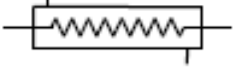
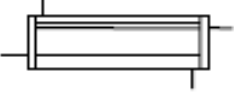







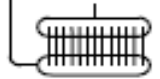
APARATOS PRINCIPALES	SIGNIFICADO
	Conjunto motor-compresor rotativo (Acoplamiento directo).
	Conjunto motor-compresor a pistón (Hermético, hermético accesible o semihermético).
	Conjunto motor-compresor rotativo (Hermético, hermético accesible o semihermético).
	Condensador por aire por convención natural.
	Condensador por aire por convención forzada.
	Condensador por agua de inmersión.
	Condensador por agua multitubular horizontal o vertical.
	Evaporador (enfriador) de aire de convención natural.
	Evaporador (enfriador) de aire de convención forzada.
	Condensador por agua de doble tubo.
	Condensador de lluvia.
	Condensador evaporativo (evaporación forzada).
	Torre de enfriamiento o economizador de agua.
	Evaporador (enfriador) de líquido (tipo inundado).
	Evaporador (enfriador) de líquido (tipo inundado).

Tabla 1: Simbología de los aparatos principales de una instalación frigorífica (continúa).



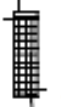
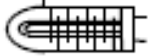






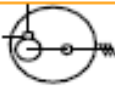
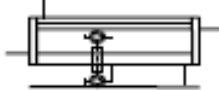




APARATOS PRINCIPALES	SIGNIFICADO
	Evaporador multitubular.
	Evaporador multitubular vertical.
	Evaporador multitubular expansión seca tipo R-717 (NH3).
	Evaporador multitubular expansión seca tipo R-12, R-22, R-502 etc. Tubos en horquilla.
	Evaporador tipo placa.
	Evaporador techo.
	Evaporador intermedio vertical.
	Evaporador intermedio horizontal.
	Compresor centrifugo.
	Compresor alternativo hermético.
	Motor-compresor alternativo hermético.
	Condensador de agua multitubular con reserva de líquido.
	Condensador de aire por convección forzada con conductos distribuidores.
	Batería refrigerante de agua fría o helada.
	Batería de calentamiento con agua caliente.
	Batería de calentamiento eléctrica.

Tabla 1: Simbología de los aparatos principales de una instalación frigorífica (continuación).

Aparatos anexos

La siguiente tabla recoge los símbolos correspondientes a los aparatos anexos de una instalación frigorífica.










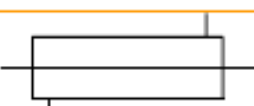
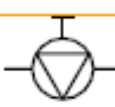

ANEXOS	SIGNIFICADO
	Separador de aceite.
	Depósito decantador de aceite.
	Recipiente refrigerante líquido horizontal.
	Recipiente refrigerante líquido vertical.
	1.- Separador de líquido (indicar el número de salidas y retornos). 2.- Separador de líquido.
	Separador de líquido horizontal (indicar el número de salidas y retornos).
	Filtros.
	Deshidratador.
	Visor de líquido.
	Intercambiador de calor.
	Válvula recta manual.
	Válvula ángulo manual.

Tabla 2: Simbología de los aparatos anexos de una instalación frigorífica (continúa).

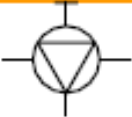
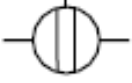


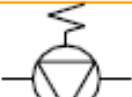





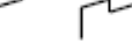



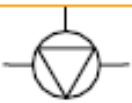



ANEXOS	SIGNIFICADO
	Válvula de tres vías manual o válvula del compresor con toma manométrica.
	Válvula manual.
	Válvula de retención.
	Tubería.
	Válvula de seguridad.
	Bridas.
	Empalmes roscados macho.
	Empalmes roscados hembra.
	Soldado.
	Accionamiento a mano.
	Accionamiento mecánico y eléctrico.
	Accionamiento por el mismo fluido.
	Accionamiento por el fluido auxiliar.
	Unión por bridas.
	Válvula principal por accionamiento por piloto (indicar el tipo de dispositivo del piloto).
	Accionamiento por flotador.
	Accionamiento por contrapesos.
	Manómetro de líquido de U.

Tabla 2: Simbología de los aparatos anexos de una instalación frigorífica (continúa).




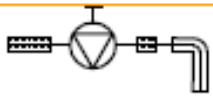




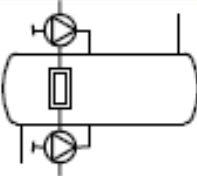
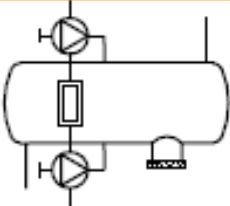
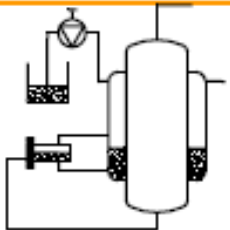
ANEXOS	SIGNIFICADO
	Rotámetro (Medidor de caudal de líquidos y gases).
	Diafragma.
	Venturi.
	Tubería aislada.
	Filtro de aire.
	Tramo de pulverizadores.
	Separadores de gotas.
	Resistencias de calentamiento.
	Recipiente de líquido con nivel reflector (fluidos halógenos).
	Recipiente de líquido con nivel reflector (fluidos amoníaco - NH ₃).
	Purgador de aire automático.

Tabla 2: Simbología de los aparatos anexos de una instalación frigorífica (continúa).



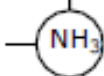
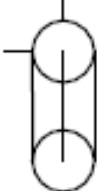




ANEXOS	SIGNIFICADO
	Visor de líquido con indicador de humedad.
	Nivel de reflector.
	Bomba centrífuga de líquido.
	Moto-bomba de líquido (hermético accesible).
	Tubería accesible (amortiguador accesible).
	Compensador de dilatación de curva completa.
	Compensador de dilatación en forma de lira.
	Unión por racores roscados.

Tabla 2: Simbología de los aparatos anexos de una instalación frigorífica (continuación).

Aparatos de automatismos

La siguiente tabla recoge los símbolos correspondientes a los aparatos de automatismos de una instalación frigorífica.



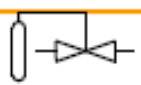
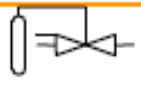
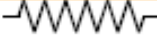
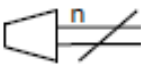
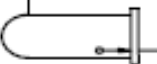
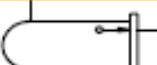

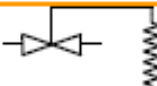
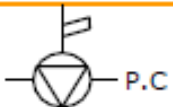
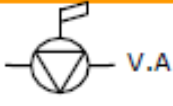
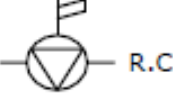
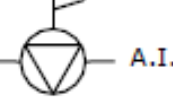
APARATOS DE AUTOMATISMOS	SIGNIFICADO
	Válvula de expansión manual.
	Válvula de expansión automática.
	Válvula de expansión termostática.
	Válvula de expansión termostática con igualador externo.
	Tubo de expansión capilar.
	Distribuidor de líquido (n=indicar el número de salidas)
	Válvula flotador de alta presión.
	Válvula flotador de baja presión.
	Regulador de nivel (indicar el modelo).
	Válvula termostática de inyección.
	Válvula presión constante. P.C
	Válvula de arranque. V.A
	Regulador capacidad. R.C
	Válvula de acción instantánea. A.I.

Tabla 3: Simbología de los aparatos de automatismos de una instalación frigorífica (continúa).

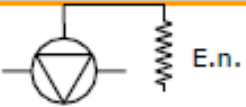
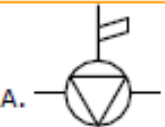

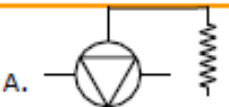

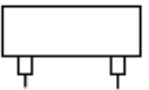



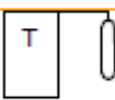
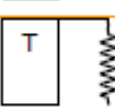
APARATOS DE AUTOMATISMOS	SIGNIFICADO
	Válvula de estrangulamiento termostática.
	Válvula presostática de agua.
	Válvula electromagnética o solenoide.
	Válvula termostática de agua.
	Presostato (indicar baja presión B.P. o alta presión A.P.).
	Presostato combinado alta y baja presión.
	Presostato diferencial de aceite o presostato de aceite.
	Termostato bilamina.
	Termostato bulbo incorporado.
	Termostato con bulbo y capilar.
	Termostato de evaporación.

Tabla 3: Simbología de los aparatos de automatismos de una instalación frigorífica (continuación).

Aparatos varios

La siguiente tabla recoge los símbolos correspondientes a aparatos varios de una instalación frigorífica.


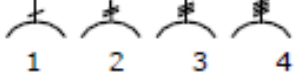






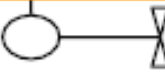






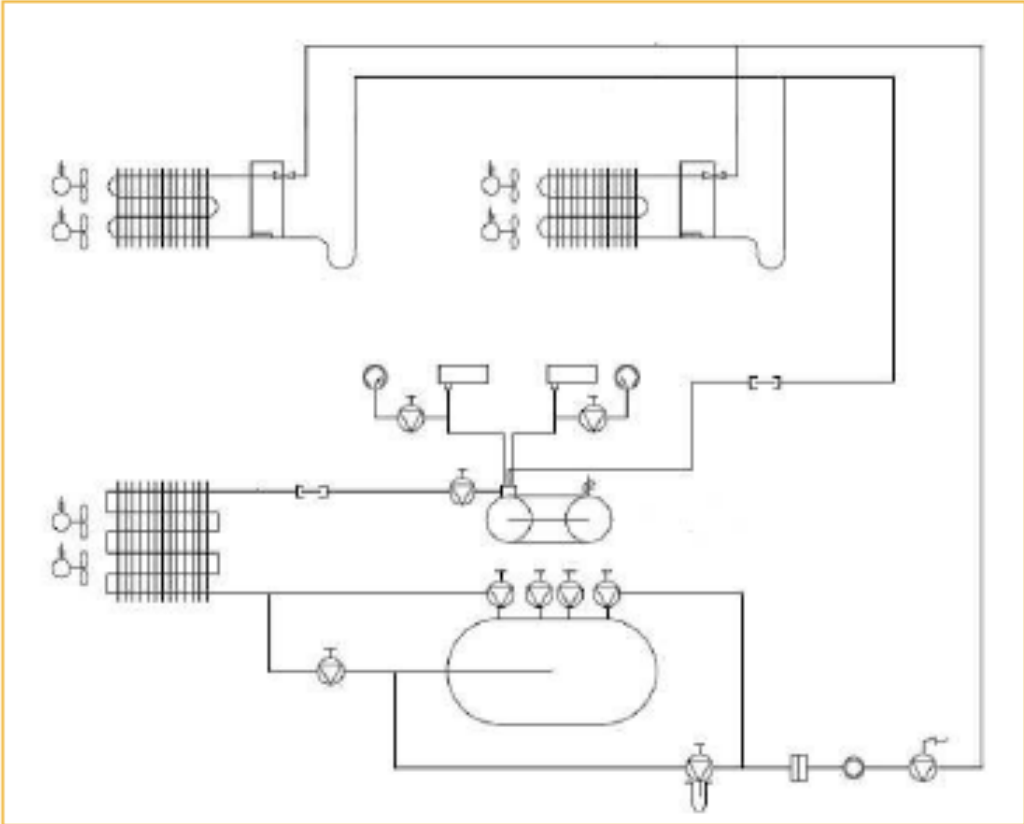
APARATOS VARIOS	SIGNIFICADO
	Motor eléctrico.
	Motor eléctrico, tipos de alimentación: 1. Continua. 2. Monofásica. 3. Trifásica. 4. Polifásica.
	Bomba centrífuga.
	Ventilador centrífugo.
	Ventilador helicoidal.
	Bomba centrífuga de acoplamiento directo.
	Ventilador centrífugo accionado por correa.
	Rampa de agua.
	Agitador de líquido (horizontal o vertical).
	Tanque o depósito abierto.
	Tapa de tanque o depósito.
	Aislamiento.
	Manómetros: 1. Baja presión. 2. Presión intermedia. 3. Alta presión.
	Termómetro.
	Termómetro a distancia.

Tabla 4: Simbología de aparatos varios de una instalación frigorífica.

En la siguiente figura se muestra un plano de una instalación en la que aparecen algunos de los símbolos vistos en las tablas anteriores.



ARTÍCULO 5. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

REGLAMENTACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
LEY, RESOLUCIÓN, DECRETO, CIRCULAR	AÑO	OBLIGACIÓN
Decreto 0472	2015	Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones
Decreto 1443	2014	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
Resolución 1565	2014	Por la cual se expide la Guía metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial
Resolución 3368	2014	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones
Circular Número 38	2014	Afiliación y pago de la cotización de trabajadores independientes que realizan actividades de alto riesgo al sistema general de riesgos laborales

Resolución 1903	2013	Por la cual se modifica el numeral 5° del artículo 10 y el párrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones
Circular Número 000034	2013	Garantía de la afiliación a los Sistemas Generales de Seguridad Social en Salud y Riesgos Laborales.
Decreto 0723	2013	Por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se dictan otras disposiciones.
LEY 1616	2013	Por medio de la cual se expide la ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones.
Ley 1562	2012	Por la cual se modifica el sistema general de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Resolución 1409	2012	Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

LEY 1566	2012	Por la cual se dictan normas para garantizar la atención integral a personas que consumen sustancias psicoactivas y se crea el premio nacional “entidad comprometida con la prevención del consumo, abuso y adicción a sustancias” psicoactivas.
Resolución 1356	2012	Por la cual se modifica parcialmente la resolución 652 de 2012
Resolución 652	2012	Por la cual se establece la conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones
Ley 1503	2011	Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones.
Ley 1355	2009	Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a ésta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención.
Ley 1010	2006	Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.

Ley 181	1995	Por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.
Resolución 2013	1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo
Ley 55	1993	Manejo seguro de sustancias peligrosas
Resolución 1075	1992	Por la cual se reglamentan actividades en materia de Salud Ocupacional.
Resolución 2400	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los sitios de trabajo
Resolución 8321	1983	Normas sobre protección y conservación auditiva
Resolución 1016	1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
RETIE	2008	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas
Resolución 1956	2008	Por la cual se adoptan medidas en relación con el consumo de cigarrillo o de tabaco.

Resolución 2646	2008	Por la cual se dictan disposiciones y definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
Resolución 2346	2007	Practica de evaluaciones médicas ocupacionales, manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
Decreto 4741	2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos
Resolución 1401	2007	investigación de incidentes y accidentes de trabajo
Circular 038	2010	Espacios libres de humo y sustancias psicoactivas SPA en las empresas

ARTÍCULO 6. REGISTRÓ GENERAL DE DOCUMENTOS RECONOCIDOS PARA EL RITE

1. Se crea en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y adscrito a la Secretaria de Estado de Energía, el Registro general de documentos reconocidos para el RITE, que tendrá carácter público e informativo.
2. El funcionamiento de dicho registro será atendido con los medios personales y materiales de la Secretaria de Estado de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

ARTÍCULO 7. OTRA REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Las instalaciones objeto del RITE deben cumplir, asimismo, con los demás reglamentos que estén vigentes y que le sean de aplicación.

CAPITULO 2

REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES

ARTICULO 8. EXIGENCIAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este reglamento.

ARTICULO 9. BIENESTAR E HIGIENE

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

1. Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
2. Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.
3. Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.
4. Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

ARTICULO 10. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

- 1.** Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.
- 2.** Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
- 3.** Regulación y control: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.
- 4.** Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación

en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

5. Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.
6. Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

ARTICULO 11. SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

ARTÍCULO 12. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Para efectos del presente reglamento, toda empresa o persona natural que desarrolle actividades relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones de energía eléctrica, debe dar cumplimiento a los requisitos de salud ocupacional, establecidos en la legislación y regulación colombiana vigente y en particular la Resolución expedida por el Ministerio de la Protección Social No.

1348 de 2009, o la que la modifique, adicione o sustituya, algunos de los cuales se sintetizan en lo siguiente.

1. Todos los empleadores públicos, privados, contratistas y subcontratistas, están obligados a organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de Salud Ocupacional. Su cumplimiento será vigilado por la autoridad competente.
2. El programa de Salud Ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial.
3. Cada empresa debe tener su propio programa, en caso de que se desarrolle el programa en conjunto con otra empresa, se entiende que cada una tendrá su programa específico, pero podrá compartir, en conjunto los recursos necesarios para su desarrollo.
4. Elaborar un panorama de riesgos para obtener información sobre estos en los sitios de trabajo de la empresa, que permita su localización y evaluación.
5. Los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo, tienen como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales.
6. Establecer y ejecutar las modificaciones en los procesos u operaciones, sustitución de materias primas peligrosas, encerramiento o aislamiento de procesos, operaciones u otras medidas, con el objeto de controlar en la fuente de origen o en el medio, los agentes de riesgo.

7. Delimitar o demarcar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación, y señalizar salidas de emergencia, resguardos y zonas peligrosas de las máquinas e instalaciones.
8. Organizar y desarrollar un plan de emergencia teniendo en cuenta las siguientes ramas:
 - Rama Preventiva
 - Rama Pasiva o estructural
 - Rama Activa o Control de las emergencias.

CAPITULO 3

REQUISITOS PARA EL PROCESO DE GENERACIÓN

ARTÍCULO 14. PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

1. Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, a las que se refiere el artículo 15.1.a) y b), será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:
 - Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada;

- Certificado de la instalación;
 - Certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.
2. Las instalaciones térmicas a las que se refiere el artículo 15.1.c) no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
 3. Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.
 4. La puesta en servicio efectivo de las instalaciones estará supeditada, en su caso, a la aportación de una declaración responsable del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten.
 5. No se tendrá por válida la actuación que no reúna los requisitos exigidos por el RITE o que se refiera a una instalación con deficiencias técnicas detectadas por los servicios de inspección de la Administración o de los organismos de control, en tanto no se subsanen debidamente tales carencias o se corrijan las deficiencias técnicas señaladas.
 6. En ningún caso, el hecho de que un certificado de instalación se dé por registrado, supone la aprobación técnica del proyecto o memoria técnica, ni un pronunciamiento favorable sobre la idoneidad técnica de la instalación, acorde con los reglamentos y disposiciones vigentes que la afectan por parte de la Administración. El incumplimiento de los reglamentos y disposiciones vigentes que la afecten, podrá dar lugar a actuaciones para la corrección de

deficiencias o incluso a la paralización inmediata de la instalación, sin perjuicio de la instrucción de expediente sancionador.

7. No se registrarán las preinstalaciones térmicas en los edificios.

8. Registrada la instalación por el órgano competente de la comunidad autónoma, el instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:
 - a) El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada;

 - b) El "Manual de uso y mantenimiento" de la instalación realmente ejecutada;

 - c) Una relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía;

 - d) Los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2;

9. El titular de la instalación debe solicitar el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

10. Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas a este reglamento cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

11. No será necesario el registro previsto en el apartado 1 de este artículo en caso de sustitución o reposición de equipos de generación de calor o frío cuando se trate de generadores de potencia útil nominal menor o igual que 70 kW, siempre que la variación de la potencia útil nominal del generador no supere el 25 por ciento respecto de la potencia útil nominal del generador sustituido ni la potencia útil nominal del generador instalado supere los 70 kW.

El titular o usuario de la instalación deberá conservar la documentación de la reforma de acuerdo con lo establecido en el artículo 25.5.c). Dicha documentación comprenderá como mínimo la factura de adquisición del generador y de su instalación, salvo que concurren otros reglamentos de seguridad industrial que requieran certificación de la actuación, en cuyo caso bastará la certificación exigida por tales reglamentos.

CAPITULO 4

REQUISITOS PARA INSTALACIONES DE USO FINAL

ARTICULO 15. GENERALIDADES

1. La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas instaladoras habilitadas.

2. La ejecución de las instalaciones térmicas que requiera la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.
3. La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.
4. Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto o memoria técnica que las diseñó y dimensionó.
5. Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto o memoria técnica se autorizarán y documentarán, por el instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de la propiedad.
6. El instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:
 - a) Control de la recepción en obra de equipos y materiales.
 - b) Control de la ejecución de la instalación.
 - c) Control de la instalación terminada.

ARTÍCULO 16. RECEPCIÓN EN OBRA DE EQUIPOS Y MATERIALES

1. Generalidades:

- a)** El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:
 - i) Control de la documentación de los suministros;
 - ii) Control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 de este Reglamento;
 - iii) Control mediante ensayos y pruebas.

- b)** En el pliego de condiciones técnicas del proyecto o en la memoria técnica se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones térmicas.

- c)** El instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:
 - i) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;
 - ii) Disponen de la documentación exigida;
 - iii) Cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;

iv) Han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

2. Control de la documentación de los suministros. El instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

a) Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b) Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo;

c) Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

3. Control de recepción mediante distintivos de calidad

El instalador habilitado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea

correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

4. Control de recepción mediante ensayos y pruebas.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

ARTICULO 17. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1. El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.
3. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

ARTICULO 18. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

1. En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas

de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador habilitado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la Instrucción Técnica 2 de este reglamento y las exigidas por la normativa vigente. 25 MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO.

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.

2. Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador habilitado o del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.
3. Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.
4. Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador habilitado o por el director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

ARTÍCULO 19. CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

1. Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifica en la Instrucción Técnica 2 de este reglamento, con resultado satisfactorio, el instalador habilitado y el director

de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

- 2.** El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:
 - a) Identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada;
 - b) Identificación de la empresa instaladora, instalador habilitado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
 - c) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
 - d)** Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE

CAPITULO 5

DEMOSTRACIÓN DE LA CONFORMIDAD

ARTÍCULO 20. GENERALIDADES

- 1.** Las instalaciones térmicas se inspeccionarán con el fin de verificar el cumplimiento reglamentario.
- 2.** Los órganos competentes de la Comunidad Autónoma adoptarán las medidas necesarias para la realización de las inspecciones periódicas previstas en este Reglamento. Además, podrán acordar cuantas inspecciones juzguen necesarias, que podrán ser iniciales o aquellas otras que establezcan por propia iniciativa, denuncia de terceros o resultados desfavorables apreciados en el registro de las operaciones de mantenimiento, con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de este RITE a lo largo de la vida de las instalaciones térmicas en los edificios.
- 3.** Las instalaciones se inspeccionarán por personal de los servicios de los órganos competentes de las Comunidades autónomas o por organismos de control habilitados para este campo reglamentario, o bien por entidades o agentes cualificados o acreditados por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. La habilitación como organismo de control, la cualificación o la acreditación de entidades y agentes para la realización de inspecciones técnicas de las instalaciones, obtenidas en una Comunidad autónoma permitirán la realización de inspecciones técnicas en cualquier parte del territorio nacional.
- 4.** Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas velarán porque las inspecciones de las instalaciones térmicas se realicen por expertos cualificados o acreditados independientes de las instalaciones a

inspeccionar, tanto si actúan por cuenta propia como si están empleados por entidades públicas o empresas privadas, para lo que podrá establecer requisitos en cuanto a su formación o acreditación, en cuyo caso pondrá a disposición del público información sobre los programas de formación o acreditación.

5. Periódicamente los órganos competentes de las Comunidades Autónomas pondrá a disposición del público listados actualizados de expertos cualificados o acreditados o de empresas o entidades acreditadas que ofrezcan los servicios de expertos de ese tipo para la realización de las inspecciones periódicas de las instalaciones térmicas. Estos listados deberán incluir mención expresa de que podrán realizarse también por aquellos incluidos en los listados de los respectivos órganos competentes de otras Comunidades Autónomas. En el tratamiento y publicidad de los datos de carácter personal de los expertos correspondientes a personas físicas, habrá de observarse las previsiones de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y su reglamento de desarrollo, aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre.

ARTÍCULO 21. INSPECCIONES INICIALES

1. El órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer una inspección inicial de las instalaciones térmicas, con el fin de comprobar el cumplimiento de este RITE, una vez ejecutadas las instalaciones térmicas y le haya sido presentada la documentación necesaria para su puesta en servicio.

2. La inspección inicial de las instalaciones térmicas se realizará sobre la base de las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este RITE, por la reglamentación general de seguridad industrial y en el caso de instalaciones que utilicen combustibles gaseosos por las correspondientes a su reglamentación específica.
3. Las inspecciones se efectuarán por personal facultativo de los servicios del órgano competente de la Comunidad Autónoma o, cuando el órgano competente así lo determine por organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, que será elegida libremente por el titular de la instalación de entre las autorizadas para realizar esta función.
4. Como resultado de la inspección, se emitirá un certificado de inspección, en que se indicará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple con el RITE, la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación.

ARTÍCULO 22. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de este RITE. La IT 4 determina las instalaciones que deben ser objeto de inspección periódica, así como los contenidos y plazos de estas inspecciones, y los criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.
2. Las inspecciones de eficiencia energética se realizarán de manera independiente por las entidades o agentes cualificados o acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente

por el titular de la instalación de entre los habilitados para realizar estas funciones.

3. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas o las entidades en las que aquellas hubieran delegado la responsabilidad de

Ejecución de los sistemas de control independientes de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE bajo la supervisión del órgano competente de la Comunidad Autónoma, harán una selección al azar de al menos un porcentaje estadísticamente significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación.

4. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas informarán del resultado de este control externo a los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y de Fomento.

5. Los órganos competentes, si así lo deciden, podrán establecer la realización de estas inspecciones mediante campañas específicas en el territorio de su competencia, además informarán a los propietarios o arrendatarios de los edificios sobre los informes de inspección.

6. Las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE estarán sometidas al régimen y periodicidad de las inspecciones periódicas de eficiencia energética establecidas en la IT 4 y a las condiciones técnicas de la normativa bajo cuya vigencia fueron autorizadas.

Si, con motivo de esta inspección, se comprobase que una instalación existente no cumple con la exigencia de eficiencia energética, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas podrán acordar que se adecue a la normativa vigente.

ARTÍCULO 23. CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

A efectos de su inspección de eficiencia energética la calificación de la instalación podrá ser:

1. Aceptable: cuando no se determine la existencia de algún defecto grave o muy grave. En este caso, los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres meses.
2. Condicionada: cuando se detecte la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve ya detectado en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:
 - a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.
 - b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de 15 días. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

ARTÍCULO 24. CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS EN LAS INSTALACIONES

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

- 1.** Defecto muy grave: es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.
- 2.** Defecto grave: es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.
- 3.** Defecto leve: es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

CAPITULO 6

VIGILANCIA CONTROL Y RÉGIMEN SANCIONATORIO

ARTICULO 25. INFRACCIONES Y SANCIONES

En caso de incumplimiento de las disposiciones obligatorias reguladas en este RITE se estará a lo dispuesto en los artículos 30 a 38 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, sobre infracciones administrativas.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ MORENO AROS, Javier “Evaluación tecnológica hacia la producción limpia de las centrales termoeléctricas en Colombia” Año 2001 NEVERS, Noel de. Ingeniería del control de la contaminación del aire. 1ª ed. México: McGraw-Hill ,1998.
- ✓ PACHON, Jorge. Guía de laboratorio Operaciones Unitarias II: Control de gases por absorción.
- ✓ PATRONATO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE SALAMANCA: Los contaminantes del aire. [En línea]. Disponible en: <http://www.prodigyweb.net.mx/redmas/default.htm> (2005)[Citado en 30 de abril 2007]
- ✓ Unidad de Planeación Minero Energética. Boletín estadístico de minas y energía 1999-2005.–UPME- 2005.
- ✓ UNIDAD de Planeación Minero Energética UPME. Plan de expansión de referencia generación - transmisión 2006 – 2020. 2006 141 WARK, Kenneth. Contaminación del aire: Origen y Control. 2ª ed. México: Edit. Limusa. 1990.
- ✓ WORLD Bank Environment. Health and Safety Guidelines Thermal Power Plants. Washington, 1994