Querido/a aprendiz, esta cartilla fue diseñada para llevar a cabo la formación a distancia durante el período de aislamiento preventivo. Por favor preste atención a las fechas de entrega de las actividades y enviarlas al instructor. Para cualquier duda se puede comunicar por el whatsapp o email.

1. INVENTARIOS

Se le llama así a la existencia de cualquier artículo o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es un conjunto de políticas y controles utilizados para el monitoreo de la cantidad de artículos disponibles, la determinación de los niveles que se deben mantener, el momento de reponer la existencia de algún artículo y el tamaño que deben tener los pedidos.

CONTROL DE INVENTARIOS

La importancia del control de inventarios radica en el objetivo primordial de toda empresa, que es obtener utilidades; la obtención de estás reside en gran parte en ventas, por lo que, si no hay un control de inventarios adecuado, el departamento de ventas no tendrá material suficiente para trabajar; aparte de esto al no tener un adecuado control de inventarios se presta a que sucedan robo hormiga, mermas y desperdicios y estos a su vez pueden causar un fuerte impacto en las utilidades.

Problemas frecuentes en el control de inventarios:

- Falta de registros: consecuencia fundamental el aumento de mermas y la disminución de la calidad en cuanto a productos perecederos. No hay información precisa sobre las existencias de los productos disponibles en la empresa, ni de cuales han sido rechazados, o cuales son defectuosos, etc. Todo esto lleva a que se cometan más errores en los procesos logísticos y de producción.
- Insuficiencia de inventarios: Sin el nivel suficiente de inventarios no sólo se puede perder la venta sino también al cliente, debido a que al no contar con el producto el cliente puede acudir a la competencia.
- Robo: Al no haber un adecuado control los propios empleados pueden incidir en el robo, ocasionando aumento de costos. Esto también se da al no haber sentido de pertenencia para con la empresa y falta de profesionalismo.
- Mermas. Estas constituyen un considerable aumento de los costos de ventas, algunos autores consideran que una merma aceptable es del 2% hasta 30% del valor de inventario, pero sin embargo la única merma que debemos de aceptar es la del 0%.
- Desorden: Este provoca graves pérdidas a la empresa, podemos desconocer lo que tenemos en existencias en almacén y comprar demás, en el caso de productos perecederos estos pierden su vida útil. Por ello es importante mantener el sistema PEPS y el loteado de los productos.

Actividad 1. Responda a las siguientes actividades:

A. ¿Por qué es importante llevar un debido control de inventarios?
B. Realice un mapa conceptual de los problemas frecuentes en el control de inventarios
C. Proponga una solución para cada uno de esos problemas

2. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

Para realizar un correcto manejo de inventarios, se deben seguir las normas de orden y mantener los registros en la empresa, sin embargo, también es importante establecer los stocks y otros conceptos:

Stock máximo

- Cantidad mayor de existencias que se pueden mantener almacenadas. Sirve solicitar que no haya más producción, dado que se corre el riesgo de no tener espacio para almacenar o que no haya un comprador inmediato y el producto se deteriore.

Stock mínimo (Stock de seguridad)

- Cantidad menor de existencias que se puede mantener en un almacén. Este stock es un indicativo para solicitar más producto y no quedarse sin existencias si llega a suceder alguna venta.

Plazo de aprovisionamiento (o plazo de entrega):

- Tiempo que tarda el proveedor en entregar un pedido, o tiempo que transcurre desde la emisión del pedido hasta la recepción física del mismo.

Punto de pedido:

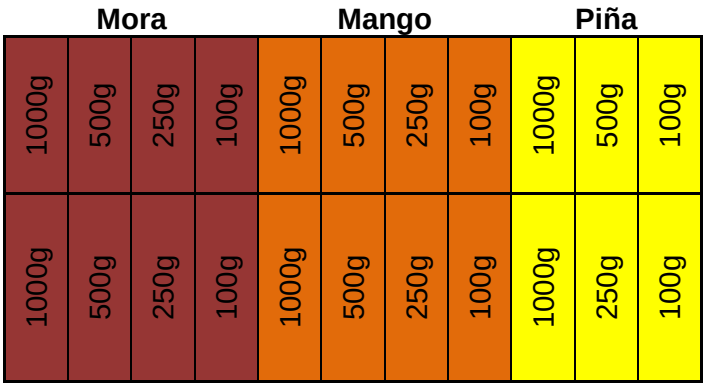
- Nivel de existencias en el que se ha de realizar el pedido para reaprovisionar el almacén, teniendo en cuenta el plazo de aprovisionamiento para no quedar por debajo del stock de seguridad.

Los niveles de stocks se establecen teniendo en cuenta el espacio y capacidad de almacenamiento de los productos, la capacidad de producción y los niveles de ventas.

Organización de stocks

Las existencias de los productos deben estar debidamente organizadas en su sitio de almacenamiento con el fin de facilitar la identificación y la disposición de los mismos para tomarlos según los pedidos recibidos y posteriormente ser cargados al medio de transporte.

Ejemplo organización de stocks (pulpas de frutas): en el siguiente recuadro se muestra cómo se organizan en un cuarto frío las diferentes presentaciones comerciales de pulpas de piña, mora y mango, las cuales son de 100g, 500g, 250g, 100g. Dichas pulpas de frutas congeladas con organizadas en canastillas las cuales van apiladas a -18°C.



Siguiendo el mismo ejemplo, se muestra cómo se estipulan los niveles de stocks máximo y mínimo con cada presentación de producto:

En cada canastilla caben 25Kg de pulpa, o sea que en una canastilla 25 unidades de 1000g de pulpa, 50 unidades de 500g ó 100 unidades de 250g.
Se establece que máximo se almacenaran 500 unidades de 1000g de pulpa de mora, las cuales caben en 20 canastillas; como stock mínimo se establece que serán 2 canastillas en las cuales caben 50 unidades de 1000g. De esa misma manera se establecen los otros niveles de stocks de los otros productos.

				Unidades		
Pulpa	**Presentación**	**Unidades por canasta**	**Canastas Máximo**	**Stock Máximo**	**Stock Mínimo**	**Canastas Mínimo**
Mora	1000g	25	20	500	50	2
Mora	500g	50	20	1000	100	2
Mora	250g	100	20	2000	200	2
Mango	1000g	25	20	500	50	2
Mango	500g	50	20	1000	100	2
Mango	250g	100	20	2000	200	2
Piña	1000g	25	20	500	50	2
Piña	500g	50	10	500	50	1
Piña	250g	100	10	1000	100	1

Actividad 2: Responda a las siguientes actividades:

A. ¿Para qué sirve establecer los niveles de stocks mínimo y máximo?
B. Enumere las consecuencias de no organizar debidamente los productos en su sitio de almacenamiento
C. Solución de caso:
   Una fábrica de chocolates en Quinchía tiene 3 productos: barra de chocolate con maní de 200g, barra de chocolate blanco con almendras de 200g y bombones de chocolate de 50g. Su punto de distribución y venta queda ubicado en Pereira, donde se organizan los pedidos para ser entregados a los clientes en las tiendas y supermercados de la región. Cabe resaltar que solamente los días sábados se despechan los productos de la fábrica hacia Pereira en un camión apto para transportar alimentos. Han tenido problemas porque no tienen establecido un debido control de inventarios y por ende ha habido semanas en las que pierden productos porque no se venden y se dañan (donde máximo se han vendido solamente en promedio 100 unidades por producto en la semana); y otras semanas porque se ha producido tan poco y no se han tenido existencias para venderle a los clientes (han habido ventas de hasta 5000 unidades de cada producto con un solo cliente en una semana). Además, tienen un gran desorden en el almacén, pues no tienen debidamente organizados los productos y esto provoca que se demoren mucho en organizar un pedido para ser despachado al cliente. Estos problemas han hecho que la empresa tenga muchas pérdidas y han decidido contar con su apoyo para mejorar.
   Con base a la información dada, usted debe: diseñar un esquema de organización de stocks o de productos; establecer el punto de pedido de cada producto, establecer el plazo de aprovisionamiento; establecer los stocks mínimos y máximos para cada producto; y por último realizar una serie de al menos 3 recomendaciones para la empresa sobre acciones que pueden establecer para trabajar mejor.

3. MERMAS EN EL ALMACENAMIENTO

Una merma se entiende como una reducción o disminución de alguna cantidad. Las mermas durante el almacenamiento suceden debido a varios factores, algunos pueden ser:

- Ineficiente sistema de almacenamiento: temperatura inadecuada, humedad relativa inadecuada.
- Daños por contaminación: plagas, operarios, área de almacenamiento en malas condiciones.
- Hurto de productos.
- Mala manipulación.
- Productos vencidos por falta de rotación.
- Productos con envase afectado.

A. Mermas logísticas

Se llama Merma a todas aquellas “pérdidas” que se producen a lo largo de la cadena de distribución y ventas en el mercado. Estas pérdidas son un flagelo cuando no se controla debidamente, atentando directamente a la rentabilidad del negocio. (Bruzzi, 2016)

Las mermas logísticas se calculan obteniendo la diferencia entre inventario teórico (final) y el inventario real (final) (FENALCO; CiCo, 2015). Las mermas pueden ser clasificadas en dos grupos generales: Merma conocida y merma desconocida.

Tabla 10. Tipos de mermas.

Mermas conocidas	
Es aquella merma operativa a la cual se le puede atribuir su causa (es plenamente identificable su origen). Un ejemplo de esto es el deterioro de mercancía, desperdicios y vencimientos.	
Tipo	Descripción
Vencimiento	La totalidad de los productos que conforman las áreas de Food, cuentan con fechas de vencimiento y en una estructura comercial organizada. Este tipo de pérdidas deberían estar contempladas desde las etapas de negociación de compras, hasta en los cálculos de márgenes que estos productos pueden brindar por su venta.
Roturas	Las pérdidas provocadas por las roturas pueden contemplarse también dentro de las posibles pérdidas de margen, cuando los volúmenes de exhibición y rotación de mercaderías son lo suficientemente acotadas como para mantener una relación entre la posible pérdida y los márgenes deseados. causas que provocan roturas: •Fallas de packaging de los productos • Mala manipulación en los procesos de reposición • Mala manipulación de los productos exhibidos por parte de clientes • Mala estiba de productos de los lugares de depósitos o almacenamiento • Traslado de la mercadería a los puntos de venta, desde el proveedor o centros de distribución
Robos detectados	Si bien el robo es el término más asociado a la palabra merma, ya que cuando no se puede determinar causas del faltante de mercaderías, el robo es el factor predominante al momento de analizar causas, el robo detectado como bien dice la palabra, es todo aquel que se puede establecer como tal, tanto por que pudo observarse el momento de concretado el hecho o por que se detectó parte o sólo el packaging de un producto, lo que dará certeza de la causa del faltante.
Mermas desconocidas	
Es aquella merma operativa a la cual no se le puede identificar su origen, pero gracias a la experiencia de las cadenas participantes, se le atribuyen conceptualmente las siguientes causas: Robo interno, Robo externo, Error administrativo, Error de Proveedor y Otras.	
Tipo	Descripción
Errores administrativos	Podemos encerrar en éste gran grupo a todos los errores ya sean voluntarios o involuntarios que se producen durante toda la cadena de distribución y administración de mercadería dentro de un negocio, siendo los más comunes: • Errores de transferencia • Malos conteos de inventarios físico • Errores de facturación.
Robos y Fraudes	Dentro de éste grupo podríamos encerrar a todos los robos perpetrados por clientes deshonestos y empleados del negocio que no pudieron ser detectados y por lo tanto no quedaron registros de lugar, modalidad, cantidad de los productos sustraídos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Bruzzi, 2016) y (FENALCO; CiCo, 2015)

B. Mermas logísticas en alimentos perecederos

En los alimentos existen dos tipos de mermas importantes: pérdidas y desperdicios, las pérdidas hace referencia a la disminución de los alimentos disponibles para consumo humano, por ineficiencia en la cadena de producción, y el desperdicio es la disminución de los alimentos relacionados, con el comportamiento, los hábitos de consumo y la manipulación de los alimentos (Pérez & María, 2014). En el grafico 18, se observa las distintas operaciones involucradas en la producción de mermas (DNP, 2016).

Gráfico 18. Características para los tipos de mermas



Fuente: (DNP, 2016)

De acuerdo a cifras del Departamento Nacional de Planeación, en Colombia se pierde y se **desperdicia el 34 % de los alimentos** destinados al consumo humano. Lo que equivale a alrededor de 9.76 millones de toneladas al año. (DNP, 2016).

¡Tan solo piense en la cantidad de comida que se pierde en las plazas de mercado y hasta en los mismos hogares!

Actividad 3: Siguiendo el estudio de caso de la actividad 2: En un pedido que se envió desde la fábrica a Pereira iban 4000 unidades de chocolate con maní, 5000 unidades de chocolate blanco con almendras y 120000 bombones de chocolate. Sin embargo, llegaron al punto de distribución 1453 bombones de chocolate vencidos; 254 unidades de chocolate con maní y 143 unidades de chocolate blanco con el empaque roto; y además están faltando 23 bombones de chocolate, 12 unidades de chocolate blanco y 15 unidades de chocolate con maní. Por medio de cámaras se vio que el conductor del camión sacó algunos productos de sus cajas. Identifique los tipos de mermas que hay en este caso y sus cantidades.

Actividad 4: Realice las siguientes actividades:

A. Realice un mapa conceptual o mapa mental de las “mermas logísticas”
B. ¿Por qué es importante medir y controlar las mermas que se encuentran en toda la cadena de producción de alimentos?
C. ¿Qué recomendaciones podría dar ud a la población en general para que no haya tanto desperdicio de alimentos? Dé al menos 3.

CÁLCULO DE MERMAS

Calcular las mermas en cualquier etapa del proceso nos ayuda principalmente para a conocer las unidades de producto, pesos o volúmenes que se están perdiendo en cada una y así realizar efectivos controles y tomar decisiones al respecto. Se puede calcular de varias maneras:

1. Diferencia (merma logística):

$$Merma = Inventario\ Teórico - Inventario\ real$$

Ejemplo:

Por motivos de robo se ha detectado que han bajado considerablemente las existencias disponibles de pulpa de fruta en el cuarto frío. Según el inventario teórico, la cantidad de pulpa de mora de 1Kg que debería haber es de 500 unidades, pero después de realizar un inventario real se registran 478 unidades. ¿De cuántas unidades es la merma?

$$Merma = 500 - 478$$
$$Merma = 22$$

El resultado indica que fueron robadas 22 unidades, las cuales generan pérdidas para la empresa y falta de productos disponibles para la venta.

2. Porcentaje (Rendimiento):

$$Rendimiento = \left(\frac{Cantidad\ Final}{Cantidad\ Inicial}\right) * 100$$

Ejemplo:

Luego de recibir un pedido de 200Kg de aguacate, se dispone a cargarlos en el medio de transporte para ser entregados al cliente. Sin embargo, por mala manipulación algunos aguacates se dañaron en el camión y al momento de entregarlos al cliente se dan al final 184Kg de aguacates en excelentes condiciones. ¿De cuanto fue el rendimiento del transporte?

$$Rendimiento = \left(\frac{184}{200}\right) * 100$$

$$Rendimiento = 92\%$$

El resultado indica que hubo una pérdida del 8% de los productos durante el transporte por la mala manipulación. Teniendo en cuenta esto, se debería proceder a realizar capacitación al personal que realiza el transporte de los productos, sanciones o mayor vigilancia.

Actividad 5: Siguiendo el estudio de caso de la actividad 3: calcule la merma total y el rendimiento total del transporte de cada uno de los 3 productos.

4. CONVERSIÓN DE UNIDADES

Los sistemas de unidades son conjuntos de unidades convenientemente relacionadas entre sí que se utilizan para medir diversas magnitudes (longitud, peso, volumen, velocidad, temperatura, etc.).

Existen varios tipos de sistemas de unidades, pero los más usados son el Sistema Inglés (FPS) y el Sistema Internacional (SI).

Magnitud	FPS	SI
Longitud	pie (f)	metro (m)
Masa	libra (lb)	kilogramo (kg)
Tiempo	segundo (s)	segundo (s)
Area o superficie	pie^2	m^2
Volumen	pie^3	m^3
Velocidad	pie/s	m/s
Aceleración	pie/s^2	m/s^2
Fuerza	$lb\ f/s^2$ = poundal	newton (N)
Trabajo y energía	poundal pie	joule (J)
Presión	$poundal/pie^2$	pascal (Pa)

La conversión de unidades es importante para tener cálculos exactos y poder manejar nuestras materias primas y productos con precisión.

La conversión de unidades es la transformación de una cantidad, expresada en una cierta unidad de medida, en otra equivalente, que puede ser del mismo sistema de unidades o no. Este proceso suele realizarse con el uso de los factores de conversión y las tablas de conversión.

Para realizar este procedimiento basta con multiplicar la cantidad que se quiere convertir por un factor de conversión y se obtendrá el deseado. Se debe tener claridad en la unidad que se quiere convertir y su equivalencia en otro sistema de unidades para realizar la operación:

Ejemplos:

a) Convertir 7000g a Lb, donde 1Lb equivale a 453,59g

$$= 7000g * (\frac{1Lb}{453,59g})$$

$$= \frac{7000Lb}{453,59}$$

=15,43Lb

b) Convertir 9galones a Litros, donde 1gal equivale a 3,7854L

$$= 9gal * (\frac{3,7854L}{1gal})$$

$$= 9 * 3,7854L$$

=34,07L

Para convertir temperaturas, es un poco diferente, puesto que se usan fórmulas. Ejemplo:

c) Convertir 90°C a °F. Se usa la fórmula: $= (°C * 1,8) + 32$

$$= (90°C * 1,8) + 32$$

$$= 162 + 32$$

=194°F

Y para convertir de °F a °C se usa la siguiente fórmula: $= \frac{°F-32}{1,8}$. Ejemplo:

d) convertir 244°F a °C:

$$= \frac{244 - 32}{1{,}8}$$

$$= \frac{212}{1{,}8}$$

=117,8°C

Actividad 6: Resuelva las siguientes actividades

A. Mencione la dimensión que es medida por las siguientes unidades:

a) °F, °C _____
b) Onza fluida, galón, mL, m^3, L, cc _____
c) Seg, hora, min _____
d) m, cm, ft, in _____
e) Kg, Lb, g _____
f) Pa, psia, atm, mmHg _____

B. Mencione con cuáles unidades se pueden medir las siguientes dimensiones:

a) La temperatura de almacenamiento de un cuarto frío: _____
b) El peso de una carga de lulos para exportar: _____
c) El volumen de néctares de maracuyá: _____
d) La distancia que debe desplazarse un camión a otra ciudad llevando un pedido de productos alimenticios: _____

C. Convertir:

- 28,5 Kg a g
- 102cm a m
- 6,3 L a mL
- 3,5 L a galón
- 7 galones a onza
- 14 onzas a mL
- 47 mL a L
- 482°F a °C
- 100°F a °C
- 38°C a °F
- 97°C a °F
- 2,1Km a cm

*Factores de conversión:

1Kg=1000g ; 1m=100cm ; 1L=1000mL ; 1galón=3,7854L ; 1onza=29,5735mL

5. REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN DE ALIMENTOS

CUARTOS FRIOS

Cuando pensamos en conservar productos, una de las primeras soluciones que viene a nuestra mente son las cámaras frigoríficas o cuartos fríos. Así que, si quieres que tus productos tengan una vida más larga, te conviene saber:

¿Qué es un cuarto frío?



Es un *almacén en el que se genera artificialmente una temperatura específica*. Generalmente está diseñado para el *almacenamiento de productos en un ambiente por debajo de la temperatura exterio*r. Los productos que necesitan refrigeración incluyen frutas, verduras, mariscos, carne, flores.

Las primeras cámaras frigoríficas fueron llamadas neveros. Éste era un pozo excavado en la tierra con muros de contención, de pequeñas o grandes dimensiones, con aberturas donde se introducía nieve y se extraía hielo. La finalidad era conservar el hielo aunque la nieve se derritiera.

Un dato curioso…

Los cuartos fríos han sido una parte esencial de la industria marítima desde finales del siglo XIX. Estos cuartos se encuentran en latitudes más cálidas, donde la comercialización de productos y el factor tiempo juegan papeles importantes para el desarrollo de industrias específicas que requieren parámetros de calidad muy rigurosos.

¿Qué aplicaciones tienen los cuartos fríos?

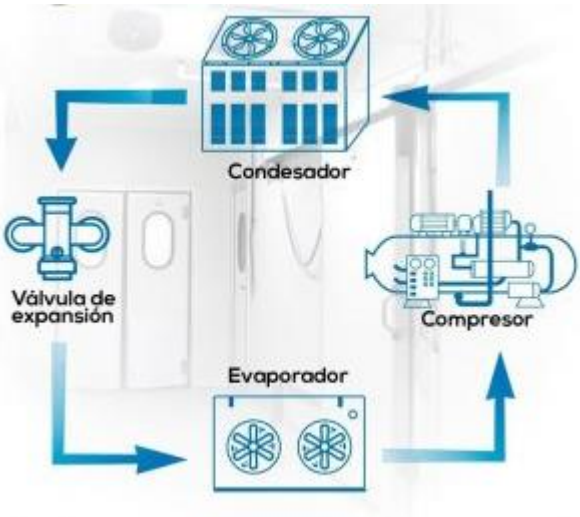
Sin importar qué productos contengan, estos cuartos son muy útiles para:

- **Recepción de mercancía.** Las normas sanitarias exigen que **negocios como almacenes y restaurantes** cuenten con una temperatura adecuada para recibir sus materias primas, que posteriormente serán colocadas en distintos puntos. Un buen sistema de refrigeración es crucial para estos casos.
- **Almacenaje y manipulación de productos.** Esto permite un incremento en la producción y comercialización, *alargando la vida útil* y *facilitando la transformación de productos.*
- **Exhibición de productos.** En estos casos, es muy común el uso de **puertas Walk in o Reach in,** que permiten al consumidor final acceder fácilmente a los productos, y al mismo tiempo tener un punto de venta mucho más atractivo.

¿Cómo funcionan los cuartos fríos?



Todo sistema de refrigeración tiene como objetivo principal producir una potencia frigorífica y para lograrlo se necesita mínimo: compresor, condensador, evaporador, válvula de expansión y panel como aislamiento térmico



Compresor: Inicialmente el refrigerante es absorbido mediante el compresor. Éste es comprimido entonces hasta que posea las condiciones necesarias para la entrada al condensador.

Condensador: En el condensador este refrigerante transfiere el calor de condensación hacia un fluido externo y se transforma nuevamente al estado líquido.

Válvula de expansión: El refrigerante (que ahora se encuentra en estado líquido saturado) penetra en la válvula de expansión. Una parte del calor latente se pierde, debido a la irreversibilidad del proceso, entrando el refrigerante como una mezcla de líquido y vapor al evaporador.

Evaporador: Esta mezcla bifásica hierve a temperatura y presión constante en el evaporador. Entonces el fluido exterior absorbe ese calor latente del refrigerante enfriándose a su vez.

¿QUÉ ES UN REFRIGERANTE?

Un refrigerante es un compuesto químico que absorberá calor al pasar de su forma líquida a vapor y esta absorción provocará el enfriamiento.
Históricamente se utilizaron los compuestos clorofluorocarbonado (CFC), pero posteriormente se descubrió que estos dañaban seriamente la capa de ozono. Por tanto fueron sustituidos por los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y el metilbromuro, ya que estos no dañan dicha capa.
No obstante, estos últimos también traen perjuicios al medio ambiente (aunque en menor cuantía y más lentamente que los anteriores) pues contribuyen al efecto invernadero. Por tal motivo el metilcloroformo y otros compuestos menos dañinos han ido imponiéndose poco a poco.

Actividad 7: Apareamiento: escribe en el paréntesis el número que corresponda según el concepto y la definición correcta **y haz un dibujo de dos de ellos.**

A. EXHIBICION DE PRODUCTOS	( ) pozo excavado en la tierra con muros de contención, de pequeñas o grandes dimensiones, con aberturas donde se introducía nieve y se extraía hielo
B. REFRIGERANTE	( ) permiten al consumidor final acceder fácilmente a los productos, y al mismo tiempo tener un punto de venta mucho más atractivo.
C. CUARTO FRIO	( ) transfiere el calor de condensación hacia un fluido externo y se transforma nuevamente al estado líquido.
D. NEVEROS	( ) compuesto químico que absorberá calor al pasar de su forma líquida a vapor y esta absorción provocará el enfriamiento.
E. CONDENSADOR	( ) almacén en el que se genera artificialmente una temperatura específica. Generalmente está diseñado para el almacenamiento de productos en un ambiente por debajo de la temperatura exterior

6. TIPOS DE CUARTOS FRIO, CAVAS O CÁMARAS DE FRIO	
CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN 	También se les conoce como cámaras frigoríficas de temperatura positiva. Este tipo de espacios cuentan con temperaturas entre los 0° y 10°, por lo que son utilizadas para la conservación de alimentos frescos, como frutas y verduras, ayudando a mantener la humedad necesaria en los mismo. Entre los tipos de cámaras frigoríficas, este puede ofrecer grandes utilidades a diferentes negocios de hostelería almacenes de alimentos y bebidas.
CÁMARAS DE CONGELACIÓN 	Estas también son llamadas cámaras frigoríficas de temperatura negativa, y cuentan con un rango promedio de temperaturas entre los 0° y -28°. Son diseñadas con revestimientos que favorecen la humedad atmosférica y la conservación de la temperatura para congelar los productos que allí se coloquen. Estos tipos de cámaras frigoríficas resultan muy convenientes para el almacenaje de alimentos y la conservación de material orgánico entre otros.
ABATIDORES DE TEMPERATURA	En estos sistemas se busca reducir rápidamente la temperatura de preparaciones

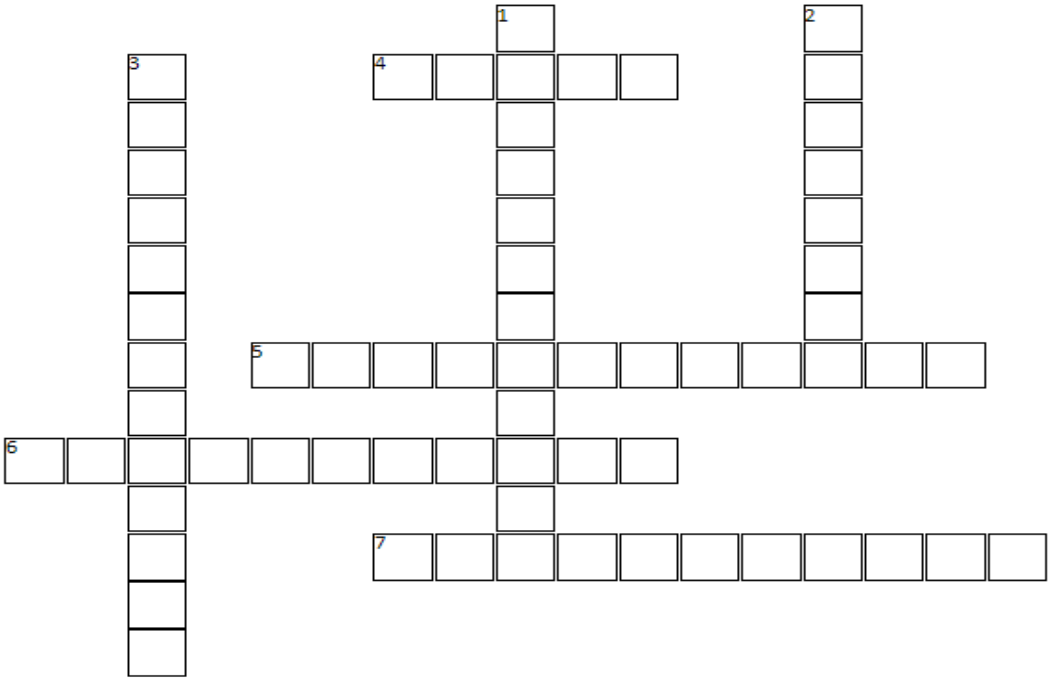
	y elementos para disminuir el riesgo de contaminación y poder conservarlos por algún tiempo sin que pierdan sus cualidades. De los diferentes tipos de cámaras frigoríficas, este es uno de los más utilizados en negocios de hostelería. Esto debido a que puede enfriar de forma acelerada un alimento recién cocinado, que pasará de 90° a 3° en menos de 90°.
TÚNELES DE CONGELACIÓN 	Los túneles de congelación son equipos que funcionan con sistemas automáticos de desplazamiento y corrientes de frío intenso que ayudan a congelar individualmente cada producto mientras este se desplaza en el interior de la cámara. Pueden proveer temperaturas que están por debajo de los -30°, para favorecer la conservación estructural del producto. Se utilizan sobretodo en la industria de alimentos para ayudar a la protección de las cualidades de productos que deben ser transportados de un lugar a otro como los pescados o la carne.

Cargas de refrigeración

La tasa total de ganancia de calor de un espacio refrigerado a través de todos los mecanismos en condiciones pico (o tiempos de mayor demanda) se llama **carga de refrigeración**, y consiste en:

1. **Carga de transmisión**: es el calor en el espacio refrigerado a través de sus paredes, piso y techo.
2. **Carga por infiltración:** se debe al aire caliente circundante que ingresa al espacio refrigerado a través de las grietas y las puertas abiertas.
3. **Carga del producto:** es el calor eliminado de los productos alimenticios a medida que se enfrían a la temperatura de refrigeración.
4. **Carga interna:** es calor generado por las luces, motores eléctricos y personas en el espacio refrigerado.
5. **Carga del equipo de refrigeración:** es el calor generado por el equipo de refrigeración, ya que realiza ciertas tareas tales como recalentamiento y descongelación.

Actividad 8: Resuelve el siguiente crucigrama.



HORIZONTALES	VERTICALES
4. Equipos que funcionan con sistemas automáticos de desplazamiento y corrientes de frio interno que ayudan a congelar individualmente cada producto mientras este se desplaza en el interior de la cámara	1. carga de calor del aire circundante que ingresa por puertas y grietas abiertas
5. Calor generado por luces, motores y personas	2. En estos sistemas se busca reducir rápidamente la temperatura de preparaciones y elementos para disminuir el riesgo de contaminación y poder conservarlos por algún tiempo sin que pierdan sus cualidades.
6. a esta carga se le conoce como el calor en el espacio refrigerado, a través de paredes y pisos	3. También se les conoce como cámaras frigoríficas de temperatura positiva. Este tipo de espacios cuentan con temperaturas entre los 0° y 10
7. Estas también son llamadas cámaras frigoríficas de temperatura negativa, y cuentan con un rango promedio de temperaturas entre los 0° y -28°.	

7. PREENFRIAMIENTO

Uno de los procesos que garantizan la inocuidad y la calidad de los alimentos es el preenfriamiento, término acuñado por investigadores del Departamento de Agricultura de Estados Unidos en el año de 1904 y que describe el enfriamiento de los productos previo al transporte, almacenamiento o procesamiento.

HISTORIA Y OBJETIVO



Dicha práctica se aplicó por primera vez en duraznos al observarse que, ya empacados y colocados en carros refrigerados para su transporte, el calor de la fruta disminuía tan lentamente que éstos llegaban al mercado sobremaduros y con pudriciones.

Ante tal situación fue indispensable disponer de métodos más rápidos para abatir el calor de la fruta antes de su ingreso al almacén o transporte refrigerado. Para ello, se recomienda eliminar el calor de un producto en grado tal que se alcance la temperatura recomendada para su transporte en poco tiempo, en un rango que va desde las dos o tres horas, hasta las 24 horas.

El propósito de este proceso es bajar la temperatura de la fruta de manera rápida, a fin de reducir la velocidad de maduración y, por tanto, el desarrollo y proliferación de microorganismos.

La aplicación de este proceso es posible través de diversos métodos:

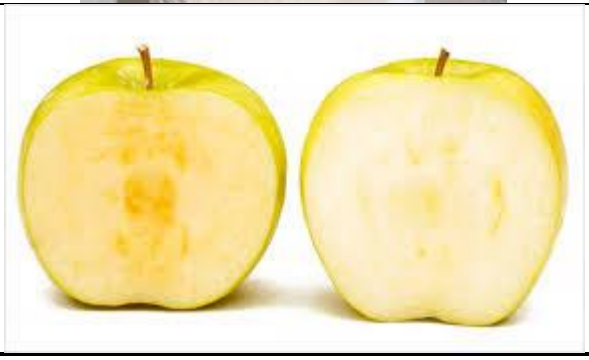
Por contacto con agua fría: Para aplicar el frío con este método es necesario considerar algunos factores, los cuales determinarán la velocidad de preenfriamiento con aire o agua. Uno de ellos es la temperatura inicial del producto, que determinará la cantidad de tiempo a la que se deberá someter el producto y además la temperatura final, así como la del medio de enfriamiento y su capacidad para absorber calor.

Por contacto con aire frío: Método que consiste en hacer pasar un flujo continuo de aire frío entre los empaques colocados en el vehículo para transporte, ya sea en cuartos o en túneles de preenfriamiento.

Por contacto con hielo: Se usa hielo molido o cubos de hielo y tiene su aplicación en gran diversidad de productos, como brócoli, zanahorias, maíz dulce, espinacas, col, melón, cebolla, perejil, entre otros. Este método es especialmente efectivo en aquellos empacados que no pueden ser enfriados con aire forzado. Para lograr sus objetivos, el hielo se agrega a los contenedores y entre los empaques ya estibados.

Por vacío: Se basa en la evaporación de parte del agua del producto a muy baja presión atmosférica. Los productos que fácilmente liberan agua pueden ser enfriados en 20 o 30 minutos.

Ventajas de los Sistemas de Preenfriamiento

Disminuye la temperatura de frutas y verduras para reducir la velocidad de maduración.	
Evita la proliferación de microorganismos.	
Retarda el deterioro natural del producto.	
Asegura que los productos lleguen a su destino con una calidad alta, sin enfermedades y con un punto de vida ideal para la venta.	
Restringe la actividad enzimática y respiratoria, así como la perdida de agua.	

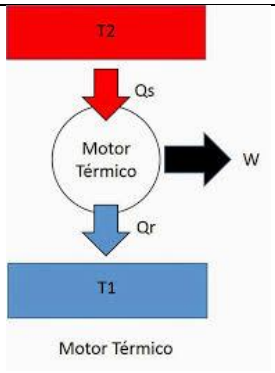
TUNEL DE PREENFRIAMIENTO

El túnel de preenfriamiento es el diseño más común de uso de aire forzado que pasa a través de cajas con el producto. Los pallets con producto se colocan en dos hileras, o una de cada lado, y un canal abierto por el centro. Una lona es colocada sobre el producto, cubriendo el canal abierto, y un ventilador saca el aire caliente del canal, forzando al aire frío que pase a través del producto empacado. El aire caliente es dirigido a los serpentines de los evaporadores, succionándolo e inyectándolo a la cámara fría. En este sistema se logran enfriar grandes cargas de producto en un sólo lote, sin la necesidad de manejar una temperatura específica para cajas individuales en las cargas de los pallets



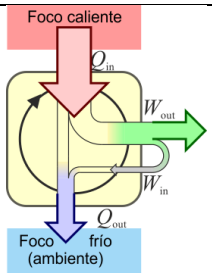
Actividad 9: Usted ha sido delegado en una empresa distribuidora de frutas y hortalizas como consejero de calidad en ventas. Redacte una carta al jefe suyo, con un párrafo argumentado porqué es necesario aplicar un sistema de preenfriamiento, nombrando las ventajas y los posibles métodos a usar.

8. CICLO DE CARNOT



La máquina de **Carnot** es una máquina ideal que utiliza calor para realizar un trabajo. En ella hay un gas sobre el que se ejerce un proceso cíclico de expansión y compresión entre dos temperaturas. El ciclo termodinámico utilizado se denomina **ciclo de Carnot** y fue estudiado por Sadi Carnot alrededor de 1820.





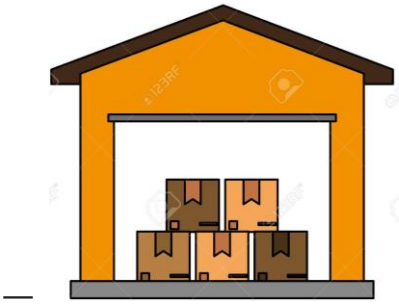
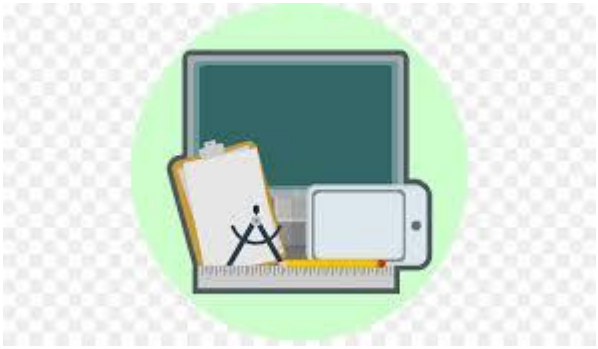
Y es en este principio que se basa el proceso de **refrigeración.** Se sabe que el calor se transfiere en la dirección de la temperatura más alta a la más baja, este proceso ocurre en la naturaleza sin requerir ningún dispositivo. Sin embargo, el proceso inverso no puede ocurrir por si mismo, La transferencia de calor de un medio que se encuentra a baja temperatura hacia otro de temperatura alta requiere de un refrigerador. Al invertir el ciclo de la máquina térmica de Carnot, obtenemos un ciclo de refrigeración de Carnot.

El refrigerador trabaja de un modo muy similar a una bomba de calor; enfría su interior bombeando energía térmica desde los compartimientos de almacenamiento de los alimentos hacia el exterior más caliente.

9. MÉTODOS DE INSPECCION Y CONTROL EN CADENA DE FRIO

MEDICIÓN Y CONTROL DE LA TEMPERATURA

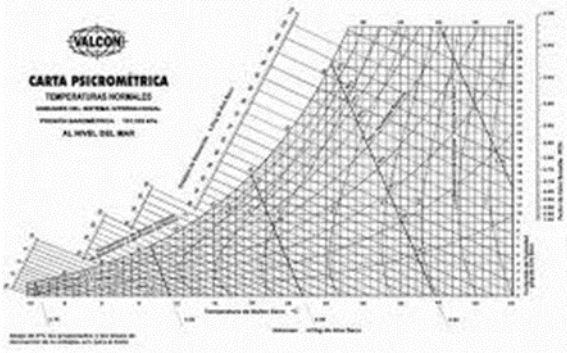
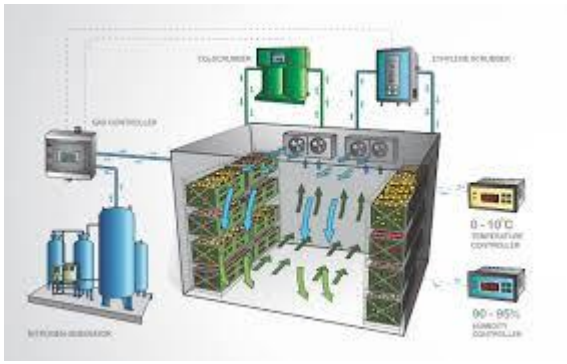
La medición de la temperatura de los productos perecederos consiste en registrar exactamente mediante el material adecuado, la temperatura de una muestra seleccionada. Es una de las actividades más importantes dentro de la cadena de frío, puesto que garantiza el cumplimiento de las temperaturas en las cuales puede oscilar un producto.

ALMACENAMIENTO 	En El sitio donde se realiza el almacenamiento en frío es conocido como “Cava”, “Cuarto Frío” o “Cámara Frigorífica”, Dentro del almacenamiento se tienen en cuenta varias actividades importantes: ✓ Ubicación de producto y equipos ✓ Embalajes ✓ Temperaturas de almacenamiento ✓ Cargue y Descargue ✓ Picking (separación de pedidos)
TRANSPORTE 	Según el modo de transporte, es necesario tener en cuenta los siguientes criterios: **Rapidez, Seguridad y Adaptabilidad**: Se debe tener en cuenta que los equipos de frío instalados en los vehículos están diseñados para extraer el calor del sol, el calor del aire y el calor del producto. Los equipos ayudan a mantener la temperatura del producto NO la disminuyen.
TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN. 	**Un buen software** que ayude a todas las operaciones logísticas, desde la toma de pedidos, pasando por recepción, almacenamiento, inventario, cargue y transporte hasta el descargue en el punto de venta. La característica fundamental para un software de avanzada en la cadena de frío, es aquel que pueda llevar el registro y control permanente de las temperaturas de los productos a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento.

CAPACITACIÓN E INFORMACIÓN 	**Manuales de mejores prácticas de conservación** de productos perecederos, enfocado tanto al personal de la cadena de frío como a los consumidores. Además, en los puntos de exhibición de estos productos se deben colocar **carteles explicativos sobre el mantenimiento de la calidad** de los productos refrigerados y/o congelados. Además, es importante capacitar e informar acerca de las mejores prácticas de higiene y salubridad a las personas que intervienen directa o indirectamente en la elaboración, transformación, comercialización y consumo de alimentos.
OPERADORES LOGÍSTICOS 	**Mediciones y registros diarios de la temperatura de los productos** perecederos en toda la cadena de abastecimiento. Es evidente que cada sector (lácteo, cárnico, avícola, hortofrutícola, etc.) presenta unas particularidades muy concretas que revelan estrategias logísticas, ya sea de distribución o de aprovisionamiento, distintas, particulares y especificas; esto genera que las empresas aún desconfíen en subcontratar el Picking, el reparto urbano u otros procesos por la posibilidad de la ruptura de la cadena de frío.

CRITERIOS DE CONTROL

La posibilidad de asegurar que un determinado producto se mantiene dentro de los márgenes especificados de temperatura durante los procesos de fabricación, almacenaje o distribución, se considera de gran importancia en determinadas industrias, como la alimentaria. El fabricante necesita asegurar el cumplimiento de las normativas relevantes, y garantizar al cliente o receptor de las mercancías que la calidad del producto entregado no ha sufrido mermas debidas a una mala manipulación. Las especificaciones de un fabricante o envasador, o incluso un distribuidor puede ir más allá de la regulación. Por razones de presentación comercial o para garantizar el mantenimiento de ciertas calidades organolépticas, cliente o proveedor puede solicitar que el producto se almacene a temperaturas por debajo de la regulación de la temperatura (helado). Además, cuando la durabilidad del producto es fijo bajo la responsabilidad del fabricante o envasador, es importante que todos los otros intermediarios aseguraren el control

<table>
<tr><td colspan="2">completo de la temperatura del producto durante las etapas que preceden a su comercialización.</td></tr>
<tr><td>Control de temperaturas</td><td>Temperaturas de congelación:
-10°C a -18°C
Temperaturas de refrigeración:
0°c a 4°c</td></tr>
<tr><td>Lectura de cartas psicrométricas.

</td><td>La psicrometría es una rama de la ciencia por la cual se estudian las propiedades termodinámicas del aire húmedo y del efecto de la humedad atmosférica en los materiales y los productos
Este aire, conocido como aire húmedo, está constituido por una mezcla de aire seco y vapor de agua.
El aire seco es una mezcla de varios gases. Su composición general es la siguiente:
Nitrógeno: 77%
Oxígeno: 22%
Dióxido de carbono y otros gases: 1%
Este es un control más especializado y lo realiza el Ingeniero encargado del proceso</td></tr>
<tr><td>Distancias y circulación del aire.
</td><td>El aire es el intercambiador de calor más comúnmente usado. Típicamente retiramos el calor de un área Refrigerada haciendo circular aire frío a través del cuarto y del producto.
Una buena dispersión del flujo de aire es crítica para el éxito del control de temperatura esto depende de factores como:
Localización del evaporador Evitar el montaje del evaporador directamente sobre puertas abiertas. Colocar las unidades de lado opuesto de las puertas abiertas reduce la infiltración y el aumento de calor y humedad en el aire en el evaporador La mayoría de los evaporadores de refrigeración usan ventiladores tipo hélice para mover el aire a través del serpentín y circular el aire enfriado por toda la cámara.
. También colocar los evaporadores de tal manera que la distancia hacia la pared opuesta no exceda el rango de la distancia para el tiro de aire.
Condiciones de la superficie del techo Los techos de superficies lisas</td></tr>
</table>





siempre son los mejores. El aire que sale en un evaporador tiende a “adherirse” y “rodar” en el techo. Un techo con superficie rugosa obviamente disipará el impulso de la corriente de aire y reducirá el tiro de aire. Las obstrucciones en el techo, tales como vigas, tuberías, ductos, etc. también matarán la circulación del aire

La forma de la cámara Una cámara grande (aprox. 3X ancho del evaporador) da mejor circulación del aire. Una cámara estrecha (2X o menos del ancho del evaporador), pero larga es el peor caso para la circulación del aire. Aquí el uso de ductos direccionales de aire es requerido para incrementar el buen movimiento de este. Los ductos realizan tres funciones: a) Incrementan la velocidad de descarga; b) Reducen la turbulencia de las corrientes de aire; e c) Incrementan la cantidad de aire arrastrado que sale de la unidad.

Actividad 10: Resuelva las siguientes actividades:

A. Elabore un mapa conceptual en donde se explique los métodos de inspección y control en la cadena de frio.
B. ¿Por qué es importante saber controlar estos criterios (control de temperatura, cartas psicrométricas, distancia y circulación de aire)?

CIBERGRAFÍA

http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s20211es/s20211es.pdf

https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6800/CONTROL%20DE%20MERMAS%20EN%20LOS%20INVENTARIOS%20PARA%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO%20FARMAC%C9UTICO.pdf;jsessionid=F89502DD50B445242D0CD4BFB3DDBD73?sequence=1

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21529/47121014_2017.pdf?sequence=1