

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

Obligatoria

517: 2007

**CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS
PARA EL ENVASADO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y
HORTALIZAS FRESCAS**

**Recommended international code of practice for the packaging
and transport of tropical fresh fruit and vegetables**

ICS: 67.020

**1. Edición Junio 2007
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

**Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La
Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico:
nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu**



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 62 de Higiene de los Alimentos de conjunto con el CTN 54 Frutas y Hortalizas frescas en los que están representadas las siguientes entidades:
 - Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA-MINSAP).
 - Unidad Nacional de Salud Ambiental (UNSA-MINSAP).
 - Ministerio de la Industria Pesquera (MIP).
 - Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA-MINAL).
 - Centro Nacional de Inspección de la Calidad (CNICA-MINAL).
 - Centro Nacional de Higiene de los Alimentos (CNHA-IMV).
 - Laboratorio de Cubacontrol S.A. Alimport. Ministerio de Comercio Exterior (MINCEX).
 - Ministerio de la Agricultura (MINAG)
 - Ministerio de Comercio Interior (MINCIN)
 - Escuela de Hotelería y Turismo Ministerio del Turismo (MINTUR).
 - Ministerio de la Construcción (MICONS).
 - Oficina Territorial de Normalización de Ciudad de la Habana.
 - Instituto de Investigaciones en Normalización (ININ).
 - Oficina Nacional de Normalización (NC).
 - SUMARPO. MITRANS
 - Instituto de Farmacia y Alimentos. MES
 - Corporación CIMEX
 - CIMEQ. MININT
- Es una adopción nacional del “Código Internacional Recomendado de Prácticas para el envasado y transporte de las frutas y hortalizas frescas”(CAC/RCP 44-1995, EMD. 1-2004) del CODEX ALIMENTARIUS.
- Sustituye de conjunto con la NC 513, la NC 38-05-08:88 SNSA Frutas, viandas y hortalizas frescas. Requisitos Sanitarios generales.

© NC, 2007

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS PARA EL ENVASADO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

1 Ámbito de aplicación

En el presente Código se recomiendan formas de envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas adecuadas para mantener la calidad del producto durante su transporte y comercialización.

2 Diseño, estado y método de carga del equipo de transporte

2.1 Modo de transporte y tipo de equipo

Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- destino;
- valor de los productos;
- grado en que son perecederos los productos;
- cantidad de productos que han de transportarse;
- temperatura y humedad relativa de almacenamiento recomendadas;
- condiciones de temperatura exterior en los puntos de origen y de destino;
- duración del transporte por vía aérea, terrestre o marítima hasta llegar al destino;
- flete negociado con los transportistas;
- calidad del servicio de transporte.

2.2 Se deben estudiar cuidadosamente la fiabilidad y calidad del servicio de transporte que suministran los diferentes transportistas, así como las tarifas aplicadas. Se establecen o modifican los servicios y calendarios cada semana. En ocasiones el servicio se suprime repentinamente. Los expedidores deben ponerse en comunicación con las autoridades de los puertos y aeropuertos en los lugares de origen y de destino para recibir la información más actual sobre los servicios disponibles. Las publicaciones sobre comercio local también son excelentes fuentes de información, ya que muchos transportistas y sus agentes anuncian sus calendarios y destinos.

2.3 Para la mayoría de grandes volúmenes de productos que deben ser transportados y almacenados durante una semana o más, se recomienda utilizar, de ser posible, remolques y contenedores refrigerados. Después de su transporte, los productos deben durar el tiempo suficiente para su comercialización. Algunos transportistas que utilizan remolques y contenedores pueden ofrecer un servicio de puerta a puerta. Esto reduce la manipulación, exposición, daños y robos de los productos.

2.4 También se pueden utilizar contenedores de transporte aéreo para prestar un servicio de puerta a puerta. Los productos transportados por vía aérea son en general de alto valor y sumamente perecederos. El costo de los fletes aéreos es más elevado. Sin embargo, la duración del trayecto es de un orden de horas y no de días.

2.5 Muchos productos se transportan por vía aérea en contenedores no refrigerados o sobre tarimas. Esto exige una atenta coordinación en los aeropuertos de origen y de destino para

proteger los productos cuando se retrasan los vuelos. Se necesitan instalaciones de almacenamiento con control de temperatura en los aeropuertos para asegurar la calidad de los productos. Existen contenedores frigoríficos para transporte aéreo que deben utilizarse siempre que sea posible. Una opción es el uso de telas de aislamiento térmico.

2.6 Los productos que pueden transportarse en remolques y contenedores de furgones frigoríficos se envían a veces por vía aérea para aprovechar breves oportunidades del mercado, por ejemplo, el comienzo de una estación cuando los precios son elevados y la oferta es limitada. Es necesario disponer de un sistema resistente y exacto que permita vigilar o leer la temperatura y la humedad relativa durante el transporte en los contenedores integrales.

2.7 El transporte de larga distancia a través de climas tropicales o muy fríos exige un equipo resistente y bien diseñado para soportar las condiciones ambientales del trayecto y proteger los productos. Entre las características convenientes de los remolques frigoríficos de hasta 14,6 m (48 pies) y contenedores de furgón de hasta 12 m (40 pies) de longitud se incluyen, por ejemplo, las siguientes:

- una capacidad de refrigeración de 42 000 kJ/h (40 000 BTU/h) a una temperatura ambiente de 38°C (100°F) y a una temperatura del aire de retorno de 2°C (36°F);
- un ventilador de evaporador de alta capacidad que funcione continuamente con el fin de proporcionar a los productos temperaturas más uniformes y humedades relativas más elevadas;
- un tabique compacto para el aire de retorno situado en la parte frontal del remolcador que asegure la circulación del aire por toda la carga;
- estrías verticales en la puerta trasera para facilitar la circulación del aire;
- aislamiento y sistemas de calefacción adecuados cuando se utilicen en zonas en que las condiciones atmosféricas lo exijan, en función de la naturaleza del producto;
- ranuras o canales en el suelo, de 50 a 75 mm (2 a 3 pulgadas) de profundidad, que ofrezcan una superficie transversal suficiente para que circule el aire bajo las cargas situadas directamente sobre el suelo;
- un sensor de la temperatura del aire de entrada durante el funcionamiento del grupo frigorífico para reducir los daños causados por la refrigeración y la congelación en los productos;
- sistemas de ventilación para impedir la acumulación de etileno o bióxido de carbono;
- suspensión neumática para reducir la intensidad de los golpes y vibraciones transmitidos a los contenedores y a los productos situados dentro de ellos.
- contenedores modernos en los cuales el aire frío salga por la parte frontal, pero el aire circule desde abajo (cerca del suelo) hacia la parte posterior, y después se eleve hacia la parte superior del contenedor.

2.8 La mayoría de los transportistas comprueba el estado de su equipo de transporte antes de ofrecerlo al expedidor para efectuar la carga. El estado del equipo es esencial para mantener la calidad de los productos. Por consiguiente, el expedidor deberá comprobar también el equipo para cerciorarse de que esté en buen estado y satisfaga las necesidades de los productos. Los transportistas ofrecen orientación sobre el modo de comprobar y manejar los sistemas de refrigeración.

2.9 En todos los equipos de transporte se deberá comprobar:

- la limpieza: el compartimiento de carga deberá limpiarse periódicamente, por ejemplo, con vapor;
- los daños: las paredes, suelos, puertas y techos deberán estar en buen estado;
- la regulación de la temperatura: los dispositivos de refrigeración deberán haber sido calibrados recientemente y facilitar una circulación continua del aire que asegure una temperatura uniforme para los productos.

2.10 Los expedidores deberán insistir en la limpieza del equipo. Una carga de productos puede estropearse por:

- olores provenientes de envíos anteriores o cargas incompatibles;
- residuos tóxicos de sustancias químicas;
- insectos que aniden en el equipo;
- restos de productos agrícolas en pudrición;
- desperdicios que obstruyan los orificios de drenaje y de circulación del aire situados en el suelo.

2.11 Los expedidores deberán insistir en el buen mantenimiento del equipo y comprobar los siguientes extremos:

- daños en las paredes, techos o suelos que puedan permitir la entrada de calor, frío, humedad, suciedad e insectos del exterior;
- funcionamiento y estado de las puertas, orificios de ventilación y cierres herméticos;
- sistemas para inmovilizar y asegurar la carga.

2.12 En el caso de los remolques y contenedores de furgones frigoríficos, es importante efectuar además las siguientes comprobaciones:

- hacer que una persona se introduzca en la zona de carga y, con las puertas cerradas, observe si entra luz para comprobar que las juntas de las puertas dobles cierren herméticamente. También se puede utilizar un aparato fumígeno para detectar fugas;
- el dispositivo de refrigeración debe pasar de la velocidad alta a la baja cuando se alcanza la temperatura deseada y luego volver a la velocidad alta;
- determinar la ubicación del elemento sensor que regula la temperatura del aire de descarga. En caso de que mida la temperatura del aire de retorno, habrá que situar el termostato en un lugar más elevado para evitar que la refrigeración o congelación causen daños a los productos;
- se deberá instalar un tabique compacto para el aire de retorno en la parte frontal del remolque;
- para el transporte en zonas con un clima extremadamente frío se deberá disponer de un sistema de calefacción;
- los equipos dotados de un sistema de impulsión del aire situado en la parte superior deberán tener en el techo un conducto de tela o de metal en buen estado para el aire.

2.13 Los productos que requieren refrigeración deberán refrigerarse a fondo, en caso necesario, antes de cargarlos en el medio de transporte. Las temperaturas de los productos deberán medirse con un termómetro adecuado y consignarse en el conocimiento de embarque para referencia en el futuro. El compartimiento de carga del medio de transporte deberá prerrefrigerarse también hasta alcanzar la temperatura de transporte o almacenamiento recomendada para los productos. Es conveniente que la zona de carga esté cerrada y refrigerada y, si es posible, que la zona de acceso a la plataforma de carga esté dotada de puertas con cierres herméticos.

2.14 Para mantener la temperatura y humedad relativa, proteger los productos de golpes y vibraciones durante el trayecto e impedir el acceso de los insectos a la carga es esencial la aplicación de prácticas de carga adecuadas. Se deberá tener especial cuidado cuando se transporten cargas mixtas. Los productos deberán ser compatibles entre sí.

2.15 Entre los métodos básicos de carga figuran los siguientes:

- carga a granel, mecánicamente o a mano, de productos no envasados;
- carga a mano de contenedores sueltos para transporte, con o sin tarimas;
- carga unitaria de mercancías en tarimas o dispuestas en separadores de contenedores con montacargas de horquilla o gatos para tarimas.

2.16 La carga se estropeará aunque el equipo de transporte esté bien diseñado si no se toman medidas suficientes para la circulación del aire. Siempre que sea posible, los contenedores para transporte deberán mantenerse separados de suelos bajos y paredes lisas utilizando tarimas, plataformas y maderas de estiba. Deberá dejarse suficiente espacio entre la fila superior de cajas y el techo del contenedor; esto se puede lograr cerrando las cajas de la fila superior con cinta adhesiva o pegamento o utilizando empaques de diseño adecuado para este fin. Deberá dejarse espacio para que circule el aire debajo, alrededor y a través de la carga con el fin de proteger los productos de las siguientes contingencias:

- aumento de la temperatura debido a la entrada de aire exterior en climas cálidos;
- calor generado por los productos por respiración;
- acumulación de etileno derivada de la maduración de los productos;
- pérdida de calor debido a la entrada de aire exterior en climas extremadamente fríos;
- daños causados por la refrigeración o la congelación durante el funcionamiento del equipo de refrigeración.

2.17 Los expedidores que utilizan equipo frigorífico de transporte deberán seguir las recomendaciones de los transportistas sobre la colocación de los productos en el compartimiento de carga con el fin de evitar que la refrigeración o congelación causen daños a los productos. En caso de que el sistema de refrigeración funcione mediante un sensor de temperatura del aire de retorno, la temperatura del aire de descarga podrá ser inferior a la del valor de ajuste.

2.18 Para impedir que las vibraciones y golpes causen daños durante el transporte y la manipulación, las cargas deberán asegurarse con uno o más de los materiales que se indican a continuación:

- trabas de aluminio o madera para inmovilizar la carga;
- relleno de tablero de fibra o cartón ondulado alveolado;
- listones de madera para inmovilizar y clavar la carga;
- sacos inflables de papel de estraza;
- redes y correas para sujetar la carga;
- compuertas de carga de madera de 25 x 100 mm (1 x 4 pulgadas).

2.19 Todas las cargas llevarán de ser posible un pequeño aparato registrador de la temperatura del aire situado entre los envases en la zona donde se registran las temperaturas más elevadas. Los fabricantes de estos aparatos recomiendan que se coloquen en la parte superior de la carga, cerca de una pared lateral, a una distancia de un tercio de la longitud medida desde las puertas traseras y alejados de cualquier salida directa de aire refrigerado. Los vagones de ferrocarril deberán llevar dos o tres aparatos registradores. En las cargas con hielo en la parte superior o una humedad mayor del 95 por ciento, los aparatos registradores deberán ser impermeables o estar envueltos en una bolsa de plástico.

2.19.1 Los expedidores y los destinatarios deben seguir las instrucciones de los fabricantes de aparatos registradores de la temperatura sobre el modo de documentar la carga, poner en marcha el aparato, interpretar sus resultados y devolverlo para su calibración y certificación en caso necesario. Estas medidas son esenciales para resolver las reclamaciones relativas a las temperaturas aplicadas durante el transporte.

2.20 Los contenedores para transporte de tamaño similar deberán cargarse juntos en las cargas mixtas con el fin de aumentar la estabilidad. Los contenedores para transporte más pesados deberán cargarse primero y distribuirse por igual en el piso del remolque o contenedor. A continuación pueden colocarse los contenedores más ligeros apoyándolos en los productos más pesados o situándolos encima de ellos. Es necesario inmovilizar con trabas y asegurar las pilas de contenedores para transporte de tamaños diferentes. Para facilitar la inspección de las cargas mixtas en los puertos de entrada, se colocará cerca de la puerta una muestra representativa de cada producto. De este modo se puede reducir al mínimo la descarga de la mercancía para su examen.

2.21 No se cargarán jamás frutas, hortalizas u otros productos alimenticios con mercancías que representen un riesgo de contaminación debido a la transferencia de olores o de residuos tóxicos de sustancias químicas. Cuanto mayor sea la duración del trayecto, más altos serán los riesgos de transportar cargas mixtas de productos agrícolas. Por tanto, es esencial que se sigan en la mayor medida posible las directrices para mantener la calidad en los mercados distantes.

2.22 Una vez completada la carga, se proveerá a los remolques y contenedores de atmósferas modificadas con un nivel reducido de oxígeno y un nivel elevado de bióxido de carbono y nitrógeno. Los remolques y contenedores deberán estar provistos de ranuras en la puerta de acceso para instalar una cortina de película de plástico y de aberturas para los gases con vistas a la aplicación del tratamiento.

2.23 El grupo frigorífico, las paredes, el techo, el piso y las puertas deben aislar suficientemente el interior de la zona de carga del aire exterior. De lo contrario, la atmósfera modificada se disipará rápidamente. El equipo deberá llevar adheridas etiquetas en las que se advierta que la atmósfera no es compatible con la vida y que la zona de la carga debe ventilarse debidamente antes de que entre en ella el personal encargado de efectuar la descarga.

3 Envasado adecuado para mantener la calidad de los productos durante su transporte y comercialización

3.1 Los envases deben resistir:

- la manipulación brusca durante la carga y descarga;
- la compresión causada por el peso de otros contenedores colocados encima;
- los golpes y vibraciones durante el transporte;
- una humedad elevada durante la prerrefrigeración, el transporte y el almacenamiento.

3.2 Los materiales de envasado se seleccionan teniendo en cuenta las necesidades de los productos, el método de envasado, el método de prerrefrigeración, la resistencia, el costo, la disponibilidad, las condiciones del comprador y los fletes. Los importadores, compradores y fabricantes de envases proporcionan recomendaciones valiosas. Entre los materiales utilizados se incluyen los siguientes:

- recipientes, cajas (encoladas, engrapadas, entrelazadas), cajones, bandejas, bateas, tabiques o mamparas, y separadores de cartón ondulado o tablero de fibra;
- recipientes, jaulas (cosidas con alambre, clavadas), cestas, bandejas, cajones y tarimas de madera;
- sacos, fundas, envolturas, forros, almohadillas, virutas y etiquetas de papel;
- recipientes, cajas, bandejas, sacos (de malla, compactos), contenedores, fundas, envolturas de película, forros, tabiques y separadores de plástico;
- cajas, bandejas, cajones, fundas, forros, tabiques y almohadillas de goma espuma.

3.3 Los recipientes, cajas, jaulas, bandejas, cajones, cestas y sacos se consideran contenedores para transporte. Sin embargo, las cestas son difíciles de manipular en cargas mixtas de cajas rectangulares. Los sacos proporcionan una protección limitada a los productos. De uso muy generalizado es la caja de tablero de fibra. Entre las formas de presentación figuran, por ejemplo, las siguientes:

- caja ranurada de una pieza con solapas encoladas, engrapadas o de cierre automático;
- caja semirranurada de dos piezas con tapa;
- caja semirranurada de dos piezas con una tapa telescópica completa que forma paredes y esquinas resistentes;
- caja tipo Bliss de tres piezas con bordes engrapados o encolados que forman esquinas resistentes;

- caja de una pieza con tapa telescópica completa;
- caja de dos piezas troquelada con tapa telescópica completa;
- caja de una pieza con lengüetas de alambre o fibra o refuerzos de tablero duro en los bordes y capacetes de plástico, que proporcionan resistencia al apilamiento y alineación.

3.3.1 Las cajas de tablero de fibra para productos que se envasan húmedos o con hielo deben impregnarse de cera o revestirse con material resistente al agua. En condiciones de humedad relativa del 90 por ciento, la resistencia a la compresión del tablero de fibra no tratado puede reducirse en más de la mitad. Además de mantener la resistencia de las cajas, la cera contribuye a reducir la transferencia de humedad del producto al tablero de fibra. Todas las cajas encoladas deberán fabricarse con un adhesivo resistente al agua.

3.3.2 La mayoría de las cajas de tablero de fibra y jaulas de madera están diseñadas para apilarse de modo que la parte inferior de una repose sobre la parte superior de otra. La resistencia a la compresión y la protección de los productos disminuyen cuando las cajas o jaulas se apilan sobre sus lados. Las cajas mal alineadas pueden perder hasta el 50 por ciento de su resistencia a la compresión en posición vertical.

3.4 Para reforzar la resistencia y la protección de los productos se añaden a los contenedores para transporte diversos materiales. Los separadores o mamparas y los laterales dobles o triples en las cajas de tablero de fibra proporcionan más resistencia a la compresión y reducen los daños sufridos por los productos.

3.4.1 Las almohadillas, envolturas, fundas y virutas reducen también las magulladuras. Las almohadillas se utilizan asimismo para proporcionar humedad, como en el caso de los espárragos; para aplicar tratamientos químicos con el fin de reducir la pudrición, como en el caso de las almohadillas de bióxido de azufre para las uvas; y para absorber el etileno, como en el caso de las almohadillas de permanganato de potasio en las cajas de bananos y flores.

3.4.2 Los forros o bolsas de película de plástico se utilizan para conservar la humedad. En la mayoría de los productos se utiliza plástico perforado con el fin de permitir el intercambio de gases y evitar una humedad excesiva. El plástico sin perforar se utiliza para cerrar herméticamente los productos y proporcionar una atmósfera modificada, reduciendo la cantidad de oxígeno disponible para la respiración y maduración. Por ejemplo, este sistema se aplica a los bananos, fresas, tomates y cítricos.

3.5 Entre los métodos de envasado se incluyen los siguientes:

- envasado en el campo: los productos se colocan en cajas de tablero de fibra o jaulas de plástico o de madera durante la recolección. Algunos productos se envuelven. Una vez llenos los contenedores, se llevan a unas instalaciones donde se someten a prerrefrigeración para eliminar, si es posible, el calor de campo;
- envasado bajo techo: los productos se elaboran o envasan en el interior de un local o bajo techo en algún lugar central. Desde el campo hasta el punto de envasado se llevan a granel

en jaulas, recipientes o camiones. De ser posible, los productos se someten a prerrefrigeración antes o después de colocarlos en los contenedores para transporte, según su naturaleza;

- reenvasado: los productos se sacan de un contenedor, se clasifican de nuevo y se colocan en otro contenedor. Esto se hace a menudo con el fin de utilizar contenedores menores para los productos envasados destinados a minoristas o consumidores.

3.5.1 Entre los tipos de envasado se incluyen los siguientes:

- llenado por volumen: los productos se colocan a mano o mecánicamente en el contenedor hasta alcanzar la capacidad, peso o número de unidades deseados;
- envasado en celdillas o bandejas: los productos se colocan en celdillas o bandejas moldeadas que facilitan la separación y reducen las magulladuras;
- envasado con colocación: los productos se colocan cuidadosamente en el contenedor. De este modo se reducen las magulladuras y se ofrece una presentación agradable;
- envasado o preenvasado para el consumidor: se envasan, pesan y etiquetan para su venta al por menor cantidades relativamente pequeñas de productos;
- envoltura con película o por contracción: cada fruta u hortaliza se envuelve y cierra herméticamente por separado con una película para reducir la pérdida de humedad y la pudrición. La película se puede tratar con fungicidas aprobados u otras sustancias químicas;
- atmósfera modificada: los empaques, contenedores para transporte o cargas sobre paletas de contenedores destinados a los consumidores se cierran herméticamente por separado con sacos o película de plástico. El nivel de oxígeno se reduce y se incrementa el de bióxido de carbono. De este modo la respiración del producto se reduce y el proceso de maduración se hace más lento.

3.6 Los contenedores para transporte deben tener un tamaño adecuado y llenarse correctamente. Los contenedores muy anchos y con un peso superior a 23 kg (50 libras), por ejemplo, favorecen una manipulación más brusca y propician daños a los productos y roturas de los contenedores. Un llenado excesivo hace que los productos sufran magulladuras y que los laterales del contenedor se curven demasiado, lo que se traduce en roturas de éste y en una menor resistencia a la compresión. Un llenado insuficiente causa también daños a los productos que se magullan al moverse de un lado a otro dentro del contenedor durante el transporte y la manipulación.

3.6.1 Debido a la gran variedad de dimensiones de los contenedores utilizados, es conveniente que se establezcan normas para las cajas.

Los contenedores normalizados permiten:

- utilizar, junto con otros contenedores, la superficie máxima de la tarima de modo que la carga no sobresalga por arriba y sobresalga poco por abajo;
- manejar cargas unitarias y cargas mixtas sobre tarimas estables;
- reducir los gastos de transporte y comercialización.

3.7 Un gran número de expedidores han sustituido los contenedores para transporte individuales por cargas unitarias sobre tarimas. La mayoría de los centros de distribución están acondicionados para almacenar cargas sobre tarimas en plataformas de tres niveles.

3.7.1 Las cargas unitarias permiten:

- reducir la manipulación de los contenedores individuales para transporte;
- reducir los daños sufridos por los contenedores y los productos que están en su interior;
- acelerar la carga y descarga de los medios de transporte;
- obtener un funcionamiento más eficaz en los centros de distribución.

3.7.2 Las cargas unitarias pueden presentar, por ejemplo, algunas de las siguientes características:

- tarimas o separadores normalizados de madera como los siguientes:
- 1 200 x 1 000 mm (48 x 40 pulgadas), 800 x 1 000 mm, 800 x 1 200 mm y 1 000 x 1 200 mm;
- lengüetas de tablero de fibra, plástico o alambre para enclavamiento vertical entre cajas;
- cajas con agujeros para la circulación del aire que quedan alineados cuando las cajas se apilan exactamente unas sobre otras y esquina con esquina;
- cola entre las cajas para evitar el deslizamiento horizontal;
- malla de plástico alrededor de las cajas cargadas sobre tarimas;
- refuerzos para esquinas de tablero de fibra, plástico o metal;
- flejes de plástico o metal alrededor de los refuerzos para esquinas y de las cajas.

3.8 Las tarimas de madera deben ser lo suficientemente resistentes como para que se puedan almacenar cargadas. Es necesario prever la manipulación con montacargas de horquilla y gato para tarimas. La parte inferior de la tarima deberá estar diseñada de tal forma que no impida la circulación del aire.

3.8.1 Las tarimas deben contar en la parte superior con un número de tablas suficiente para soportar las cajas de tablero de fibra. De lo contrario, las cajas pueden hundirse entre las tablas debido al peso de los otros contenedores situados encima, aplastar los productos y hacer que toda la carga se ladee o caiga de la tarima. Se puede utilizar una plancha de tablero de fibra con agujeros para la circulación del aire por toda la tarima.

3.8.2 Las cajas no deben sobresalir de los bordes de las tarimas. El hecho de que sobresalgan puede reducir de un tercio la resistencia de las cajas de tablero de fibra. Esta situación puede llevar también al hundimiento de toda la carga, haciendo que los productos se aplasten, y dificultar la carga, descarga y almacenamiento en plataformas. Por otra parte, las cajas que utilizan menos del 90 % de la superficie de la tarima y no quedan alineadas con el borde de ésta, pueden desplazarse durante el trayecto.

3.8.3 Las cargas sobre tarimas de contenedores que no están sujetas con flejes o mallas deberán tener al menos las tres filas superiores de contenedores apiladas transversalmente para asegurar la estabilidad. Algunos expedidores, además de apilar los contenedores transversalmente, aplican una envoltura de película, cinta o cola sobre las filas superiores. Los contenedores deben ser suficientemente fuertes como para poder apilarse transversalmente sin hundirse. La envoltura de película no debe utilizarse en los contenedores de productos que necesiten ventilación.

3.9 Algunos expedidores utilizan separadores porque cuestan menos que las tarimas. Los separadores eliminan también el gasto de transportar y devolver las tarimas. Para cargar y descargar en las tarimas los separadores cargados, tanto en el centro de distribución del expedidor como en el del destinatario, se necesita un montacargas de horquilla especial. Si el destinatario no tiene el equipo adecuado para la manipulación, los envases se descargan a mano y se colocan en tarimas para su almacenamiento. Los contenedores para transporte sobre separadores se apilan transversalmente, se envuelven en película o se unen de algún otro modo con refuerzos para esquinas y flejes.

3.9.1 Los separadores de tablero de fibra o plástico deben ser lo suficientemente fuertes como para que puedan sujetarse y colocarse en los dientes o la plancha del montacargas de horquilla y elevarse cuando están completamente cargados. Los separadores de tablero de fibra deberán impregnarse con cera cuando se utilicen en ambientes húmedos. Los que se emplean en medios de transporte deberán tener agujeros para que circule el aire debajo de la carga. No se recomienda el uso de separadores en los medios de transporte refrigerados con canales poco profundos en el piso, debido a la necesidad de que circule suficiente aire debajo de la carga.

4 Prácticas de prerrefrigeración

4.1 Cuando sea posible, conviene eliminar, mediante un proceso de prerrefrigeración, el calor de campo hasta obtener la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa recomendadas para mantener la calidad de las frutas y hortalizas. La calidad de la mayoría de los productos se deteriora rápidamente si no se elimina el calor de campo antes de cargarlos en el equipo de transporte.

4.2 Los medios de transporte refrigerados están concebidos para mantener la temperatura y no deben utilizarse para eliminar el calor de campo de los productos envasados en contenedores. Los dispositivos de refrigeración tampoco sirven para elevar o regular la humedad relativa.

4.3 La prerrefrigeración alarga la duración del producto al reducir:

- el calor del campo;
- la tasa de respiración y el calor generado por el producto;
- la velocidad de maduración;
- la pérdida de humedad (agotamiento y marchitamiento);
- la producción de etileno (gas que genera el producto durante la maduración);
- la difusión de la pudrición.

4.4 El buen éxito de la prerrefrigeración depende de los siguientes factores:

- el tiempo transcurrido entre la recolección y la prerrefrigeración;
- el tipo de contenedor para transporte en caso de que el producto se envase de antemano;
- la temperatura inicial del producto;
- la velocidad o cantidad de aire frío, agua o hielo suministrados;
- la temperatura final del producto;
- el saneamiento del aire o agua de la prerrefrigeración para reducir los organismos que causan la pudrición;
- el mantenimiento de la temperatura recomendada después de la prerrefrigeración.

4.5 La prerrefrigeración, cuando se emplee, deberá llevarse a cabo lo antes posible después de la recolección. En el caso de la mayoría de los productos, la recolección deberá realizarse en las primeras horas de la mañana con el fin de reducir al mínimo el calor de campo y la carga de refrigeración en el equipo de prerrefrigeración. Los productos recolectados deberán protegerse del sol cubriéndolos hasta su traslado a las instalaciones de prerrefrigeración.

4.6 Muchos productos se envasan sobre el terreno o bajo techo y luego se someten a prerrefrigeración. Para los productos envasados que se prerrefrigeran con agua o hielo después del envasado se utilizan jaulas de madera cosidas con alambre o clavadas, o cajas de tablero de fibra impregnadas con cera. Es especialmente importante someter a prerrefrigeración los productos envasados en contenedores para transporte y apilados en cargas unificadas sobre tarimas, ya que la circulación del aire alrededor del envase y a través de él puede ser escasa durante el transporte y almacenamiento.

4.7 La selección del método de prerrefrigeración depende de la naturaleza, valor y calidad del producto, así como del costo de la mano de obra, equipo y materiales. Entre los métodos de prerrefrigeración se incluyen los siguientes:

- enfriamiento en cámara: los contenedores de productos se apilan en una cámara frigorífica. Algunos productos se rocían o pulverizan con agua durante el enfriamiento en cámara;
- enfriamiento por aire a presión o por compresión húmeda: se hace circular el aire a través de las pilas de contenedores de productos en una cámara frigorífica. En el caso de algunos productos se añade agua al aire;
- enfriamiento por agua helada: se vierten grandes cantidades de agua helada sobre los productos colocados en depósitos, recipientes o contenedores para transporte a granel;
- enfriamiento por vacío: se elimina el calor de los productos envasados en contenedores para transporte haciendo el vacío en una cámara;
- enfriamiento por hidrovacío: se añade humedad a los productos envasados en contenedores para transporte, antes del proceso de vacío o en el curso de éste, con el fin de acelerar la eliminación del calor;
- aplicación directa de hielo en el envase: se inyecta hielo viscoso o triturado en cada uno

de los contenedores de productos. Para algunas operaciones se utilizan contenedores a granel.

4.8 Dado que la mayoría de los productos pueden sufrir daños a causa del frío, se debe tener cuidado para no prerrefrigerar o almacenar los productos a una temperatura inferior a la recomendada. Con frecuencia, los efectos visibles de los daños causados por el frío no aparecen hasta que el producto se pone a la venta al por menor. Algunos de estos efectos son una maduración inadecuada, picaduras, pudrición, descomposición y cambio de coloración de las frutas y hortalizas.

4.9 Todos los productos son susceptibles de pudrición. El agua y el equipo de prerrefrigeración se deben sanear continuamente, por ejemplo, con una solución de hipoclorito para eliminar los organismos que producen la pudrición. También se debe velar porque los productos no se calienten de nuevo tras la prerrefrigeración. La condensación sobre las superficies de los productos fríos cuando la temperatura del aire es más elevada favorece también la pudrición.

4.10 El método de transporte, el estado del equipo de transporte, el método de carga y las prácticas durante el trayecto y el almacenamiento afectan al éxito de la prerrefrigeración. Si después de la prerrefrigeración no se mantienen la temperatura y humedad relativa recomendadas, la calidad de los productos se deteriora.