



Javier Rueda

Maersk Spain

ibesalrefmng@maersk.com

Transporte frigorífico de larga distancia

La frigoconservación desde el productor hasta la nevera del consumidor precisa de un transporte eficiente.



Circulación del aire

En los contenedores frigoríficos, el aire es impulsado dentro del espacio de carga desde la parte inferior de la maquinaria de refrigeración, a lo largo del suelo del contenedor, atraviesa las barras en forma de T sobre las que están colocados los palets, fluye verticalmente a través de la carga y finalmente retorna al evaporador por encima de la línea roja de máxima carga. En el caso de productos frescos refrigerados, al cubrir completamente el suelo del contenedor con carga, el aire frío es forzado a fluir a través de las cajas y de los productos a lo largo del contenedor.

Planificación de la carga

El embalaje juega un papel importante en la protección de la carga. El material de embalaje debe ser capaz de soportar una altura de apilamiento de hasta 2.4 metros. Debe ser también capaz de resistir la humedad sin colapsarse y permitir un adecuado flujo vertical de aire a través de las cajas con el objeto de mantener la mercancía a la temperatura deseada. Debido a que el aire viene del suelo del contenedor, se puede producir una circulación óptima de aire si cada caja de cartón tiene agujeros simétricos en las superficies de arriba y de abajo. Se estima que los cartones deben tener orificios de ventilación en un 3% de su superficie inferior y superior para permitir una adecuada ventilación de la carga. (James F. Thompson et al., Marine Container Transport of Chilled Perishable Products, University of California, Publication 21595).

Además, el material de envoltura utilizado deberá estar lo suficientemente asegurado para evitar la obstrucción del

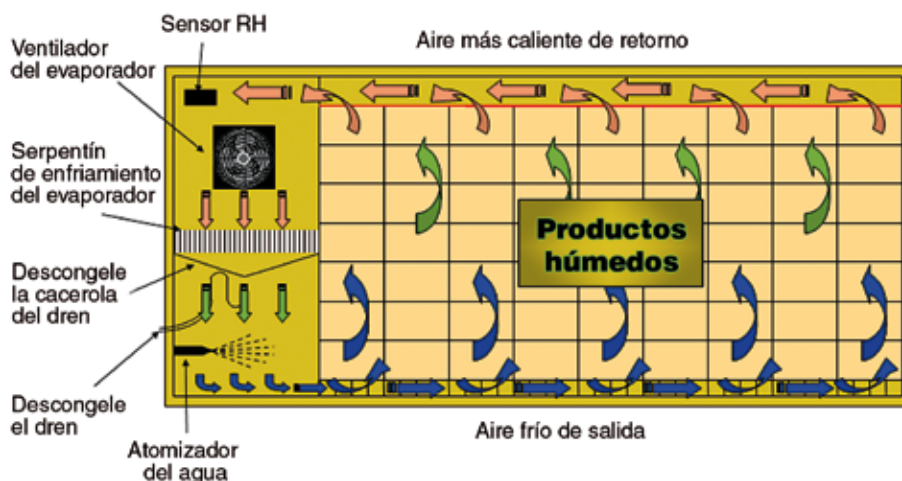


Camiones frigoríficos de Maersk perfeccionados para el transporte de alimentos en larga distancia. A la izquierda de estas líneas, importancia del diseño de los orificios en la ventilación vertical de la carga.



Figura 1:

Flujos y reflujos del aire húmedo y frío en el interior de un contenedor.



Estiba

La estiba deberá permitir un adecuado flujo de aire a través del material de embalaje y la carga en general. Si la mercancía no puede cubrir el suelo por completo, se deberá asegurar que los espacios vacíos queden cerrados con cartón grueso. El aire frío de entrada siempre sigue el camino de menor resistencia, por lo tanto causando un "circuito corto" de flujo de aire, lo que resulta en refrigeración insuficiente de la carga.

La mercancía no deberá, bajo ninguna circunstancia, ser estibada por encima la línea roja máxima de carga. Esto asegura una circulación adecuada del aire refrigerado. No se deben utilizar "cubre-palets" para mercancía fresca refrigerada.

El palet óptimo para los contenedores frigoríficos es el de 120 cms x 100 cms, debido a las dimensiones internas del contenedor. Utilizando estos palets, se cubre la totalidad del suelo del contenedor con 20 palets de 120 cms x 100 cms y un Europalet de 120 cms x 80 cms.

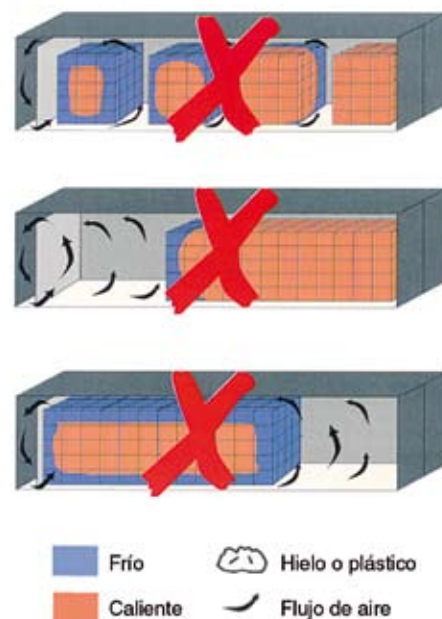
Temperatura del producto

Un correcto preenfriado de la carga tendrá un efecto positivo tanto en el tiempo de vida del producto como en la calidad final, comparado con los productos que no han sido preenfriados. Los productos deben ser siempre preenfriados a la temperatura de transporte requerida antes de ser cargados en el contenedor. Los contenedores frigoríficos están contruidos para mantener la temperatura de los productos, pero no para disminuirla.

evaporador. Si se va a utilizar Alta Humedad para el transporte, es recomendable utilizar cartón encerado u otro material que no pierda firmeza al ser sometido a ambientes de alta humedad.

Figura 2:

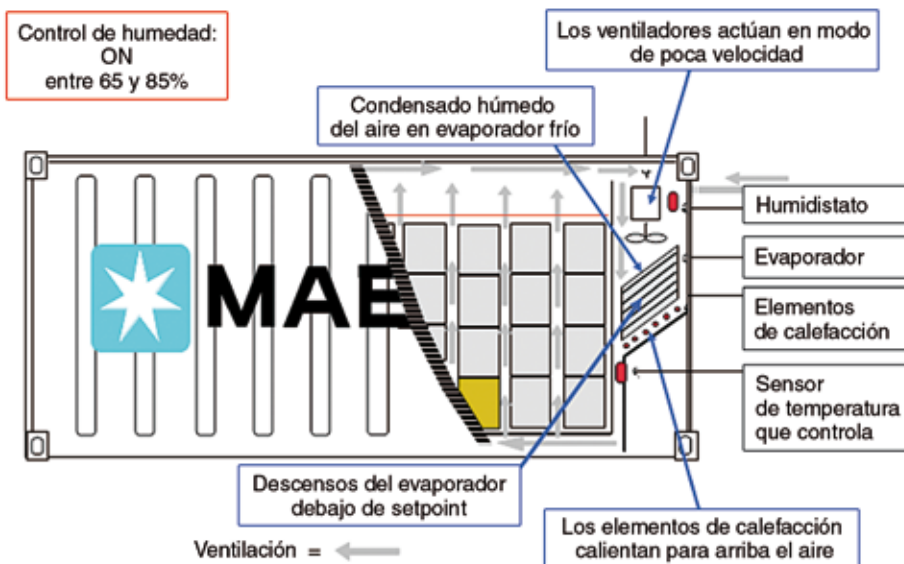
Estiba incorrecta de palets en el contenedor.



No preenfriado del contenedor

No es recomendable preenfriar el contenedor frigorífico. El motivo es que cuando se abren las puertas de un contenedor frigorífico pre-enfriado, aire caliente ambiental reemplazará al aire interior frío en la parte superior del contenedor, provocando una alta condensación en las superficies internas frías del contenedor. Como resultado, el agua condensada podría gotear del techo del contenedor, lo

Figura 3:
Control de humedad - deshumidicación.



que a su vez puede manchar la mercancía y debilitar estructuralmente las cajas. Además, el agua atravesará la rejilla del evaporador, formando hielo en éste, lo que

hará que la maquinaria de frío entre en un periodo corto de desescarche. Consecuentemente, habrá menos capacidad disponible para la refrigeración de la carga.

Figura 4:
Membrana de separación de aire.



El preenfriado del contenedor se puede realizar solamente cuando el contenedor esté acoplado a un túnel de frío y las temperaturas de la cámara y el contenedor vayan a ser las mismas.

Ventilación

Los contenedores frigoríficos están equipados con ventilación interna de aire fresco. Esta ventilación interna es parte del proceso de enfriado para extraer del interior del espacio de carga del contene-

El portal de la alimentación fresca

www.mercabarna.com



dor tanto el calor generado por la mercancía como el etileno y otros gases. Para la mayoría de los productos hortofrutícolas, la ventilación más utilizada es 15 metros cúbicos por hora, pero dependiendo de los productos, se puede colocar entre 5 y 75 metros cúbicos por hora.

Control de humedad

Otra característica importante de los contenedores frigoríficos es la de poder controlar la humedad relativa del aire en su interior.

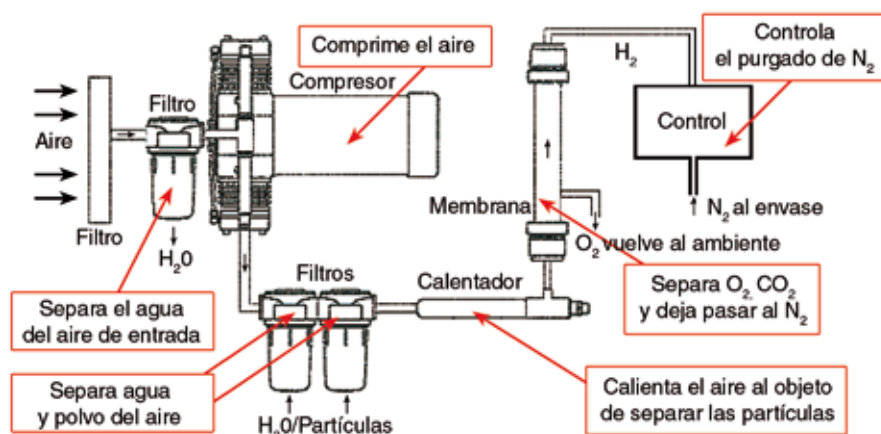
Deshumidificación

Disponen de un deshumidificador que opera en baja humedad entre 65% y 85% de humedad relativa para productos como ajos y cebollas, entre otros. Los últimos contenedores frigoríficos, incorporados a la flota en 2008, tienen capacidad de bajar la humedad relativa hasta 60%.

Contenedores de Atmósfera Controlada (Starfresh)

El control de la atmósfera es otra variable crucial al asegurar la calidad de

Figura 5:
Vista general del sistema.



sus productos. Cuando productos frescos perecederos son transportados a mercados lejanos, éstos necesitan un ambiente de transporte meticulosamente controlado. El periodo de vida de los productos puede ser prolongado manteniéndolos a su temperatura óptima, combinada con la mezcla más efectiva de oxígeno, dióxido de car-

bono y nitrógeno. Transportando productos bajo Atmósfera Controlada el entorno aplicado retarda el proceso de maduración, extendiendo el tiempo de vida útil de los productos hortofrutícolas.

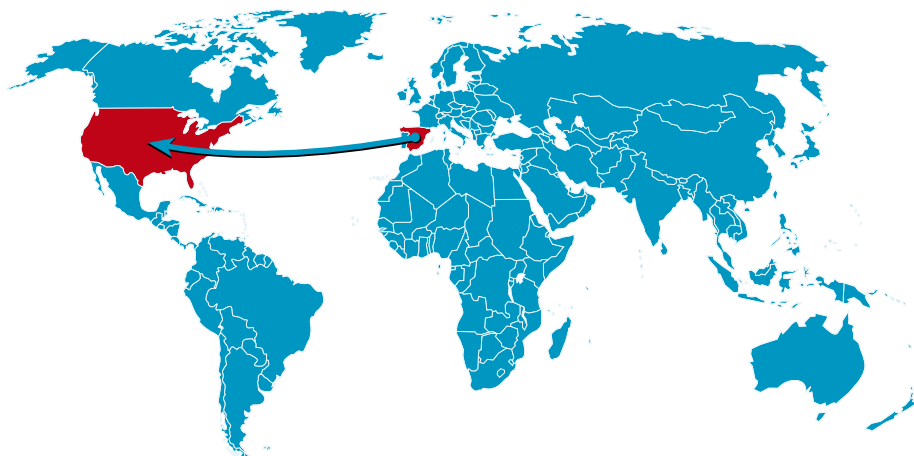
Los contenedores de Maersk Line Starfresh disponen de un sistema de atmósfera controlada totalmente integrado

BESSELING GROUP
CONTROLLED ATMOSPHERE

Besseling Group B.V.
De Compagnie 38
1689 AG Zwaag
Holanda
Tel. +31 229 212154
Fax +31 229 247708
sales@besseling-group.com
www.besseling-group.com

Besseling España S.L.
Apartado de Correos, 34
17867 Camprodón (GIRONA)
España
Tel. +34 972 130739
Móvil +34 659 498836
spain@besseling-group.com
www.besseling-group.com

Figura 6:
Desde España a EE.UU.



La duración del tratamiento de frío depende de la temperatura en pulpa de la fruta:
(USDA PPQ Treatment Manual) T-107 Cold Treatment
Para *Ceratitits capitata*
14 días a + 1,11°C o temperatura inferior
16 días a + 1,67°C o temperatura inferior
18 días a + 2,22°C o temperatura inferior

en la maquinaria frigorífica del contenedor, que permite ofrecer un servicio de atmósfera controlada puerta/puerta, controlando en todo momento los niveles requeridos de oxígeno y de dióxido de carbono.

Las mercancías más habituales transportadas bajo Atmósfera Controlada son aguacates, espárragos, arándanos y fruta de hueso.

El sistema está basado en una membrana que separa el oxígeno y el nitrógeno

en base a la diferencia de tamaño de sus moléculas. Previamente el aire es purificado, extrayéndose del mismo las partículas de agua y de polvo. Posteriormente se calienta para aumentar el volumen específico de las moléculas de aire y oxígeno, haciendo pasar estas moléculas por una membrana. Los orificios de esta membrana están dimensionados para permitir el paso de las moléculas pequeñas, que son las de oxígeno, y no las grandes de nitrógeno. Las de oxígeno son enviadas al exterior del contenedor mientras que las de nitrógeno se canalizan al interior del contenedor para desalojar al oxígeno hasta el nivel requerido para cada tipo de carga. Una vez alcanzado el nivel de oxígeno requerido, el sistema controla el mantenimiento continuo tanto del oxígeno como del dióxido de carbono en el interior del contenedor durante todo el viaje.

Tratamientos cuarentenarios en contenedores frigoríficos, tratamiento de frío

El propósito del Tratamiento de Frío es exterminar insectos y larvas mediante el mantenimiento de una temperatura suficientemente baja por un periodo pre-determinado. El periodo de tiempo y la temperatura requerida para dicho proceso

están definidos en los protocolos establecidos por las autoridades fitosanitarias de los países importadores. Si la temperatura aumenta por encima de los requisitos establecidos, el proceso completo de tratamiento de frío fallará y deberá extenderse o bien comenzarse nuevamente.

La gran mayoría de los contenedores frigoríficos de Maersk Line están homologados para la cumplimentación de tratamiento de frío en tránsito, que realizamos desde España a diferentes países del mundo: EEUU, Méjico, Australia, Nueva Zelanda, China, Japón, Corea del Sur, entre otros.

Todos los contenedores disponen de hasta cuatro sondas de temperatura que se insertan en el producto siguiendo los diferentes protocolos fitosanitarios existentes entre España y los países receptores.

El tratamiento de frío se aplica principalmente a cítricos, como naranjas y clementinas. Sin embargo, kiwis, manzanas, peras, uvas, nísperos, etc., también se transportan bajo tratamiento de frío.

Con el fin de asegurar el éxito del proceso de tratamiento de frío, hay varios factores que son absolutamente esenciales. Éstos incluyen un correcto tratamiento previo, correcto pre-enfriado de los productos, un embalaje y estiba adecuada, así como también la constante monitorización que se realiza tanto en las terminales de contenedores como a bordo de los barcos, donde las temperaturas de las sondas de todos los contenedores bajo tratamiento de frío son controladas y registradas en potentes sistemas informáticos que permiten un continuo control y seguimiento por parte de personal especializado a bordo y en nuestros centros de control.

Todos los contenedores disponen de hasta cuatro sondas de temperatura que se insertan en el producto siguiendo los diferentes protocolos fitosanitarios existentes entre proveedor y cliente

Maersk Line está presente en el mundo del transporte frigorífico desde 1936 y es el transportista más grande de mercancía frigorífica containerizada del mundo. Tienen la mayor flota de nuevos y avanzados contenedores frigoríficos. Esto, junto con los más de 450 buques portacontenedores con los que opera, asegura los recursos para satisfacer la mayor parte de las necesidades de transporte frigorífico en cualquier lugar del mundo. Los contenedores con Atmósfera Controlada permiten tratamientos cuarentenarios en los contenedores frigoríficos.

Para saber más...

www.maersk-logistics.com



GUÍA DE LAS MEJORES FRUTAS HORTALIZAS

Marcas, variedades,
sabores, identificación
geográfica...



La guía de frutas y hortalizas se publica
en formato impreso y en internet.
La guía es un portal para productores,
mayoristas, cooperativas, mercados,
exportadores, comercializadores,
y todas las empresas vinculadas
con la venta de las frutas y hortalizas.



Pida su ejemplar en español o inglés
al +34 977 750 402

Distribución en librerías y mailing
promocional a cadenas de hostelería



Ediciones de Horticultura, S.L.
Paseo Misericordia, 16, 1º - 43205 Reus (Tarragona)
Tel. +34 977 750 402 - Fax: +34 977 753 056
E-mail: guiafh@horticom.com