

ASPECTOS GENERALES EN LA REFRIGERACIÓN

1. Visión general de la aplicación de la Tecnología de la Refrigeración en la Industria Cárnica.

En el curso de la historia el uso de las bajas temperaturas para conservar alimentos ha sido una de las tecnologías empleadas desde largo tiempo.

En el Egipto, en razón de las condiciones ambientales, se pudo lograr temperaturas de -1°C .

En aquellos territorios en los que se cuenta con cursos de agua provenientes del deshielo, se ha dispuesto de agua a temperaturas cercanas al 0°C , lo que posibilitó el desarrollo de actividades como fabricación de quesos, manteca y productos que necesitan ser conservados a baja temperatura desde largo tiempo atrás.

A partir del desarrollo del Ciclo de Carnot, como ciclo generador de energía y de considerar los fundamentos del “Refrigerador de Carnot” (Ciclo de Carnot invertido) se ha podido avanzar en la aplicación de distintas formas de generar potencia frigorífica para ser aplicada en procesos industriales diversos.

En la actualidad el uso de la Tecnología de la Refrigeración se aplica sobre todas estas ramas de actividad:

- industria frigorífica y de transformación de carnes,
- industria láctea,
- industria del chacinado,
- industria avícola,
- industria de la pesca,
- industria hortifrutícola,
- industria de la bebida,
- industria vitivinícola,
- comercio de carnes y alimentos en general,
- supermercados,
- hospitales y sanatorios,
- hotelería,
- laboratorios de especialidades farmacéuticas,
- transporte y distribución de productos refrigerados,
- acondicionamiento de aire en general,

posibilitando que en cada una de ellas se cumpla con exigencias específicas.

En particular en la Industria Cárnica la utilización de la Tecnología de la Refrigeración sobre bases similares a las conocidas en la actualidad data de más de 180 años, siendo emblemático para la región del Río de la Plata el transporte marítimo refrigerado realizado con el buque “Le Frigorifique”.

Ese fue un hito, dado que fue el primer envío de carne refrigerada desde nuestra región hacia Europa utilizando una Tecnología que permitió conservar inalteradas las características de la carne transportada.

Actualmente el empleo de la Tecnología de la Refrigeración en la Industria Cárnica resulta imprescindible en la medida que interviene desde el proceso de transformación del músculo en carne, participa de los diferentes procesos de transformación de la carne y culmina en las etapas de transporte y comercialización de carnes y productos cárnicos.

2. Recursos técnicos empleados en la Generación de Refrigeración en los establecimientos del Sistema de Producción de Carnes y productos Cárnicos.

Se ha mencionado que sobre las bases de aplicar los fundamentos del “Refrigerador de Carnot” se han desarrollado sistemas de generación de refrigeración. En particular la Refrigeración Mecánica.

En los hechos “Refrigerar” o “Enfriar” es el resultado de un proceso de extracción de calor de una determinada sustancia o cuerpo, lográndose como resultado el descenso de su temperatura.

Para la realización de este proceso se dispone de diferentes recursos técnicos, entre los que podemos enumerar los más significativos:

- hielo,
- hielo seco (nieve de CO₂ comprimida),
- anhídrido carbónico,
- nitrógeno líquido,
- refrigeración mecánica.

A nivel industrial se ha consolidado el sistema de refrigeración mecánica en función de las diferentes modalidades que este permite poner en práctica.

Conceptualmente implica la extracción de calor de una sustancia o un cuerpo a baja temperatura sobre la base de **evaporar** un **refrigerante** a baja presión y temperatura.

Esos vapores son aspirados por un **compresor**, el que mediante el **aporte de energía mecánica** (un motor eléctrico) comprime esos vapores hasta alcanzar la presión de trabajo del condensador.

En el **condensador** los vapores de refrigerante, mediante un proceso de intercambio de calor con el ambiente, ceden la energía absorbida en el espacio a refrigerar y durante el proceso de compresión cambiando de fase vapor a fase líquido. Ese líquido sale del condensador a alta presión y temperatura media y en la mayoría de los sistemas es conducido a un recipiente receptor.

Desde este, el refrigerante pasa por un **elemento de expansión** en el que desciende la presión y la temperatura, ingresando en esas condiciones al **evaporador**, en donde se vaporiza por el aporte de calor del medio a refrigerar.

El proceso descrito es un **proceso cíclico**, que funciona sobre la base del aporte de energía mecánica desde una fuente externa al ciclo; de hecho si no se dispone de esa fuente de energía el “Refrigerador de Carnot” no funciona.

Termodinámicamente se lo denomina un “ciclo receptor de energía”.

Es necesario comprender que es un sistema de funciona en sentido inverso a la transferencia natural de calor, este pasa de la fuente caliente a la fuente frío.

En el caso de un sistema de refrigeración el calor pasa de la fuente fría (el medio a refrigerar) a la fuente caliente (el medio ambiente) y para que este proceso se cumpla es necesario el aporte de energía desde fuera del sistema.

Toda esa energía, el calor absorbido por el refrigerante del medio a refrigerar y la energía aportada durante el proceso de compresión es intercambiada con el Medio Ambiente a través del condensador.

Se presentan como corolario de este razonamiento tres puntos críticos que inciden en el rendimiento de un sistema de refrigeración:

- la capacidad de los compresores instalados,
- la capacidad de los condensadores instalados, y
- la capacidad de los evaporadores instalados.

Obviamente existen otros factores críticos que se analizarán, pero estos son los más representativos en cuanto a las posibles limitaciones de un sistema de refrigeración.

3. El sistema de generación de refrigeración en un Establecimiento

Es posible tener dos perspectivas diferentes sobre el Sistema de Refrigeración de un establecimiento:

- Como servicio al establecimiento, y
- Como servicio a la producción.

Desde la perspectiva de Servicio al Establecimiento el Sistema de Refrigeración integra la infraestructura de servicios que posibilita que un establecimiento frigorífico pueda desarrollar su actividad específica.

Desde la perspectiva de Servicio a la Producción el conjunto de las Cámaras Frías componen el ámbito físico en el que se cumplen procesos de enfriado y/o congelado de productos, la conservación de los mismos a diferentes temperaturas e incluso procesos específicos que permiten prolongar la vida útil de algunos alimentos según determinados parámetros.

El desarrollo del curso aborda ambas perspectivas, que son complementarias.

Gregorio Dassatti
A.S.H.R.A.E. Member
i.i.a.r. Member