

ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO  
INTERNACIONAL

**RECOMENDACIONES DE ICCT  
CON RELACIÓN A LAS  
INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE  
DE CARGAMENTOS REFRIGERADOS**

**ICCT**

**TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO  
INTERNACIONAL**

140 Newmarket Road, Cambridge CB5 8HE  
Tel.: +44 1223 365101 Fax: +44 1223 461522 Correo electrónico:  
rheap@crtech.demon.co.uk

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

## **Recomendaciones relacionadas con las instrucciones de transporte de cargamentos refrigerados**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Los cargamentos refrigerados siempre son perecederos en mayor o menor grado y el transporte seguro de los mismos depende del mantenimiento de unas condiciones de almacenamiento aptas durante el transporte. Esto se puede aplicar a todos los medios de transporte y a todos los cargamentos, si bien las condiciones son más críticas en viajes largos y con productos más perecederos.

Los cargamentos refrigerados abarcan mercancía congelada y enfriada, esta última incluyendo las frutas y verduras frescas. Por lo general, la mercancía congelada no sufre si se enfría en exceso, mientras que los productos enfriados se pueden dañar a causa de temperaturas bajas, bien por congelación o por daño de refrigeración del producto fresco. Muchos productos tropicales y subtropicales pueden sufrir daños de refrigeración si se someten a temperaturas inferiores a las experimentadas generalmente en la zona de cultivo.

El transporte exitoso depende de las instrucciones de transporte, que definen las condiciones en las que se va a transportar la mercancía. Si dichas instrucciones son incompletas, inadecuadas, contradictorias o erróneas, entonces se puede esperar que surjan problemas. Para el fletador existe el riesgo de pérdida del cargamento; para el transportista, el riesgo de una reclamación, incluso si la mercancía no resulta dañada. Muchos fletadores y transportistas están preparados a aceptar instrucciones inadecuadas, bien sea por ignorancia o bien mediante una aceptación incondicional de lo aceptado anteriormente por ellos mismos o por otros. Las instrucciones pueden basarse en mercancía de origen diferente, que puede tener requisitos distintos.

La forma en que un cargamento se estiba en bodegas o se mete en contenedores es importante para un transporte exitoso, pero se sale del alcance de estas recomendaciones.

Estas recomendaciones las ha redactado ICCT para ayudar a fletadores y transportistas a reevaluar sus instrucciones de cargamento para mejorar la operación de las cadenas de transporte refrigeradas. Se acogerá con agrado cualquier sugerencia para mejorar estas recomendaciones.

En primer lugar, se toman en consideración los requisitos generales. Después, se trata en secciones separadas de los cargamentos en contenedores y de los embarques en embarcaciones frigoríficas. Para facilitar las consultas, los puntos que son iguales para ambos tipos de transporte se repiten en las secciones en cuestión.

### **2. REQUISITOS GENERALES**

La responsabilidad de especificar las instrucciones de transporte recae en el fletador, el propietario de la mercancía. Sólo el fletador conoce la naturaleza exacta de la mercancía y los requisitos de la misma. Frecuentemente, esta responsabilidad se transmite al transportista, pero en dicho caso el fletador deberá acordar, antes del embarque, la aceptabilidad de las condiciones especificadas. En cualquier caso, se

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

precisa conocer la naturaleza exacta del cargamento: en el caso de fruta, por ejemplo, los requisitos de transporte pueden variar, en función al tipo, variedad, grado de madurez, origen y condiciones de temporada de cultivo.

Si se van a transportar cargas de productos diferentes en un mismo espacio de cargamento, es necesario tomar en consideración la compatibilidad de temperatura, atmósfera (especialmente los niveles de etileno) y el riesgo de que se pase la fruta. Generalmente, esto requerirá consejos de cuidados.

Podría ser necesario asegurar que las condiciones de transporte se especifiquen a todos los transportistas de la cadena, ya que frecuentemente en un viaje internacional se puede usar los servicios de transportistas diferentes al inicio y al final del viaje.

No se deberán especificar en exceso temas como la humedad relativa y el tiempo máximo sin refrigeración, pero deberán cumplir los requisitos necesarios de la mercancía.

Las especificaciones excesivas de los requisitos tienen que evitarse, ya que tienden a conducir a más, y en ocasiones falsas, reclamaciones relacionadas con tecnicismos que en realidad no afectaron la calidad del cargamento.

Muchos de los puntos especificados en la lista siguiente se pueden tomar por garantizados en los embarques regulares, pero podrían tener que especificarse cuando se utilizan los servicios de transportistas nuevos.

## **3. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA CARGAMENTOS EN CONTENEDORES**

Los parámetros que se pueden incluir en las instrucciones de transporte de cargamentos refrigerados en contenedores incluyen los siguientes:

- Higienización antes de introducir en contenedor
- Pre-enfriamiento de los contenedores
- Enfriamiento en condiciones de carga parcial
- Prohibición de meter cargamento a temperaturas varias
- Requisitos de estiba
- Ventilación
- Temperatura de transporte
- Tiempo máximo sin refrigeración
- Índice de la circulación del aire
- Humedad relativa
- Requisitos de medición y de registro
- Condiciones especiales en temperaturas bajas
- Necesidad de transmitir las instrucciones a los transportistas siguientes
- Necesidad de notificar si se exceden los límites
- Para los embarques en atmósfera controlada, adicionalmente:
  - Niveles (campos) de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, humedad y etileno
  - Tiempo permitido para alcanzar los niveles especificados
  - Procedimiento en caso de fallo de sistema CA
  - Requisitos de seguridad
  - Requisitos de descarga a la atmósfera

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

A continuación se trata cada uno de estos puntos.

## 3.1. Higienización antes de introducir en contenedor

Deberá constituir una cuestión de buena práctica normal la limpieza y carencia de olor adecuadas de los contenedores a utilizar para mercancía refrigerada, pero se deberán indicar cualesquiera requisitos especiales o particulares.

## 3.2. Pre-enfriamiento de los contenedores

El pre-enfriamiento solamente resulta útil cuando se carga de plataformas con temperatura controlada; en otras condiciones, puede causar entrada de humedad procedente de la atmósfera, por lo que no se recomienda.

## 3.3. Enfriamiento durante condiciones de carga parcial

Los contenedores cargados parcialmente se deberán cerrar y mantenerse la temperatura en caso de que se demore completar la carga.

## 3.4. Prohibición de meter cargamento a temperaturas varias

No se deberán mezclar los cargamentos debidamente pre-enfriados con los significativamente más calientes.

## 3.5. Requisitos de estiba

Se deberán indicar cualesquiera requisitos especiales de estiba, como las protegidas o bajo cubierta.

## 3.6. Ventilación

Se deberá especificar el índice de ventilación de aire fresco para los productos frescos. Esto deberá ser una cifra absoluta en metros cúbicos por hora. La especificación de un índice de porcentaje de ventilación sólo tiene significado si se relaciona con un tamaño de contenedor específico y un modelo concreto de unidad de refrigeración.

## 3.7. Temperatura de transporte

No es físicamente factible proporcionar refrigeración en ausencia de diferencias de temperatura, tanto entre el aire y la mercancía como en el volumen de la mercancía. La única temperatura que se puede controlar es la de rocío, que corresponde a la temperatura de impulsión del aire para la mercancía refrigerada y a la temperatura de retorno para la mercancía congelada. El término “temperatura de transporte” tiene, consiguientemente, poco significado, por lo que habrá que especificar la “temperatura de rocío”. Si fuera apropiado, ésta se deberá aumentar en razón de una temperatura máxima permisible durante los periodos sin refrigeración.

Aunque los grados centígrados son la norma internacional, en EE.UU. generalmente se utilizan grados Fahrenheit. Dado que cero grados C es una temperatura común para la mercancía refrigerada y cero F es una temperatura común para la mercancía

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

congelada, se deberá tener mucho cuidado de evitar la posible confusión de las unidades.

Para el Departamento de Agricultura de EE.UU. y en otros requisitos de cuarentena de tratamiento en frío, la máxima temperatura de la pulpa podría tener que conservarse por debajo de una temperatura específica durante un periodo continuo de varios días o semanas y sólo se podría utilizar equipo aprobado.

## 3.8. Tiempo máximo sin refrigeración

En ocasiones podría ser necesario, por cuestiones de ordenanzas o de otra naturaleza, especificar una duración máxima de tiempo sin refrigeración, ya sea por evento o durante la totalidad del viaje. Esto no debería ser necesario si los límites de temperatura están bien definidos.

## 3.9. Circulación del aire

Muchos contenedores tienen un alto índice de circulación de aire para la mercancía refrigerada y un índice inferior para la mercancía congelada. Si se instala un conmutador, podría resultar posible la operación a baja velocidad para la mercancía refrigerada, pero no se recomienda su uso, pues esto conduce inevitablemente a un campo mayor de temperatura de cargamento.

## 3.10. Humedad relativa

Cuando se utilice equipo especial con control de la humedad, se debe especificar un campo. Resulta difícil medir la humedad regularmente con mayor precisión que el 2-3% más cercano, así que se deberá especificar un campo aceptable de al menos +/- 5%, aunque se deberá intentar conseguir más precisión. Hay equipo para mantener una humedad alta (p.e., 90%) o baja (p.e., 50%). Sin dicho equipo no se puede controlar la humedad relativa, por lo que no se deberá especificar.

## 3.11. Requisitos de medición y de registro

Es normal registrar la temperatura del aire de retorno en los contenedores refrigerados y ciertos equipos también registran las temperaturas del aire de circulación. Se deberá indicar cualquier requisito del fletador de registrar temperaturas. Cuando la unidad de refrigeración no está funcionando, las temperaturas registradas no reflejan las temperaturas del cargamento. Los fletadores podrían elegir colocar su propio equipo de registro en el cargamento, en cuyo caso deberían informar a los transportistas y a los destinatarios.

## 3.12. Condiciones especiales en temperaturas bajas

En algunas ocasiones existen requisitos especiales para condiciones climáticas excepcionales. No obstante, se deberá tener en cuenta que la mayoría de los equipos de refrigeración de transporte controlarán la temperatura, bien usando enfriamiento o calentamiento cuando sea necesario para mantener las condiciones especificadas.

## 3.13. Necesidad de transmitir las instrucciones a los transportistas siguientes

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

Si al principio del viaje no se sabe con certeza quién será el transportista final, podría ser necesario requerir que el transportista inicial transmitiera las instrucciones de transporte.

## 3.14. Necesidad de notificar si se exceden los límites

Se deberán establecer procedimientos para la notificación de condiciones de especificaciones antes de la aceptación del cargamento para embarque. Esto podría aplicarse a cargas en caliente o averías de equipo, por ejemplo. Deberán indicarse los métodos normales y los límites de seguridad.

## 3.15. Requisitos adicionales para embarques con atmósfera controlada (CA)

Los sistemas de atmósfera controlada se diseñan para mantener una atmósfera diferente a la normal, generalmente con poco oxígeno y más anhídrido carbónico. Estos sistemas mejoran la duración en almacenamiento de algunos productos cuando se utilizan conjuntamente a la refrigeración. Para dichos embarques, existen requisitos adicionales; a saber:

### 3.15.1. Niveles (campos) de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, humedad, etileno

Por cada uno de los gases atmosféricos a controlar, se deberán especificar los límites de concentración altos y bajos.

### 3.15.2. Tiempo permitido para alcanzar los niveles especificados

Se deberá constatar el tiempo máximo permitido para alcanzar los niveles especificados.

### 3.15.3. Procedimiento en el caso de fallo de sistema CA

El fallo de un sistema CA no tendrá necesariamente un efecto drástico en el producto si continúa funcionando la refrigeración. En estas circunstancias, será necesario introducir ventilación de aire fresco en los cargamentos de frutas y verduras. Esto se debería especificar.

### 3.15.4. Requisitos de seguridad

El CA produce una atmósfera que es letal para los humanos: inhalar una atmósfera carente de oxígeno produce una inconsciencia inmediata y fallecimiento bastante rápido. Deberán colocarse sistemas de seguridad adecuados, que deberán tener en cuenta la posibilidad de polizones en la zona de cargamento.

### 3.15.5. Requisitos de descarga a la atmósfera

Los requisitos de seguridad se extienden a quienes efectúen las labores de descarga. Se precisa tanto una buena ventilación antes de entrar en los contenedores como capacitación de los trabajadores.

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

## **4. TRANSPORTE EN CONTENEDORES DE PERECEDEROS SIN REFRIGERACIÓN**

Algunos productos perecederos se transportan sin refrigeración, posiblemente en trayectos cortos, o con equipo de ventilación. En estos casos, resulta aconsejable tener en cuenta cuáles de los requisitos anteriores siguen siendo aplicables.

Los productos con una sensibilidad a la temperatura limitada, sólo se pueden transportar bajo refrigeración en ciertos viajes. Las directrices que siguen dan sugerencias acerca de cuándo esto podría ser apropiado.

- Con aquella mercancía que precise un control de temperatura preciso, la refrigeración resulta esencial. Si se tienen que mantener las temperaturas en un campo de 2 grados C o inferior, la refrigeración debería ser prácticamente continua.
- En el otro extremo, para la mercancía menos sensible con una tolerancia máxima de temperatura de 30 grados C o superior, la refrigeración sólo es necesaria para el almacenamiento en tierra bajo temperaturas ambiente elevadas. Para los embarques marinos en contenedores, se puede precisar una estiba protegida.
- Si la temperatura máxima permitida es de 25 grados C o inferior, se deberá emplear refrigeración en cualquier viaje que pase los trópicos y por cualesquiera otros sitios en época estival.
- Si los requisitos de cargamento son marginales, bien sea en cuanto a tolerancia de temperatura o en lo relacionado con demoras posibles en temperaturas ambiente elevadas, entonces la única opción segura es emplear refrigeración.

Los alimentos congelados en algunas ocasiones se pueden transportar sin refrigeración durante trayectos cortos, siempre que la temperatura del cargamento no sobrepase el máximo especificado. Esto sólo se deberá hacer con el consentimiento del propietario de la mercancía.

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

## **5. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EMBARCACIONES FRIGORÍFICAS**

Los parámetros que se pueden incluir en las instrucciones de transporte de cargamentos refrigerados en contenedores incluyen los siguientes:

- Higienización antes de cargar
- Pre-enfriamiento del espacio para el cargamento
- Enfriamiento en condiciones de carga parcial
- Prohibición de cargar mercancía a temperaturas varias
- Requisitos de estiba
- Ventilación (o falta de) durante el enfriamiento
- Ventilación posterior
- Temperatura de transporte
- Índice de la circulación del aire
- Límites u objetivo de la humedad relativa
- Límites u objetivo de anhídrido carbónico
- Límites de etileno
- Requisitos de medición y de registro
- Condiciones especiales en temperaturas bajas
- Necesidad de transmitir las instrucciones a los transportistas siguientes
- Necesidad de notificar si se exceden los límites
- Para los embarques en atmósfera controlada, adicionalmente:
  - Niveles (campos) de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, humedad y etileno
  - Tiempo permitido para alcanzar los niveles especificados
  - Procedimiento en caso de fallo de sistema CA
  - Requisitos de seguridad
  - Requisitos de descarga a la atmósfera

A continuación se trata cada uno de estos puntos.

### 5.1. Higienización antes de cargar

Deberá constituir una cuestión de buena práctica normal la limpieza y carencia de olor adecuadas de los compartimentos a utilizar para mercancía refrigerada, pero se deberán indicar cualesquiera requisitos especiales o particulares.

### 5.2. Pre-enfriamiento del espacio para el cargamento

El pre-enfriamiento del espacio para el cargamento elimina el calor de la estructura metálica y proporciona una comprobación del funcionamiento del sistema de refrigeración. No obstante, un tiempo de pre-enfriamiento excesivo sólo gasta energía y tiempo. Es suficiente un periodo de 24 horas después de haberse alcanzado la temperatura requerida. La temperatura de pre-enfriamiento requerida puede ser de unos pocos grados por debajo de la temperatura que se requiere para el transporte.

### 5.3. Enfriamiento en condiciones de carga parcial

Los espacios cargados parcialmente se deberán cerrar y mantenerse la temperatura en caso de que se demore completar la carga. Se deberá tener cuidado de asegurar que en

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

estas condiciones no se mantenga una temperatura de pre-enfriamiento por debajo de la temperatura requerida para el transporte durante un tiempo que acabe por dañar el cargamento.

## 5.4. Prohibición de cargar mercancía a temperaturas varias

Al efectuar la carga, no se deberá mezclar el cargamento pre-enfriado con otro significativamente más caliente.

## 5.5. Requisitos de estiba

Se deberán indicar cualesquiera requisitos especiales de estiba.

## 5.6. Ventilación (o falta de) durante el enfriamiento

Con la mayor parte de los cargamentos refrigerados, el cargamento se deberá cargar a temperatura de transporte. Con algunos cargamentos, especialmente plátanos y variedades de cítricos poco sensibles, resulta normal el enfriamiento en tránsito. En estos casos, se deberá especificar un periodo de 48 horas, durante el cual se detendrá la ventilación de aire fresco para permitir la máxima refrigeración.

En ocasiones se hace referencia al “periodo de reducción”, que es el tiempo que va desde el cierre de la escotilla hasta cuando la temperatura del aire de retorno alcanza un campo de  $-15,5$  grados centígrados de la temperatura de impulsión de aire requerida. Este es un parámetro que se puede medir y registrar de manera útil, pero que no se debería especificar.

## 5.7. Ventilación posterior

Tras el enfriado, o todo el tiempo en caso de ausencia de enfriado, se deberá especificar el índice de ventilación de aire fresco para los productos frescos. Éste puede ser una cifra absoluta en metros cúbicos por hora o un índice de cambios de aire por hora del volumen vacío del espacio para el cargamento. Alternativamente, puede ir ligado a los valores medidos de humedad, etileno o anhídrido carbónico. Se deberá tener cuidado de evitar requisitos que puedan ser conflictivos.

## 5.8. Temperatura de transporte

No es físicamente factible proporcionar refrigeración en ausencia de diferencias de temperatura, tanto entre el aire y la mercancía como en el volumen de la mercancía. Consiguientemente, se deberá especificar la temperatura de transporte para la mercancía refrigerada como la temperatura de impulsión del aire. Se podrían medir y registrar las temperaturas de pulpa de manera útil.

Puede resultar necesario especificar una temperatura inferior durante un periodo de tiempo limitado para garantizar el enfriamiento rápido del cargamento caliente, lo que se conoce como “tratamiento de choque”. También se pueden especificar los regímenes de temperatura doble, en los que la temperatura del aire de impulsión se cambia tras un periodo de días especificado.

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

Para el cargamento congelado, generalmente basta con especificar una temperatura máxima que no se debería exceder. Esto se puede someter a cualificación durante periodos cortos. Por ejemplo:

- La temperatura del cargamento no deberá exceder menos 18 grados centígrados, excepto por periodos cortos de tiempo durante desconexión de energía o descongelación, cuando la temperatura no deberá exceder de menos 15 grados centígrados.

Una especificación simple de “temperatura de transporte” no tiene ningún significado y nunca se debería aceptar.

Aunque los grados centígrados son la norma internacional, en EE.UU. generalmente se utilizan grados Fahrenheit. Dado que cero grados C es una temperatura común para la mercancía refrigerada y cero F es una temperatura común para la mercancía congelada, se deberá tener mucho cuidado de evitar la posible confusión de las unidades.

Para el departamento de Agricultura de EE.UU. y en otros requisitos de cuarentena de tratamiento en frío, la máxima temperatura de la pulpa podría tener que conservarse por debajo de una temperatura específica durante un periodo continuo de varios días o semanas y sólo se podría utilizar equipo aprobado.

## 5.9. Índice de la circulación del aire

El índice de la circulación del aire alrededor y a través del cargamento controla el campo de temperatura del cargamento y también el índice de enfriamiento de dicho cargamento. Se pueden especificar los índices mínimos, generalmente en múltiplos del volumen vacío de la bodega por hora. A menudo estos múltiplos se denominan erróneamente “cambios de aire” por hora o “hache”, un término mejor utilizado para ventilación que para índices de circulación.

## 5.10. Límites u objetivo de humedad relativa

En la mayoría de los embarques la humedad relativa no es regulable específicamente y en caso de existir requisitos críticos, podrá hacer falta un equipo o un envasado especiales, o bien ambas cosas. A continuación se ofrece una especificación práctica.

- La humedad relativa se debería mantener al máximo posible, una vez que se hayan cumplido los requisitos de temperatura de aire de impulsión y de ventilación de aire fresco.

El exceso de especificación de los requisitos de humedad puede muy bien conducir a un conflicto de instrucciones.

Cuando se utilice equipo especial con control de la humedad, se deberá especificar un campo. Resulta difícil medir la humedad regularmente con más precisión que el 2-3% más cercano, así que se debería especificar un campo aceptable de al menos +/-5%, si bien intentando precisar lo más posible.

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

## 5.11. Límites u objetivo del anhídrido carbónico

Para muchas frutas, se puede especificar un nivel máximo de CO<sub>2</sub>, a actuar como el parámetro absoluto para el control del índice de ventilación. Se deberá tener cuidado de evitar conflicto de requisitos de ventilación.

## 5.12. Límites de etileno

La medición o especificación de los niveles de etileno es inusual, ya que una medición precisa a concentraciones muy bajas requiere el uso de equipo especializado. Si se especifican límites, también se deberán especificar la medición y el régimen de control.

## 5.13. Requisitos de medición y de registro

Es una práctica normal entre los transportistas medir las temperaturas del aire de las bodegas de los barcos. Se deberá indicar cualquier requisito del fletador, especialmente si se refiere al cargamento más que a las temperaturas del aire. Los fletadores pueden elegir colocar su propio equipo de registro en el cargamento, en cuyo caso deberán informar tanto a los transportistas como a los destinatarios.

## 5.14. Condiciones especiales en temperaturas bajas

En algunas ocasiones existen requisitos especiales para condiciones climáticas excepcionales. No obstante, se deberá tener en cuenta que la mayoría de los equipos de refrigeración de transporte controlarán la temperatura, bien usando enfriamiento o calentamiento cuando sea necesario para mantener las condiciones especificadas.

## 5.15. Necesidad de transmitir las instrucciones a los transportistas siguientes

Si al principio del viaje no se sabe con certeza quién será el transportista final, podría ser necesario requerir que el transportista inicial transmitiera las instrucciones de transporte.

## 5.16. Necesidad de notificar si se exceden los límites

Se deberán establecer procedimientos para la notificación de condiciones de especificaciones antes de la aceptación del cargamento para embarque. Esto podría aplicarse a cargas en caliente o averías de equipo, por ejemplo. Deberán indicarse los métodos normales y los límites de seguridad.

## 5.17. Requisitos adicionales para embarques con atmósfera controlada

Los sistemas de atmósfera controlada se diseñan para mantener una atmósfera diferente a la normal, generalmente con poco oxígeno y más anhídrido carbónico. Estos sistemas mejoran la duración en almacenamiento de algunos productos cuando se utilizan conjuntamente a la refrigeración. Para dichos embarques, existen requisitos adicionales; a saber:

### 5.17.1. Niveles (campos) de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, humedad y etileno

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

Por cada uno de los gases atmosféricos a controlar, se deberán especificar los límites altos y bajos.

## 5.17.2. Tiempo permitido para alcanzar los niveles especificados

Se deberá constatar el tiempo máximo permitido para alcanzar los niveles especificados.

## 5.17.3. Procedimiento en el caso de fallo del sistema CA

El fallo de un sistema CA no tendrá necesariamente un efecto drástico en el producto si continúa funcionando la refrigeración. En estas circunstancias, será necesario introducir ventilación de aire fresco. Esto se debería especificar.

## 5.17.4. Requisitos de seguridad

El CA produce una atmósfera que es letal para los humanos: inhalar una atmósfera carente de oxígeno produce una inconsciencia inmediata y fallecimiento bastante rápido. Deberán colocarse sistemas de seguridad adecuados, que deberán tener en cuenta la posibilidad de polizones en la zona de cargamento.

## 5.17.5. Requisitos en materia de descarga a la atmósfera

Los requisitos de seguridad se extienden a quienes efectúen las labores de descarga. Se precisa tanto una buena ventilación antes de abrir los espacios para el cargamento como capacitación de los trabajadores.

## Descargo de responsabilidad

*Estas recomendaciones se dan de buena fe tras la debida consideración, pero ni CRT ni ICCT ni ninguno de sus miembros ni ninguna de las organizaciones o individuos endosantes aceptan cualquier tipo de responsabilidad por las consecuencias de su aplicación.*

## Endosos

Este documento lo refrendan los siguientes:

ABS Europe Ltd  
Capespan International PLC  
Carrier Transicold  
CCFDRA  
Cambridge Refrigeration Technology

# ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO INTERNACIONAL

CSDF  
FJB Systems Ltd  
El Instituto de Investigación de Horticultura y Alimentos de  
Nueva Zelanda  
IARW/WFLO  
J Sainsbury  
KLM Cargo  
Lauritzen Reefers A/S  
Lloyds's Register of Shipping  
Meat New Zealand  
MIRINZ  
P&O Nedlloyd BV  
Polar Thermal Products Ltd  
PPECB  
Star Reefers  
The Chamber of Shipping  
ThermoKing Europe  
The UK P&I Club  
Dr Anna Snowdon, Cambridge

James F Thompson de UCDavis

*Estas recomendaciones se pueden citar libremente total o parcialmente, siempre que se haga referencia completa a la fuente de las mismas. Se pueden adquirir ejemplares impresos en ICCT por 10 libras esterlinas más franqueo.*

Se pueden enviar comentarios o sugerencias de mejoras para versiones futuras de estas recomendaciones a:

Robert Heap  
ICCT  
Cambridge Refrigeration Technology  
140 Newmarket Road  
Cambridge CB5 8HE, R.U.

Tel.: +44 1223 365101

Fax: +44 1223 461522

Correo electrónico: [rheap@crtech.demon.co.uk](mailto:rheap@crtech.demon.co.uk)

*Spanish text: Atlas translations, Atlas House, 1 Portugal Place, Cambridge CB5 8AF*

Fechado el 21 de julio de 2000.

CarrRees.doc

ICCT – TECNOLOGÍA DE CADENA DE FRÍO  
INTERNACIONAL

**ICCT**

**CRT**  


**FJB**

 **ABS**

