

Transporte frigorífico de ajo para consumo

Burba, J.L.

Estación Experimental Agropecuaria La Consulta
2012



TRANSPORTE FRIGORÍFICO DE AJOS PARA CONSUMO

Burba. J.L.

Contenido

Introducción

Descripción del contenedor frigorífico

Manejo del contenedor frigorífico

Características de los parámetros del contenedor

Manejo del producto

Carga del contenedor frigorífico

Decálogo el transporte frigorífico del ajo

Nota: Este documento ha sido preparado para aquellos que se inician en el transporte frigorífico de ajo, con el objetivo de darles la suficiente información para que el mismo sea exitoso y no comprometa la calidad del producto.

TRANSPORTE FRIGORÍFICO DE AJOS PARA CONSUMO

Burba. J.L.

Introducción

La conservación frigorífica de ajos para consumo es una técnica utilizada desde hace muchos años. Las zonas argentinas de producción de ajos exportables (San Juan y Mendoza), se encuentran a las largas distancias de los puertos marítimos o fluviales de salida: aproximadamente 500 km para salidas por vía Pacífico o más de 1.000 km por vía Atlántico.

Llegar a los puertos se puede hacer con dos modalidades:

- ✓ transporte en camiones de carga a granel o paletizada y consolidación en puerto
- ✓ transporte en contenedores frigoríficos (*reefer*), con cargas paletizadas consolidadas en origen.

El mal manejo generalizado de estos contenedores es uno de los puntos críticos en la cadena de frío del producto y causante de problemas que terminan con la pérdida parcial o total de la calidad del producto y como consecuencia la pérdida del negocio.

Por esta razón este documento hará hincapié en los errores mas frecuentes que se cometen y la forma de resolverlos.

Se debe partir de la premisa que un contenedor frigorífico no fue diseñado como una "heladera" para enfriar sino como un "termo" para mantener la temperatura, queda claro como deberán manejarse las cargas y sus temperaturas.

Tres parámetros juegan para decidir el futura de la carga: la temperatura, la humedad relativa del ambiente y la ventilación de la carga. Si estos no se mantienen en tiempo y forma durante el transporte de los ajos, los problemas de pérdida de calidad serán serios.

Una carga frigorificada de ajos debe mantenerse con:

- ✓ Temperatura: 0 °C en el aire interno de los envases
- ✓ Humedad Relativa: 70 %
- ✓ Circulación de aire: 15 m³/hora

Este triángulo genera combinaciones deseables e indeseables, como muestra la Figura 1.

Las variaciones y combinaciones de estos podrá generar alteraciones en los bulbos (brotaciones, podredumbres, deshidrataciones, manchas de carbonillas o parálisis cerosa), mientras que también podrán alterar las condiciones de los envases (ablandamiento de las cajas y colapso de los palets, humedecimiento de etiquetas).

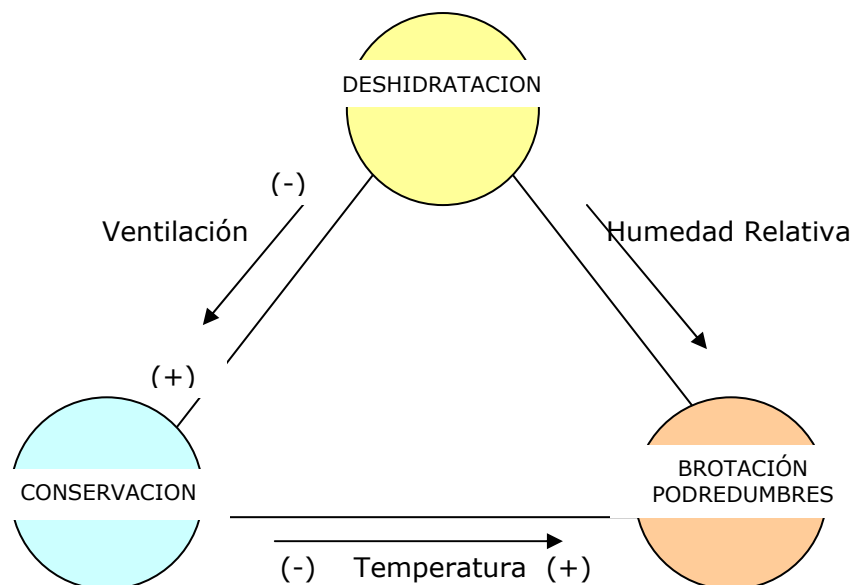


Figura 1 – Relación entre variables de ajuste y resultados en carga frigorífica de ajo

El transporte frigorífico no será capaz de mejorar las condiciones del producto, de donde se deduce que todas las etapas previas a la carga (producción de campo, empaque y conservación en cámaras frigorífica), serán responsables de “crear la calidad”, mientras que el transporte frigorífico solo será capaz de “mantener la calidad”.

Descripción del contenedor frigorífico

Los contenedores frigoríficos más utilizados para el despacho marítimo de ajo son los 40 pies cúbicos, con una carga útil de aproximadamente 28.000 kg (2.200 cajas de ajo de 10 kg paletizadas), que se corresponde a 66 m³, con 2 compresores, suministro eléctrico de 380 V/50 Hz provistos de control y registros de humedad y temperatura y de reciclaje de aire.

Para las condiciones descritas para Argentina deben contar con generadores de corriente a combustible líquido (*genset*), con autonomía hasta 5 días, que se suspenden en la parte antero posterior del contenedor para aportar la energía durante el tramo terrestre del viaje (Figura 2).

Los contenedores deberán asegurar **circulación** de aire (para distribución del frío), que deberá ser impulsada desde el piso del contenedor y **ventilación** (para la remoción de gases de respiración y oxigenación de la carga junto con los procesos de transpiración de la misma), como muestra la Figura 3.

Manejo del contenedor frigorífico

Un transporte frigorífico de ajo exitoso dependerá de las buenas condiciones de manejo de:

- ✓ Cosecha y pos cosecha
- ✓ Galpón de empaque
- ✓ Cámara frigorífica pre embarque
- ✓ Transporte en tierra
- ✓ Embarque en puerto de origen
- ✓ Traslados en puertos intermedios
- ✓ Desembarque en puerto de destino

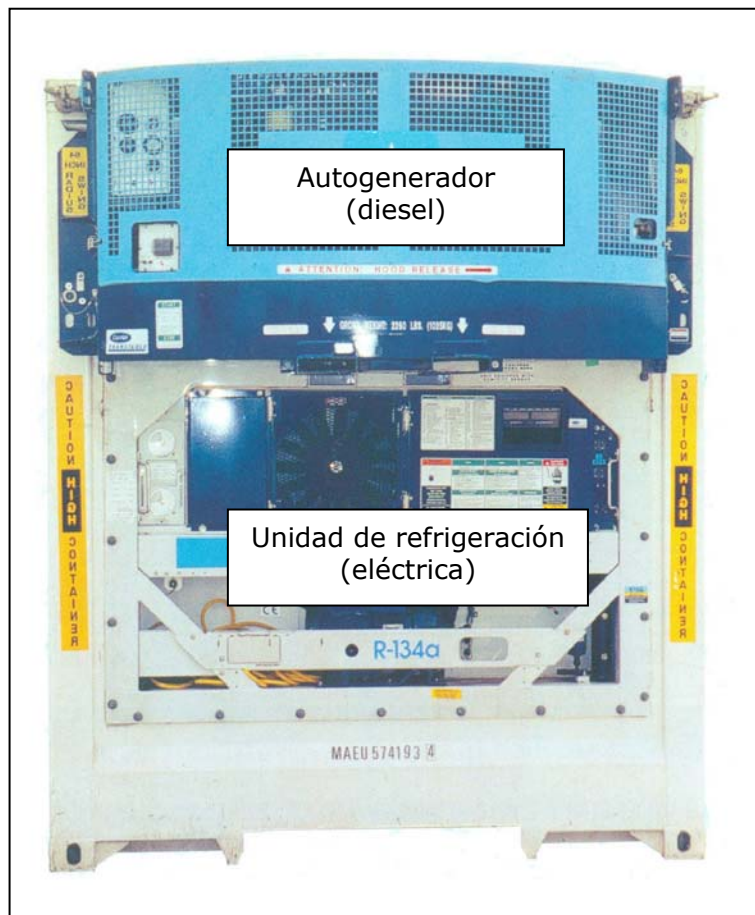


Figura 2 – Vista frontal de un contenedor frigorífico

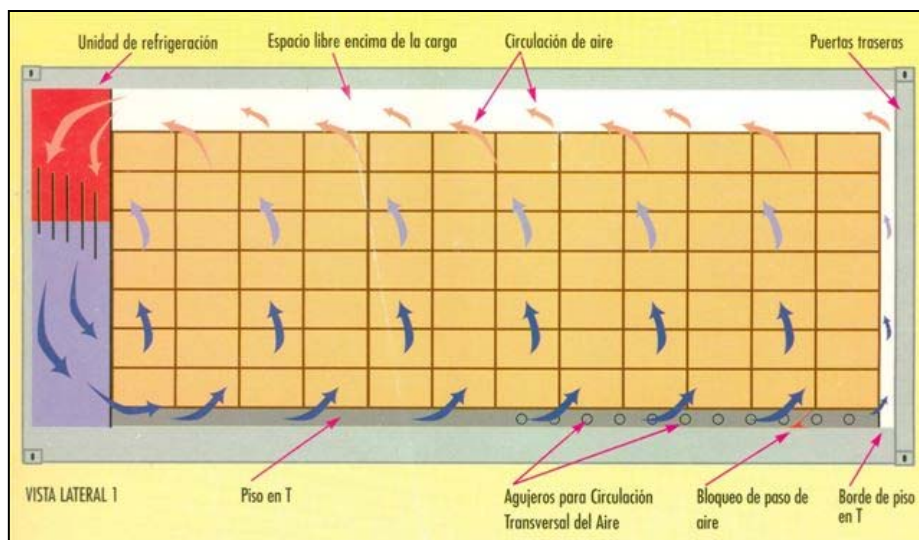


Figura 3 – Vista en corte longitudinal de un contenedor frigorífico

Fallas solo un eslabón de esta cadena será suficiente para comprometer seriamente la calidad del ajo y por lo tanto el negocio (...aunque las compañías aseguradoras paguen parte de daño).

Uno de los errores mas frecuentes es el pre enfriado del contenedor y cargar el ajo a temperatura ambiente o con temperaturas superiores a la seleccionada para el transporte. Esto da lugar a que cuando se abran las puertas del contenedor para cargar, el aire ambiente mas caliente que ingresa dará lugar a condensaciones de agua en paredes y techos.

Este agua libre (...muchas veces una virtual lluvia dentro del contenedor), no solo dañará cajas y etiquetas, sino que deberá ser luego eliminada a través del serpentín del evaporador que forma hielo, y que el equipo deberá eliminar (descongelamiento), reduciendo la capacidad de enfriamiento del equipo.

Los palets de ajo deberán ser pre enfriados antes de ser cargados en el contenedor que debe llegar al local de despacho a temperatura ambiente.

Solo se podrá pre enfriar el contenedor cuando la carga esté a la misma temperatura del mismo.

Veamos un ejemplo:

Una carga de ajo paletizado en un galpón de empaque que no dispone de cámara frigorífica, que tiene una temperatura de 25 °C, en un ambiente cuya humedad relativa es del 90 %, ingresa directamente en contenedor frigorífico a 0 °C y 70 % de HR. ¿ Que fenómeno se espera que ocurra?.

Utilizando el ábaco de Presión de Vapor en función de Temperatura (Figura 4), y haciendo una regla de tres simple para ajustar la humedad del ábaco nos encontramos con los siguientes datos:

✓ Galpón	25 °C	100 % HR	PV 23,5 (de ábaco)
✓ Contenedor	0 °C	100 % HR	PV 4,3 (de ábaco)
✓ Galpón	25 °C	90 % HR	PV 21,1 (de regla de tres simple)
✓ Contenedor	0 °C	70 % HR	<u>PV 3,0</u> (de regla de tres simple)
GPV			18,1

De la diferencia de PV entre el galpón y el contenedor surge un Gradiente de Presión de Vapor (GPV) positivo de 18,1 lo que implica que **habrá deshidratación brusca** del producto ya que también fueron bruscos los cambios que dichos bulbos sufrieron.

Veamos que ocurre cuando la carga es pre enfriada en una cámara a 10 °C y 70 % de HR antes de pasar al contenedor a 0 °C.

✓ Galpón	10 °C	100 % HR	PV 9,4 (de ábaco)
✓ Contenedor	0 °C	100 % HR	PV 4,3 (de ábaco)
✓ Galpón	10 °C	70 % HR	PV 6,6 (de regla de tres simple)
✓ Contenedor	0 °C	70 % HR	<u>PV 3,0</u> (de regla de tres simple)
GPV			3,6

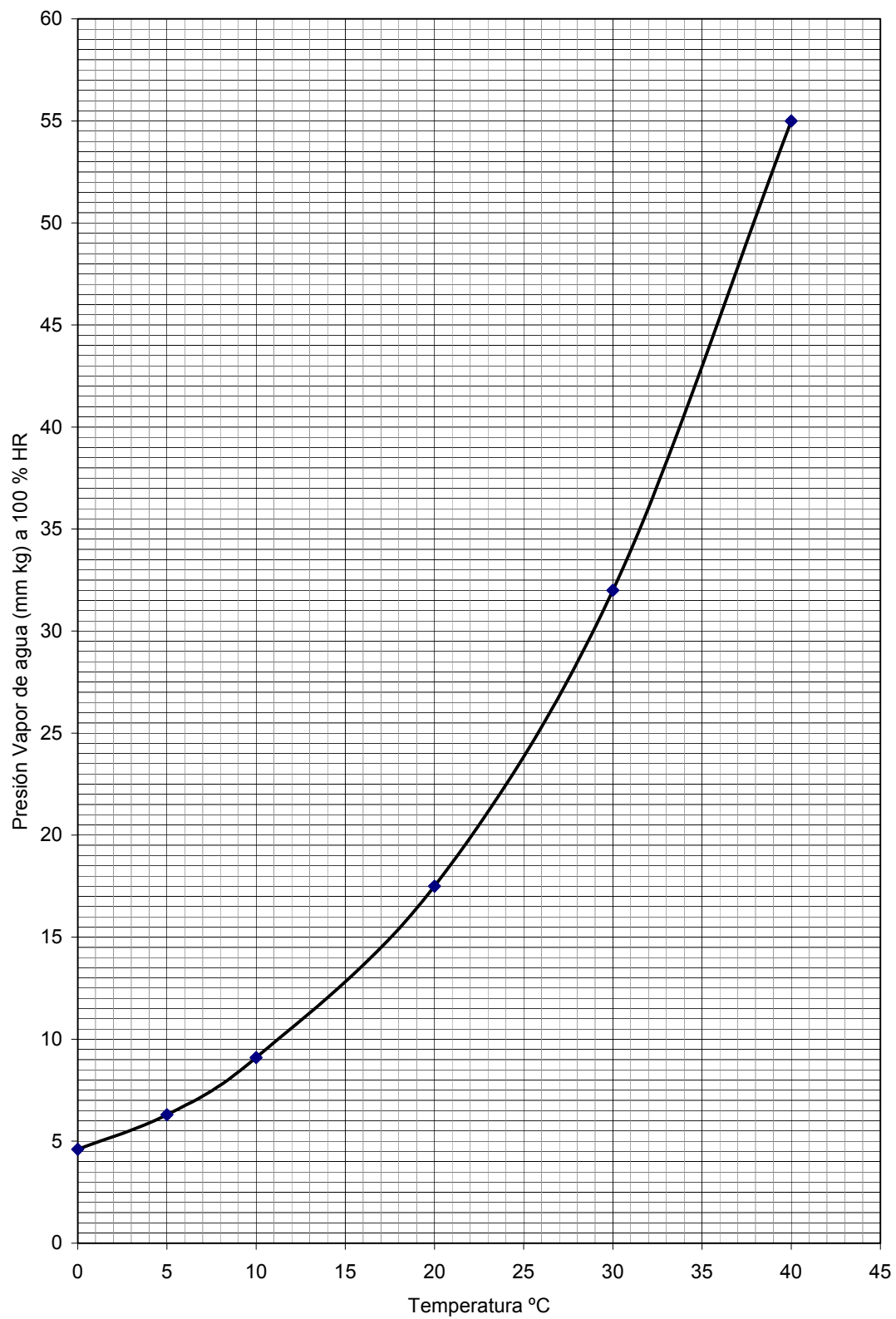


Figura 4 - Ábaco de la relación entre la Presión de Vapor a 100 % de HR y la temperatura

En este caso el GPV bajó de 18,1 a 3,6 lo que implica que **habrá deshidratación**, pero está será mínima comparado con lo que ocurría cuando la carga ingresaba directamente al contenedor desde un ambiente a 25 °C y 90 % HR a otro de 0 °C y 70 % HR.

Si las temperaturas del pre enfriado fuesen menores, el GPV tendería a cero y no habría deshidratación.

Características de los parámetros del contenedor

Antes y durante la carga del contenedor se deben tener en cuenta una serie de ítems con sus correspondientes comprobaciones:

- ✓ Temperatura óptima de la carga: 0 °C
- ✓ Humedad relativa óptima de la carga: 70 %
- ✓ Recirculación de aire de la carga: 15 m³/hora
- ✓ Volumen y tiempo de traslado
- ✓ Características de los envases y "tapones"
- ✓ Tipo de estibas recomendada (tamaños, pesos y dimensiones)
- ✓ Documentación de viaje

Manejo del producto

Los **bulbos** de ajo que serán transportados en contenedores frigoríficos deben cumplir algunos requisitos que garantizarán la calidad en los puertos de destino.

Deberán estar secos en sus coberturas externas, lo que implica no menos de 20 a 25 días de secado para las condiciones de San Juan o Mendoza, con un corte neto que no exude ante la presión de los dedos ni muestre parte del tallo floral (en aquellas variedades que lo posean).

Los **envases** utilizados para el despacho de ajos frigorificados (Figura 5), dependerá de la fecha de embarque (que dependerá a su vez de la fecha de cosecha y secado), y del tipo de ajo de que se trata, sin embargo en todos los casos se deberá asegurar una buena circulación de aire desde el piso hacia arriba (Figura 6).

Los envases de madera por lo general tienen la ventaja de ser mas resistentes a los movimientos de la carga y no colapsan por mas que se humedezcan con el vapor de agua de la transpiración de los bulbos. La humedad que toman los listones de madera seca desde los bulbos húmedos es devuelta parcialmente a la carga cuando las condiciones se invierten. Tienen la desventaja que por lo general no aseguran un buen movimiento vertical del aire frío.

Los envases de cartón por lo general tienen la ventaja de asegurar buen movimiento de aire vertical, pero son sensibles al colapso ya sea por el exceso de orificios laterales, por el escaso espesor y resistencia del material con que fueron contruidos, o por la falta de resistencia cuando las paredes se humedecen a partir de la transpiración de los bulbos.

Así ajos Blancos despachados muy temprano (alta tasa respiratoria y transpiratoria) requerirán envases de madera, mientras que ajos Colorados despachados tarde podrán despacharse en envases de cartón sin riesgos.

Se debe recordar que solamente se podría mezclar en un contenedor ajos y cebollas ya que solo estos dos productos pertenecen al Grupo C de las reglas de mezclas de productos frescos refrigerados.



Figura 5 – Envases de madera (cajas y bins) y de cartón para ajo

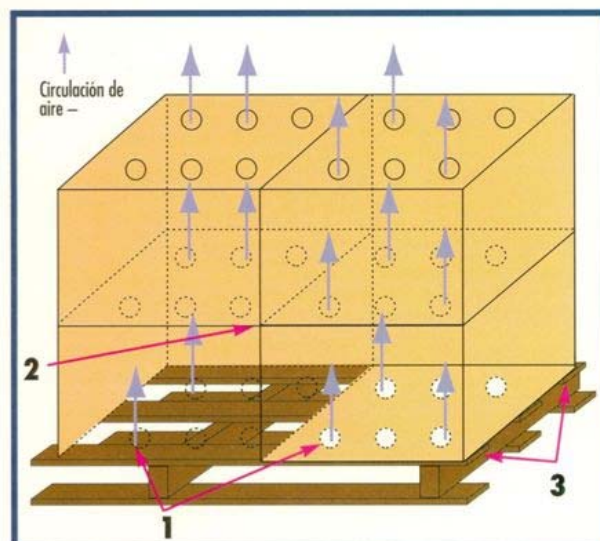


Figura 6 – Alineación de cajas (1), Punto de resistencia de las cajas (2), Apoyo correcto de las cajas

Carga del contenedor frigorífico

Las **estibas** paletizadas deberán despacharse como un bloque único sin espacios entre las carga y las paredes del contenedor. Todo espacio libre del piso deberá cubrirse con cartón pesado y entre las paredes y la carga con tacos de espuma, cartón o bolsas inflables, permitiendo la orientación del aire frío hacia los envases.

Siempre se deberá recordar que el aire siempre circula por la vía de menor resistencia.

La carga no podrá superar una altura de 2,40 m para dejar espacio de circulación de aire superior (línea roja), y los materiales con que está construida deberán soportar su peso sin colapsarse (Figura 7).

Ejemplos de estibado se puede visualizar en la Figura 8 donde se muestran cuatro errores frecuentes de cargas paletizadas:

- ✓ espacios vacíos entre palets
- ✓ medias cargas del contenedor (contenedor incompleto)
- ✓ carga cubierta con láminas impermeables al aire
- ✓ carga completa sin respetar la "línea roja"

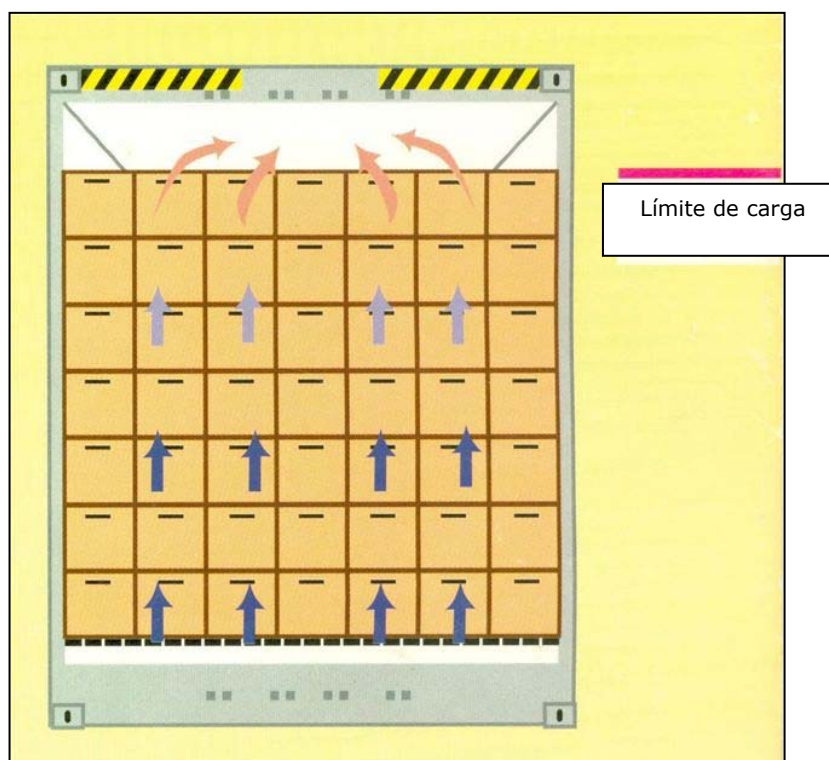


Figura 7 – Vista en corte transversal posterior de un contenedor frigorífico

Otros modelos de estibado se muestran en la Figura 9 con errores y aciertos. Los errores están caracterizados por no cubrir los sectores del piso vacíos.

Una vez completada la carga se deberá asegurar la misma de manera tal que no existan movimientos que comprometan la estabilidad de los palets. Esto se logra a través de tacos de madera o listones que fijen las paletas.

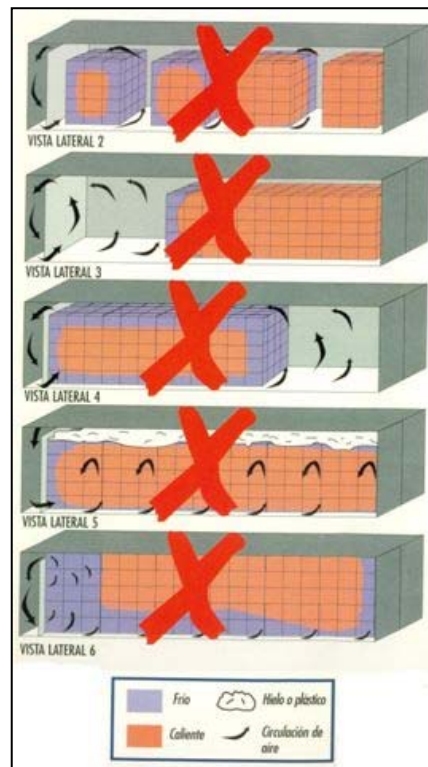


Figura 8 – Errores frecuentes en la estiba de carga de contenedores frigoríficos



Figura 9 – Vista superior de situaciones de carga de palets en contenedores frigoríficos

Decálogo el transporte frigorífico del ajo

1. No opere sistema de refrigeración con las puertas traseras abiertas
2. Verifique el estado del piso libre de basura
3. Verifique el peso total de la carga
4. Diseñe la estiba de la carga en función de la dimensión del palet y estibe carga entera (contenedor completo)
5. Respete la altura de los palets no mas allá de 2,40 m (línea roja)
6. Programe la unidad a la temperatura de transporte óptima (0 °C)
7. Verifique el funcionamiento del equipo de enfriamiento y generador auxiliar portátil
8. Verifique el funcionamiento y la posición de los controladores de temperatura y humedad relativa
9. Asegúrese que la recirculación de aire sea de 15 m³/hora
- 10.No deje espacios libres en piso ni paredes

Bibliografía

- BURBA, J.L. Pérdidas de calidad en exportaciones de ajo a Brasil por vía terrestre. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo (6º, 1999, Mendoza). Mendoza, INTA EEA la Consulta, 2003, p. 169 – 174.
- BURBA, J.L. y RIVERO. Aspectos prácticos para la conservación frigorífica de ajos para consumo. EEA La Consulta. INTA. 2006 PROAJO/INTA. Documento 080. 2006, 11 p.
- IVANDIC, S. Control de calidad durante el consolidado de contenedores en el Puerto de Buenos Aires. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo (8º, 2003, Mendoza). Mendoza, INTA EEA la Consulta, 2003, p. 127 – 128.
- LOPEZ, A.; ALGUACIL, BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. Evaluación de cargas en exportaciones terrestres de ajo. INTA. PROAJO/INTA. Documento 056, 1998, 14 p.
- MUÑOZ NEME, S.K. 183. Transporte de ajo en contenedores refrigerados. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo (6º, 1999, Mendoza). Mendoza, INTA EEA la Consulta, 1999, p. 183 - 186
- MURPHY, G. Transporte de mercancías perecederas. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo (9º, 2005, Mendoza). Mendoza, INTA EEA la Consulta, 2005, p. 173 - 178
- RIVERO, M.L. Consideraciones sobre conservación frigorífica y transporte de ajo para consumo. En: 50 Temas sobre producción de ajo. Vol 4. 1997. Mendoza, INTA EEA la Consulta, 1999, p. 38 – 41
- SEA LAND SERVICE, Inc. Como cargar un contenedor refrigerado para optimizar la calidad. 1997. RP-S96-LRP, 4 p.