

# CODEX ALIMENTARIUS

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

E-mail: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

## CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES A GRANEL

CXC 36-1987

Adoptado en 1987. Revisado en 1999, 2001, 2005, 2011, 2013, 2015, 2022.

### Enmienda aprobada en 2022

Las siguientes enmiendas se introdujeron en el texto de la norma a raíz de las decisiones adoptadas en el 45.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius celebrado en diciembre de 2022.

Página	Ubicación	Texto original	Texto impreso
7	Sección 3.2.1 Materiales	El acero suave es aceptable para todos los aceites y grasas sin refinar y semirrefinados, aunque es preferible el acero inoxidable. Para los productos completamente refinados deberá utilizarse el acero inoxidable (véase también 3.1.4 c]).	El acero suave es aceptable para todos los aceites y grasas sin refinar y semirrefinados, aunque es preferible el acero inoxidable. Para los productos completamente refinados deberá utilizarse el acero inoxidable (véase también la Sección 3.1.4 c]).
10	Apéndice 2. Nota 3	La lista que figura a continuación está sujeta a revisión y posible enmienda para tener en cuenta los nuevos avances científicos o técnicos. Como aceptables pueden incluirse otras sustancias tras una adecuada evaluación del análisis de riesgos. En esta evaluación se deberá tener en cuenta lo siguiente:	La lista que figura a continuación no es necesariamente la lista final, pero está sujeta a revisión y posible enmienda para tener en cuenta los nuevos avances científicos o técnicos. Se están considerando sustancias adicionales para ser incluidas en la lista y podrían incluirse como aceptables tras una adecuada evaluación de riesgos. En esta evaluación se deberá tener en cuenta lo siguiente:
11	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Ácido acético (ácido etanóico; ácido de vinagre; ácido carbocílico de metano)	Ácido acético (ácido etanóico; ácido de vinagre; ácido carboxílico de metano)
11	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Ácido butírico (n-ácido butírico; ácido butanóico; ácido	Ácido butírico (n-ácido butírico; ácido butanóico; ácido

		etilacético; ácido forínico de propilo)	etilacético; ácido fórmico, propilo)
<b>11</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Ácido cáprico (n-ácido hexanóico)	Ácido caproico (n-ácido hexanóico)
<b>13</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Cera de petróleo (parafina)	Cera de petróleo (cera de parafina)
<b>13</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Alcohol propílico (propano-1-ol; l-propanol)	Alcohol propílico (propano-1-ol; 1-propanol)
<b>13</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Silicato sódico (cristal de agua)	Silicato sódico (vidrio soluble)
<b>13</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Sorbitol (D-sorbitol; alcohol hexahídrico; D-sorbito)	Sorbitol (D-sorbitol; alcohol hexahídrico; D-sorbito)
<b>13</b>	Apéndice 2: Cuadro sobre la Lista de cargas anteriores aceptables	Aceite de soja hipoxidizado	Aceite de soja epoxidizado

## 1. **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente código de prácticas se aplica a la manipulación, almacenamiento y transporte de todos los aceites y grasas crudos o elaborados a granel.

## 2. **INTRODUCCIÓN**

### 2.1 **Observaciones generales**

Los aceites y grasas pueden sufrir tres tipos de deterioro durante las operaciones a las que se hace referencia en el presente Código. La susceptibilidad de deterioro de los aceites y grasas depende de varios factores, en particular del tipo de aceite o grasa, de si se trata de aceites o grasas sin refinar o total o parcialmente refinados y de si contienen o no impurezas. Estas características deberán tenerse en cuenta al almacenar y transportar el aceite.

#### 2.1.1 **Oxidación**

El contacto de los aceites y grasas con el oxígeno presente en la atmósfera provoca cambios químicos que causan un empeoramiento cualitativo de estos productos. Una refinería de aceite comestible puede corregir algunos de los efectos de la oxidación, con un mayor grado de elaboración que ocasiona en consecuencia un costo extra. Sin embargo, los efectos pueden ser tan graves que resulta imposible la rectificación.

Lo más conveniente es reducir el período de contacto con el aire y en este principio se basan varias de las recomendaciones. El proceso de oxidación es más rápido según aumentan las temperaturas. Por consiguiente, cada operación debe ser efectuada a la temperatura más baja posible. También aumenta en gran medida el proceso de oxidación por la acción catalizadora del cobre o las aleaciones de cobre, incluso cuando se trata de trazas (ppm). Por consiguiente, el cobre y las aleaciones de cobre deben ser rigurosamente excluidos de estos sistemas. Otros metales, por ejemplo, el hierro, también tienen un efecto catalizador, aunque menor que el del cobre.

#### 2.1.2 **Hidrólisis**

La descomposición de las grasas en ácidos grasos se facilita con la presencia de agua, particularmente a altas temperaturas. También se estimula la hidrólisis por la acción de determinados microorganismos. Los depósitos en los que se almacena o transporta el aceite deberán estar siempre limpios y secos antes de ser utilizados.

#### 2.1.3 **Contaminación**

La contaminación no deseada puede provenir de residuos de un material utilizado anteriormente con el equipo, de la suciedad, la lluvia o el agua de mar, o de la adición accidental de un producto diferente. En las instalaciones de almacenamiento y en los buques puede ser especialmente difícil asegurar la limpieza de las válvulas y tuberías, sobre todo cuando son comunes para depósitos diferentes. La contaminación se evita con un buen diseño de los sistemas, adoptando hábitos adecuados de limpieza y un servicio eficaz de inspección, y en los buques se evita transportando aceites en un sistema de depósitos separados, en los que las mercancías transportadas anteriormente están incluidas en la Lista del Codex Alimentarius de cargas anteriores aceptables disponible en el Apéndice 2 de este código.

La contaminación se evita también rechazando los depósitos en que se hayan transportado, como carga anterior, productos que estén incluidos en la Lista del Codex Alimentarius de cargas inmediatamente anteriores prohibidas, en el Apéndice 3 del presente código.

Las cargas anteriores no incluidas en las listas del Codex Alimentarius de cargas aceptables o prohibidas solo pueden ser utilizadas si están aprobadas por las autoridades competentes de los países importadores.

En espera de la finalización de las listas, los operadores podrían aprovechar las orientaciones relevantes ofrecidas por las listas y datos que aparecen en la bibliografía del Apéndice 4.

Para determinar si una sustancia es aceptable como carga inmediatamente anterior, las autoridades competentes deben considerar los criterios siguientes:

1	La sustancia se transporta/almacena en un sistema apropiadamente diseñado; con rutinas de limpieza adecuadas incluyendo la verificación de la eficacia de la limpieza entre las cargas, seguidas de una inspección efectiva y de los procedimientos de registro.
2	Los residuos de sustancias en la carga siguiente de grasa o aceite no deben resultar en efectos adversos para la salud humana. La ingestión diaria aceptable (IDA) o ingestión diaria tolerable (IDT) de la sustancia debe ser mayor que o igual a 0,1 mg/kg de peso corporal por día. Las sustancias para las que no existe una IDA (o IDT) numérico deben evaluarse caso por caso.
3	La sustancia no debe ser o contener un alérgeno alimenticio conocido, a menos que sea posible eliminar el alérgeno alimenticio identificado por transformación ulterior de la grasa o aceite para el uso al cual se destina.
4	La mayoría de las sustancias no reaccionan con grasas y aceites comestibles bajo condiciones normales de envío y almacenaje. Sin embargo, si la sustancia reacciona con grasas y aceites comestibles, cualquiera de los productos de la reacción debe cumplir con los criterios 2 y 3.

### 3. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

#### 3.1 Depósitos

##### 3.1.1 Depósitos de almacenamiento en tierra

La forma más apropiada es la del depósito cilíndrico vertical con techo fijo que tenga sustentación propia y forma preferentemente cónica. En lo posible se utilizarán depósitos altos y estrechos para reducir al mínimo el área de superficie de los productos contenidos y reducir, en consecuencia, al mínimo el contacto de los aceites o grasas con el aire y el oxígeno que éste contiene. El fondo de los depósitos deberá ser cónico o en pendiente (con un colector) para facilitar el drenaje.

Todas las aberturas, tales como bocas de acceso y de salida, orificios de drenaje, etc., deberán estar hechos de manera que se puedan obturar y/o cerrar herméticamente.

Para cada instalación, la capacidad total de almacenamiento, así como el tamaño y el número de depósitos, dependerá de la medida y frecuencia de las tomas, de las frecuencias de rotación y del número de productos diferentes que se manipulen, etc.

##### 3.1.2 Cisternas de los buques

Los aspectos económicos del transporte a granel dan lugar al transporte de una variedad de cargas en un mismo buque. Por lo general, las capacidades de las cisternas varían entre 200 toneladas y 2 500 toneladas.

Las cisternas de los buques difieren de los depósitos en tierra; mediante bombas y tuberías individuales se consigue una segregación total de las cisternas, ya que cada cisterna puede tener sus propios sistemas de tuberías y bombas.

Las cisternas de acero suave deberán estar preferiblemente revestidas para evitar el ataque o la corrosión del acero suave por la carga. Los revestimientos deben estar aprobados para contacto con alimentos. La tendencia que se está imponiendo hacia el uso de acero inoxidable para la construcción de cisternas eliminará la necesidad de utilizar revestimientos.

Puedan provocarse daños a los revestimientos por abrasión o utilizando métodos de limpieza no idóneos que den lugar a corrosión local. Deberán inspeccionarse siempre las cisternas antes de cargar una mercancía de aceite o de grasas y, si es necesario, deberán repararse los daños a los revestimientos.

Los buques que transportan este tipo de mercancías suelen tener las siguientes categorías:

#### a) Buques tanque de carga a granel:

Su arqueo oscila entre 15 000 toneladas y 40 000 toneladas y tienen una cantidad variable de cisternas de diversos tamaños, por lo general con válvulas interconectadas. Son los más adecuados para el transporte de aceites simples, en grandes cantidades, que se cargan con válvulas abiertas para rápida recepción de la carga y mejor asiento del buque.

**b) Buques tanque para carga diversificada:**

Estos son buques más complejos, en general de arqueo entre 15 000 y 40 000, concebidos para el transporte a granel de una variedad de líquidos diferentes totalmente segregados. Las cisternas podrán tener diversos revestimientos para adecuarlas a cargas particulares y cada cisterna, o pequeño grupo de cisternas, tendrá sus propias tuberías y bombas.

**c) Buques de cabotaje:**

Las categorías de buques antes mencionadas son de navegación de altura y cubren las rutas entre los principales puertos de carga y descarga. Además, hay numerosos buques de cabotaje, cuyo arqueo oscila entre las 750 y las 3 000 toneladas, que realizan travesías más cortas. Con frecuencia se los utiliza también para el transbordo de mercancías de buques de altura.

**d) Buques portacontenedores:**

Como su nombre indica, estos son buques que se construyen especialmente para transportar contenedores de dimensiones uniformes para conveniencia de estiba. Los buques hacen viajes regulares entre terminales de contenedores, mientras que los contenedores pueden llenarse y descargarse en otro punto cualquiera que sea más conveniente -tanto desde el punto de vista de las mercancías como de las partes- y que, con frecuencia, no está situado en el puerto.

**3.1.3 Cisternas para el transporte por carretera y por ferrocarril y contenedores de líquidos a granel (Depósitos ISO)**

Cisternas y contenedores de líquidos a granel (depósitos ISO) que se utilizan para el transporte de grasas y aceites por carretera o por ferrocarril. Cuando los aceites y grasas están totalmente refinados y desodorizados para consumo humano directo, los depósitos por lo general son de acero inoxidable, o de acero suave revestidos con resinas epoxídicas.

**3.1.4 Materiales**

- a) Todos los materiales utilizados en la construcción de depósitos y de equipo auxiliar deberán ser inertes a los aceites y las grasas y deberán satisfacer cualquier legislación apropiada relativa a materiales en contacto con alimentos.
- b) El acero inoxidable es el metal preferido para la construcción de depósitos. Se recomienda sobre todo para el almacenamiento y transporte de grasas y aceites completamente refinados. Los depósitos de acero suave deberán estar preferiblemente revestidos internamente de material inerte, por ejemplo resinas epoxifenólicas. La idoneidad del revestimiento para estar en contacto con productos alimentarios, en particular grasas y aceites, deberá obtenerse del fabricante. Los revestimientos de silicato de zinc son también adecuados para depósitos de acero suave, pero este tipo de revestimiento no se recomienda para aceites y grasas sin refinar con un índice de acidez elevado.

Antes de aplicar el revestimiento, deberá tratarse la superficie del metal con chorreado de arena para pulir el metal (ISO 8501-1:1988) o equivalente. Se debe señalar que existen limitaciones de temperatura para muchos revestimientos que deberán observarse cuidadosamente, en particular durante la limpieza de los depósitos (por ejemplo, esas limitaciones de temperatura pueden excluir la utilización de vapor vivo en las operaciones de limpieza).

- c) No deberá utilizarse el cobre ni sus aleaciones, tales como latón o bronce, ni bronce industrial en la construcción de las instalaciones de almacenamiento ni en la de las partes de las cisternas o depósitos que se utilicen para el transporte por buque, ferrocarril o carretera que estén en contacto con los aceites o las grasas, tales como tuberías, manguitos para tubos, dispositivos de cierre hermético, válvulas, serpentines de calefacción, purgadores, bombas, medidores de temperatura o aparatos de muestreo. No deberán utilizarse medidores de temperatura que contengan mercurio.

Se deberá evitar el uso de equipo de cristal y de frascos para muestras de cristal cuando su rotura pueda dar lugar a contaminación.

**3.1.5 Sistemas de calefacción - depósitos**

En todos los depósitos para grasas y aceites sólidos, semisólidos y de alta viscosidad deberán instalarse sistemas de calefacción (véase también la Sección 3.1.7) a fin de que el producto sea líquido y homogéneo cuando sea transferido o descargado. Los serpentines de calefacción deben ser de acero inoxidable. Los serpentines construidos a partir de aleaciones que contengan cobre no son aptos.

Los medios utilizados para la calefacción deberán ser, por su diseño, construcción y procedimiento, adecuados para evitar contaminación y daños al aceite. Se indican a continuación los sistemas idóneos de calefacción:

**a) Tuberías de agua caliente sin revestimiento protector**

La calefacción por agua caliente (a unos 80 °C) que circula por un serpentín es el mejor procedimiento, porque ocasiona menor recalentamiento localizado. Los serpentines deberán ser autodrenantes o de drenaje mecánico o mediante bomba de vacío.

**b) Tuberías de vapor sin revestimiento protector**

Puede utilizarse también la calefacción por vapor a una presión de hasta 150 kPa, (1,5 bares) (temperatura de 127 °C). Los serpentines deberán ser autodrenantes o de drenaje mecánico o mediante bomba de vacío.

Los serpentines de calefacción deberán apoyarse en soportes que lleguen a unos 7,5 cm (3") por encima de la base del tanque. Algunos prefieren soportes de apoyo de 15 cm a 30 cm (6" a 12") (para facilitar la limpieza y mejorar el paso del calor al aceite). Deberían instalarse también serpentines verticales en horquillas o serpentines de calefacción lateral en las paredes del tanque. Como orientación se indica que la superficie del serpentín deberá ser aproximadamente de 0,1 m<sup>2</sup>/tonelada de capacidad del depósito para que pueda fundirse la grasa, pero bastará una superficie de 0,05 m<sup>2</sup>/tonelada para fines de calentamiento solamente. La longitud total del serpentín se divide normalmente en dos o más serpentines separados, de una longitud idónea que permita evitar una acumulación excesiva de vapor condensado.

**c) Intercambio externo de calor**

Este sistema proporciona una calefacción uniforme y puede ser utilizado como alternativa a otros sistemas de calefacción cuando se requiere que el producto se mantenga líquido y bombeable en el depósito.

Los sistemas de intercambio externo de calor pueden satisfacer los requisitos de todos los sistemas de calefacción en lo que se refiere a su diseño y construcción que permitan evitar la contaminación y el daño del aceite. Deben existir sistemas que permitan detectar las fugas que puedan producirse.

Aunque el agua caliente y el vapor son los medios de calefacción preferidos, pueden utilizarse otras sustancias sobre la base de la evaluación, de la seguridad y de los riesgos y de los procedimientos de inspección. Previa solicitud de las autoridades competentes, pueden existir pruebas que demuestren que los medios de calefacción utilizados han sido evaluados correctamente y empleados en condiciones de seguridad.

**3.1.6 Sistemas de calefacción - Cisternas para el transporte por carretera y por ferrocarril y depósitos ISO**

Para grasas sólidas o semisólidas y aceites de alta viscosidad, si las cisternas para el transporte por carretera y por ferrocarril y los depósitos ISO incorporan serpentines de calefacción, éstos deberán ser de acero inoxidable y poder acoplarse a una fuente de agua caliente o de vapor a baja presión (hasta 150 kPa [1,5 bares]).

**3.1.7 Aislamiento de los depósitos y cisternas**

Es preferible que los depósitos, cisternas y contenedores estén dotados de un sistema de aislamiento, especialmente en climas templados y fríos. El aislamiento por lo general se coloca en la pared externa y debe estar proyectado de forma que se evite la absorción de aceite o de agua. El material de aislamiento deberá ser impermeable a los aceites y grasas.

**3.1.8 Control de la temperatura**

Todas las cisternas de transporte por buque y los depósitos para el almacenamiento que tengan sistemas de calefacción deberán estar equipados con termómetros y dispositivos de control para impedir el recalentamiento del aceite en el depósito y las tuberías de conexión. Los termómetros deben colocarse con cuidado y lejos de los serpentines de calefacción. Es conveniente instalar un termógrafo automático para registrar las variaciones de temperatura. El aparato indicador deberá instalarse en un lugar bien visible, por ejemplo, la oficina del supervisor o en la cabina de mandos del buque.

**3.1.9 Protección contra la aireación**

Las tuberías y las conexiones de las tuberías deberán estar proyectadas de forma que se evite la mezcla con aire. El llenado puede hacerse desde el fondo o sobre la parte superior del depósito con el tubo orientado hacia el fondo para evitar el salpicado e impedir la aireación. Es preferible limpiar la tubería que conduce al depósito a través de un "sistema de limpieza con tacos" y/o mediante la utilización de un gas inerte. Sin embargo, si se utiliza aire, se deberá aplicar un sistema idóneo para impedir que se introduzca en el aceite de los depósitos.

**3.1.10 Protección con gases inertes**

Las cisternas de transporte por buque y los depósitos utilizados para productos de alta calidad o para el almacenamiento prolongado deben tener dispositivos destinados a rociar y cubrir su superficie interior con gas inerte de una pureza apropiada.

## **3.2 Tuberías**

### **3.2.1 Materiales**

El acero suave es aceptable para todos los aceites y grasas sin refinar y semirrefinados, aunque es preferible el acero inoxidable. Para los productos completamente refinados deberá utilizarse el acero inoxidable (véase también la Sección 3.1.4 c]).

### **3.2.2 Tubos flexibles**

Todos los tubos flexibles utilizados para conectar tuberías durante la carga y descarga deben ser de material inerte, estar convenientemente reforzados y ser de una longitud tal que resulten fáciles de limpiar. Las terminaciones expuestas deben ser obturadas cuando no se usen. Las juntas deben ser de acero inoxidable u otros materiales inertes.

### **3.2.3 Aislamiento y calefacción**

En los climas templados y fríos las tuberías utilizadas para los aceites y las grasas que puedan solidificarse a temperatura ambiente deberán tener, preferiblemente, un revestimiento termoaislante y un sistema de calefacción, por ejemplo, tuberías de vapor o cintas de calefacción eléctrica. Puede utilizarse vapor para limpiar esas tuberías en esos climas.

## **4. OPERACIONES**

### **4.1 Carga y descarga**

#### **4.1.1 Calentamiento**

Antes del trasvase, las grasas y aceites sólidos, semisólidos y de alta viscosidad conservados en depósitos de almacenamiento, depósitos costeros, cisternas de transporte por buque y de transporte por carretera y ferrocarril, deberán calentarse lentamente para que lleguen al estado líquido y sean completamente homogéneos. El calentamiento deberá comenzar en un momento calculado de antemano para que el producto alcance la temperatura de bombeo requerida, sin superar nunca la tasa máxima de 5 °C en un período de 24 horas. Si se utiliza vapor, su presión no deberá exceder de 150 kPa (1,5 bares) para evitar recalentamientos localizados. Los serpentines deberán ser cubiertos completamente antes de iniciar el calentamiento de los depósitos.

#### **4.1.2 Temperaturas durante el almacenamiento y el transporte**

Para evitar la excesiva cristalización y solidificación durante el almacenamiento y el transporte de breve duración, el aceite conservado a granel en depósitos deberá mantenerse a las temperaturas indicadas en el Cuadro 1.

Las temperaturas se aplican tanto a los aceites sin refinar como a los refinados de las distintas calidades.

Se han seleccionado estas temperaturas para reducir al mínimo el deterioro del aceite o de la grasa. Es probable que se cristalice algo el aceite, pero no tanto como para que se requiera un calentamiento demasiado prolongado antes de la entrega. El aceite de palma almacenado a 32 °C-40 °C deberá calentarse durante tres días a razón de 5 °C en un período de 24 horas para que alcance la temperatura de trasvase. El almacenamiento de cualquiera de los aceites blandos durante largo tiempo debe hacerse a temperatura ambiente, suprimiéndose completamente la calefacción. Si el aceite se solidificase, se deberá proceder con sumo cuidado durante el calentamiento inicial para asegurar que no se produzcan recalentamientos localizados.

#### **4.1.3 Temperaturas durante la carga y descarga**

Antes del trasvase, los diversos productos de aceite deberán ser calentados hasta alcanzar la temperatura indicada en el Cuadro 1.

Las temperaturas más bajas se aplican a las calidades de bajo punto de fusión, mientras que las temperaturas más altas se requieren para las calidades de más elevado punto de fusión. Las temperaturas se aplican tanto a los aceites sin refinar como a los refinados de las distintas calidades.

La temperatura de carga o descarga deberá determinarse calculando el promedio entre las mediciones de temperatura de las partes superior, central e inferior. Las mediciones deberán tomarse a no menos de 30 cm de los serpentines de calefacción.

En climas fríos, para evitar el atascamiento de las tuberías no calentadas, la temperatura de descarga deberá ser la máxima de las indicadas en el Cuadro 1.

#### **4.1.4 Orden en que deben cargarse y descargarse los productos**

Los aceites de diferentes tipos y calidades deberán mantenerse separados, evitando en particular el bombeo del aceite "nuevo" en aceite "viejo" por razones de oxidación. Es preferible trasvasar aceites de distintos tipos y calidades por tuberías diferentes.

Cuando se trasvasen varios productos a través del mismo sistema de tuberías, este deberá ser limpiado completamente antes de ser reutilizado para un producto o calidad diferente. Deberá seleccionarse cuidadosamente el orden en que se cargarán o descargarán los productos para reducir al mínimo las posibilidades de adulteración.

Deberán observarse los siguientes criterios:

- aceites completamente refinados antes de los aceites parcialmente refinados;
- aceites parcialmente refinados antes de los aceites sin refinar;
- aceites comestibles antes de los aceites de calidad técnica;
- los ácidos grasos o los aceites ácidos deberán bombearse en último lugar;
- deberá procederse con especial cuidado para evitar toda adulteración entre aceites láuricos y no láuricos.

**4.1.5** Los primeros bombeos de cada calidad deberán recogerse en la medida de lo posible en recipientes separados para efectuar un control de calidad.

#### **4.2 Limpieza**

Además de cuanto se ha dicho anteriormente, se ha de tener en cuenta que, cuando los depósitos se hayan utilizado para materiales no comestibles, deben limpiarse e inspeccionarse con sumo cuidado para asegurar que se hayan eliminado completamente todos los residuos.

Cuando para la limpieza se haya empleado vapor o agua, deberá drenarse y secarse completamente el sistema antes de volver a utilizarlo con aceite. Cada instalación de almacenamiento deberá estar provista de un sistema de "limpieza de tuberías con tacos". Si se utilizan detergentes o sustancias alcalinas, deberán enjuagarse cuidadosamente con agua fresca todas las superficies con las que hayan estado en contacto.

#### **4.3 Mantenimiento**

Deberán efectuarse controles periódicos de mantenimiento, de ser posible como parte de un programa de mantenimiento debidamente planificado. Los controles consistirán en verificar el funcionamiento de las válvulas de regulación de la presión del vapor; la ausencia de pérdidas en todas las válvulas de entrada de vapor y los purgadores de agua del vapor; el funcionamiento y la precisión de los termómetros, termostatos, termógrafos, equipos de registro de peso y cualquier instrumento de medición; la ausencia de pérdidas en todas las bombas de termostato; la integridad del revestimiento de los depósitos; los tubos flexibles (internos y externos), y el estado de los depósitos y del equipo auxiliar.

#### **4.4 Otras cuestiones**

Deben adoptarse sistemas para marcar o identificar claramente las tuberías y los depósitos de almacenamiento.

En toda operación de carga o descarga de aceite, un superintendente calificado deberá inspeccionar el estado de limpieza de los depósitos de almacenamiento, de las cisternas para el transporte por carretera o por buque, así como de las tuberías, y deberán presentarse informes escritos al respecto.

Es conveniente que el receptor mantenga separados los sedimentos de los depósitos del producto a granel.

Deberán facilitarse los registros del termógrafo del buque.

Deberán entregarse según lo requiera el contrato muestras tomadas durante la carga del barco, debidamente marcadas y cerradas herméticamente.

Al fletador del buque deberá indicarse cuáles fueron las tres cargas anteriores transportadas en dicha cisterna del buque y deberán facilitarse los registros a todas las partes interesadas. Esta disposición deberá incluirse en todos los contratos de transporte marítimo. Además, es posible que las autoridades portuarias deseen examinar los registros de las cargas anteriores.

## CUADRO 1

## TEMPERATURAS DURANTE EL ALMACENAMIENTO, EL TRANSPORTE, LA CARGA Y LA DESCARGA

Aceite o grasa	Almacenamiento y embarque a granel		Carga y descarga	
	Mín. °C	Máx. °C	Mín. °C	Máx. °C
Aceite de ricino	20	25	30	35
Aceite de coco	27	32	40 <sup>1)</sup>	45 <sup>1)</sup>
Aceite de semilla de algodón	Ambiental	Ambiental	20	25 <sup>4)</sup>
Aceite de pescado	20	25	25	30
Aceite de pepitas de uva	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de maní	Ambiental	Ambiental	20	25 <sup>4)</sup>
Aceites hidrogenados	Varias	-	Varias	- <sup>2)</sup>
Manteca de ilipé	38	41	50	55
Manteca de cerdo	40	45	50	55
Aceite de linaza	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de maíz	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de oliva	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de palma	32	40	50	55
Oleína de palma	25	30	32	35
Estearina de palma	40	45	60	70 <sup>3)</sup>
Aceite de almendra de palma	27	32	40 <sup>1)</sup>	45 <sup>1)</sup>
Oleína de almendra de palma	25	30	30	35
Estearina de almendra de palma	32	38	40	45
Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúcido	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de cártamo	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Aceite de sésamo	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Manteca de karité	38	41	50	55
Aceite de soja	Ambiental	Ambiental	20	25 <sup>4)</sup>
Aceite de girasol	Ambiental	Ambiental	<u>10</u>	20 <sup>4)</sup>
Sebo (para viajes de 10 días o menos)	Ambiental	Ambiental	55	65
Sebo (para viajes de más de 10 días)	35	45	55	65

## Notas

- (1) Para climas más cálidos, la temperatura de carga y descarga para el aceite de coco y el aceite de almendra de palma es mín.30 °C y máx.39 °C o temperatura ambiental.
- (2) El punto de deslizamiento puede variar considerablemente entre los aceites hidrogenados, y este punto siempre debe ser declarado. Se recomienda que, durante el viaje, la temperatura se mantenga al punto de fusión declarado y se aumente antes de la descarga para lograr una temperatura entre 10 °C y 15 °C sobre el punto de fusión y para obtener una descarga limpia.
- (3) Los diferentes grados de estearina de palma pueden tener grandes variaciones en sus puntos de deslizamiento y, en determinadas circunstancias, habrá que modificar dicha temperatura.
- (4) Se reconoce que, en algunos casos, las temperaturas ambientales puedan sobrepasar las cifras máximas recomendadas en el cuadro.

**LISTA DEL CODEX ALIMENTARIUS DE CARGAS ANTERIORES ACEPTABLES****Notas**

- (1) Cuando no sea posible transportar grasas y aceites comestibles a granel en tanques reservados únicamente para alimentos, la posibilidad de casos de contaminación se reduce si se transporta en tanques en que la carga anteriormente transportada figura en la lista que aparece a continuación. La aplicación de esta lista debe combinarse con un buen diseño del sistema; prácticas rutinarias de limpieza; y unos procedimientos eficaces de inspección (véase la Sección 2.1.3 del código).
- (2) Las cargas anteriores que no figuran en la lista son sólo aceptables si las permiten las autoridades competentes del país importador (véase la Sección 2.1.3 del código).
- (3) La lista que figura a continuación no es necesariamente la lista final , pero está sujeta a revisión y posible enmienda para tener en cuenta los nuevos avances científicos o técnicos. Se están considerando sustancias adicionales para ser incluidas en la lista y podrían incluirse como aceptables tras una adecuada evaluación de riesgos. En esta evaluación se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - propiedades toxicológicas, incluido el potencial genotóxico y carcinógeno (cabe tener en cuenta las opiniones del JECFA u otros órganos reconocidos);
  - eficacia de los procedimientos de limpieza entre una y otra carga;
  - factor de dilución en relación con el volumen potencial de residuos de la carga anterior y cualquier impureza que pueda haber contenido esa carga, así como el volumen de aceite y grasa transportado;
  - solubilidad de los posibles residuos contaminantes;
  - refinado/elaboración subsiguiente del aceite o grasa;
  - disponibilidad de métodos analíticos para la detección de cantidades trazas de residuos o para verificar la ausencia de contaminación, y
  - reactividad de los aceites/grasas con residuos contaminantes.

**Lista de cargas anteriores aceptables**

<b>Sustancia (sinónimos)</b>	<b>Número CAS</b>
Ácido acético (ácido etanoico; ácido de vinagre; ácido carboxílico de metano)	64-19-7
Anhídrido acético (anhídrido etanoico) <sup>1</sup>	108-24-7
Acetona (dimetilcetona; 2-propanona)	67-64-1
Destilados de aceites ácidos y ácidos grasos: procedentes de aceites y grasas animales, marinas y vegetales	
Hidróxido amónico (hidrato de amonio; solución de amoniaco; aguamonio)	1336-21-6
Polifosfato amónico	68333-79-9
Aceites y grasas animales, marinas y vegetales (incluidos aceites y grasas hidrogenados), distintos de aceite de nuez de anacardo y aceite de resina	
Cera de abeja – blanca <sup>2</sup>	8006-40-4
Cera de abeja – amarilla <sup>2</sup>	8012-89-3
Alcohol bencílico (de calidad farmacéutica y de reactivo)	100-51-6
1,3-Butanediol (1,3-butilenglicol)	107-88-0
1,4-Butanediol (1,4-butilenglicol) <sup>1</sup>	110-63-4
Acetato de butilo, n-	123-86-4
Acetato de isobutilo	110-19-0
Acetato de butilo, sec- <sup>1</sup>	105-46-4
Acetato de butilo, terc- <sup>1</sup>	540-88-5
Solución de nitrato de calcio y amoniaco <sup>1</sup>	6484-52-2
Solución de cloruro cálcico	10043-52-4
Lignosulfonato cálcico líquido (licor de lignina; lejía de sulfito) <sup>1</sup>	8061-52-7
Solución de nitrato de calcio (CN-9) <sup>1</sup>	35054-52-5
Cera candelilla <sup>2</sup>	8006-44-8
Cera carnauba (cera de Brasil) <sup>2</sup>	8015-86-9
Ciclohexano (hexametileno; hexa-nafteno; hexahidrobenceno) <sup>1</sup>	110-82-7
Etanol (alcohol etílico; licores)	64-17-5
Acetato etílico (éter acético; éster acético; nafta de vinagre)	141-78-6
2-Etilhexanol (2-alcohol etilhexílico)	104-76-7
Ácidos grasos	
Ácido de cacahuete (ácido eicosanóico)	506-30-9
Ácido behénico (ácido docosanóico)	112-85-6
Ácido butírico (n-ácido butírico; ácido butanoico; ácido etilacético; ácido fórmico, propilo)	107-92-6
Ácido cáprico (n-ácido decanóico)	334-48-5
Ácido caproico (n-ácido hexanóico)	142-62-1
Ácido caprílico (n-ácido octanóico)	124-07-2
Ácido erúcico (cis-13-ácido docosenóico)	112-86-7
Ácido heptoico (n-ácido heptanóico)	111-14-8
Ácido láurico (n-ácido dodecanóico)	143-07-7
Ácido lauroleico (ácido dodecenóico)	4998-71-4
Ácido linoleico (9,12-ácido octadecadienóico)	60-33-3
Ácido linolénico (9,12,15-ácido octadecatrienóico)	463-40-1
Ácido mirístico (n-ácido tetradecanóico)	544-63-8
Ácido miristoleico (n-ácido tetradecenóico)	544-64-9
Ácido oleico (n-ácido octadecenóico)	112-80-1
Ácido palmítico (n-ácido hexadecanóico)	57-10-3

<sup>1</sup> Objeto de examen por la FAO y la OMS.<sup>2</sup> Generalmente transportadas en pequeñas cantidades.

Sustancia (sinónimos)	Número CAS
Ácido palmitoleico (cis-9-ácido hexadecenoico)	373-49-9
Ácido pelargónico (n-ácido nonanóico)	112-05-0
Ácido ricinoléico (cis-12-hidroxióctadec -9-ácido enóico; ácido de aceite de ricino)	141-22-0
Ácido esteárico (n-ácido octadecanoico)	57-11-4
Ácido valérico (n-ácido pentanóico; ácido valeriano)	109-52-4
Mezcla o mezclas de ácidos grasos no fraccionados de aceites y grasas naturales	
Alcoholes grasos	
Alcohol butírico (1-butanol; alcohol butírico)	71-36-3
iso-Butanol (2-metil-1-propanol)	78-83-1
Alcohol caproílico (1-hexanol; alcohol hexílico)	111-27-3
Alcohol caprílico (1-n-octanol; heptilcarbinol)	111-87-5
Alcohol cetílico (alcohol C-16; 1-hexadecanol; alcohol cetílico; alcohol palmitílico; n-alcohol hexadecílico primario)	36653-82-4
Alcohol decílico (1-decanol)	112-30-1
Alcohol isodecílico (isodecanol) <sup>1</sup>	25339-17-7
Alcohol enantilo (1-heptanol; alcohol heptílico)	111-70-6
Alcohol laurílico (n-dodecanol; alcohol dodecílico)	112-53-8
Alcohol miristilo (1-tetradecanol; tetradecanol) <sup>1</sup>	112-72-1
Alcohol nonilo (1-nonanol; alcohol pelargónico; octilcarbinol)	143-08-8
Alcohol isononilo (isononanol) <sup>1</sup>	27458-94-2
Alcohol de oleilo (octadecenol)	143-28-2
Alcohol de estearilo (1-octadecanol)	112-92-5
Alcohol de tridecilo (1-tridecanol) <sup>1</sup>	27458-92-0
Mezcla o mezclas de alcohol graso no fraccionado procedentes de alcoholes grasos de grasas y aceites naturales	
Mezclas de alcoholes grasos	
Alcohol de estearilo cetílico (C16-C18)	67762-27-0
Alcohol de miristilo laurílico (C12-C14)	
Ésteres de ácidos grasos: combinación de los ácidos grasos con los alcoholes grasos <i>supra</i>	
p. ej. Miristato de butilo	110-36-1
Estearato de cetilo	110-63-2
Palmitato de oleilo	2906-55-0
Ésteres grasos no fraccionados o mezclas de ésteres grasos procedentes de grasas y aceites naturales	
Metil ésteres de ácido graso (estos incluyen, por ejemplo)	
p. ej. Metil laurato (metil dodecanoato)	111-82-0
Metil oleato (metil octadecanoato)	112-62-9
Metil palmitato (metil hexadecanoato)	112-39-0
Metil estearato (metil octadecanoato)	112-61-8
Ácido fórmico (ácido metanóico; ácido carboxílico de hidrógeno)	64-18-6
Fructosa	
Glicerina (glicerol, glicerina)	56-81-5
Heptano	142-82-5
n-hexano	110-54-3
Peróxido de hidrógeno	
Lodo de caolina	1332-58-7
Limoneno (dipenteno)	138-86-3

<b>Sustancia (sinónimos)</b>	<b>Número CAS</b>
Solución de cloruro magnésico	7786-30-3
Metanol (Alcohol metílico)	67-56-1
Acetato de metilo	79-20-9
Cetona de metiletilo (2-butanona; MEK)	78-93-3
Cetona de metilisobutilo (4-metil-2-pentanona; isopropilacetona; MIBK)	108-10-1
Éter de metilbutilo terciario (MBTE) <sup>1</sup>	1634-04-4
Aceite mineral, viscosidad elevada	8012-95-1
Aceite mineral, viscosidad media	
Aceite mineral, viscosidad media, clase II	
Aceite mineral, viscosidad media, clase III	
Melazas de cítricos, sorgo, remolacha azucarera y caña de azúcar	57-50-1
Cera montana <sup>1</sup>	8002-53-7
Alcohol de isooctilo (isooctanol) <sup>1</sup>	26952-21-6
Pentano <sup>1</sup>	109-66-0
Cera de petróleo (cera de parafina)	8002-74-2
Ácido fosfórico (ácido ortofosfórico)	7664-38-2
Agua potable	7732-18-5
Glicol de polipropileno	25322-69-4
Solución de hidróxido potásico (potasa cáustica)	1310-58-3
Acetato de propilo	109-60-4
Alcohol propílico (propano-1-ol; 1-propanol)	71-23-8
Alcohol de isopropilo (isopropanol; carbinol dimetilo; 2-propanol)	67-63-0
Glicol de propileno, 1,2- (1,2-glicol de propileno; propano-1,2-diol; 1,2-dihidroxiopropano; glicol de monopropileno (MPG); glicol de metilo)	57-55-6
1,3 -Propileno glicol <sup>1</sup>	504-63-2
Tetrámero de propileno (tetrapropileno; dodeceno) <sup>1</sup>	6842-15-5
Solución de hidróxido sódico (soda cáustica; lejía; hidrato sódico; sosa cáustica blanca)	1310-73-2
Silicato sódico (vidrio soluble)	1344-09-8
Sorbitol (D-sorbitol; alcohol hexahídrico; D-sorbita)	50-70-4
Aceite de soja epoxidizado <sup>1</sup>	8013-07-8
Ácido sulfúrico	7664-93-9
Solución de nitrato amónico de urea (UAN)	

## APÉNDICE 3

## LISTA DEL CODEX ALIMENTARIUS DE CARGAS INMEDIATAMENTE ANTERIORES PROHIBIDAS

## Notas

- (1) Las cargas que no figuran en la lista solo son aceptables si así lo acuerdan las autoridades competentes del país importador (véase la Sección 2.1.3 del código).

**Lista de cargas inmediatamente anteriores prohibidas**

Sustancia (sinónimos entre paréntesis)	N.º CAS
Cianohidrina de acetona (ACH; $\alpha$ -hidroxiisobutironitrilo; 2-metilactonitrilo)	75-86-5
Ácido acrílico (ácido acroleico; ácido propenoico)	79-10-7
Acrilonitrilo (ACN; 2-propenenitrilo; cianuro de vinilo)	107-13-1
Adiponitrilo (1,4-dicianobutano)	111-69-3
Anilina (fenilamina; aminobenceno)	62-53-3
Benceno	71-43-2
1,3-butadieno (viniletileno)	106-99-0
n-butilacrilato	141-32-2
Tert-butilacrilato	1663-39-4
Tetracloruro de carbono (CTC; tetraclorometano; perclorometano)	56-23-5
Cardua E (nombre comercial para ésteres de glicidilo de ácido versático 911)	11120-34-6
Aceite de cáscara de anacardo (CNSL; líquido de cáscara de anacardo)	8007-24-7
Cloroformo (TCM)	67-66-3
Cresol: orto, meta, para (ácido cresélico)	95-48-7 108-39-4 106-44-5
Dibutilamina	111-92-2
Dietanolamina (DEA; di-2-hidroxietilamina)	111-42-2
Dietilenotriamina	111-40-2
Diglicidileter de bisfenol A	1675-54-3
Di-isopropilamina	110-97-4
Dipropilamina	108-18-9
m-Divinilbenceno (DVB; estireno de vinilo)	1324-74-0
Epiclorohidrina (óxido de cloropropileno; EPI)	106-89-8
Resinas epoxídicas (sin curar)	
Acrilato de etilo	140-88-5
Dibromuro de etileno (EDB; 1,2-dibromoetano; bromuro de etileno)	106-93-4
Dicloruro de etileno (EDC; 1,2-dicloroetano; cloruro de etileno)*	107-06-2
Etilenglicol (MEG; monoetilenglicol)	107-21-1
Éter monobutilo de etilenglicol: 2-butoxietanol)	111-76-2
Óxido de etileno (E0)	75-21-8
2-etilhexilacrilato	103-11-7
Etanolamina (MEA; monoetanolamina; colamina; 2-aminoetano; 2-hidroxietilamina)	141-43-5
Etilenodiamina (1,2-diaminoetano)	107-15-3
Formaldehído	50-00-0
Alcohol de furfurilo (carbinol de furilo)	98-00-0
Glutaraldehído	111-30-8
Hexametileno diamina (1,6-diaminohexano; 1,6-hexanediamina)	124-09-4
Isocianatos	
Estas sustancias incluyen, por ejemplo:	
Di-isocianato de tolueno (TDI)	1321-38-6
Isocianato de polimetileno de polifenilo (PAPI, PMPI)	9016-87-9
Di-isocianato de metano de difenilo (MDI)	101-68-8
Isocianato de metilo	624-83-9
Diisocianato de metileno (diisocianatometano)	4747-90-4
Productos plomados (no se transportarán como tres cargas anteriores)	
Aditivos de aceite lubricante	

<b>Sustancia (sinónimos entre paréntesis)</b>	<b>N.º CAS</b>
Acrilato de metilo	96-33-3
Monómero de metacrilato de metilo	80-62-6
Monómero de estireno de metilo (tolueno de vinilo)	25013-15-4
Monómero de estireno de $\alpha$ -metilo (AMS)	98-83-9
Monómero de estireno de $\rho$ -metilo (PMS)	622-97-9
Cloruro de metileno (MEC; diclorometano; dicloruro de metileno)	75-09-2
Glicol de monoetileno (MEG; glicol de etileno)	107-21-1
Morfolina	110-91-8
Etanol de morfolina (N-hidroxietil morfolina)	622-40-2
Ácido nítrico (aqua fortis; ácido de grabados; ácido azótico)	7697-37-2
Nitropropano (1 isómeros y mezclas)	108-03-2
(2 isómeros y mezclas)	79-46-9
Percloroetileno (PEC)	
Ftalatos	
(Comprenden -	
Di-alil ftalato (DAP)	131-17-9
Di-isodecil ftalato (DIDP)	19269-67-1
Di-isononil ftalato (DINP)	68515-48-0
Di-isooctil ftalato (DIOP)	27554-26-3
Di-octil ftalato (DOP)	117-81-7
n-Propilamina	622-80-0
Óxido de propileno (oxirano de metilo; 1,2-epoxipropano)	75-56-9
Piridina	110-86-1
Monómero de estireno (benzeno de vinilo; etileno de fenilo; cinnameno)*	100-42-5
Aceite de resina	8002-26-4
Ácidos grasos de aceites de resina equivalentes a ASTM TIPO III	61790-12-3
Telona II (1-propeno, 1,3-dicloro; 1,3-dicloropropeno)	
Tolueno	
Toluidina (orto)	
Aceites de transformación del tipo PCB (p. ej., triclorobifenilo)	25323-29-2
Tricloroetano (1,1,1- y 1,1,2-isómeros)	
Trietilenglicol (TEG)	
Monómero de acetato de vinilo (VAM)	
Monómero de cloruro de vinilo	75-01-4
Xileno (orto, meta, para)	

\* Prohibida como cualquiera de las dos últimas cargas en cisternas revestidas orgánicamente y como la última carga en cisternas de acero inoxidable y revestidas inorgánicamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea.** 1996. *Opinion on the Potential Risk to Human Health Arising from the Transport in Ships Tanks of Oils and Fats from Substances Proposed as Acceptable Previous Cargoes.* Opinion expressed on 20 September 1996: Minutes of 103rd SCF Plenary Meeting (European Commission), Annex VII (Doc. III/5693/96).
- Federation of Oils, Seeds and Fats Associations (FOSFA International).** 2021. En: *FOSFA.* Londres. FOSFA International List of Acceptable Previous Cargoes. [NOVIEMBRE 1999 \(fosfa.org\)](https://fosfa.org)
- FOSFA International.** 2016. *Qualifications for All Ships Engaged in the Ocean Carriage and Transhipment of Oils and Fats for Edible and Oleo-Chemical Use.* FOSFA. Londres.
- FOSFA International.** Code of Practice for Superintendents. FOSFA. Londres.
- International Organisation of Standardisation (ISO).** 1991. Sampling Standard ISO 5555 (1991).
- ISO.** 1991. 1496-3 on Tank Containers (ISO 20ft IMO2).
- National Institute of Oilseed Products (NIOP).** 2023. Acceptable Prior Cargo - List No 1. En: *FOSFA International.* [NIOP Acceptable Prior Cargo Lists Updated 020222 \(fosfa.org\)](https://fosfa.org).
- NIOP.** 2023. Acceptable Prior Cargo - List No 2. En: *FOSFA International.* [NIOP Acceptable Prior Cargo Lists Updated 020222 \(fosfa.org\)](https://fosfa.org).
- NIOP.** Unacceptable Prior Cargo List.
- NIOP.** Trading Rules.
- Palm Oil Refiners Association of Malaysia (PORAM).** 1994. *Processed Palm Oil Storage, Transportation, Sampling and Survey Guide.* En: *SCRIBD.* [MPOB - Processed Palm Oil & PKO - Storage-Transportation-Sampling & Survey Guide \(1994\) PDF | PDF | Oil Tanker | Pipeline Transport \(scribd.com\)](https://scribd.com).
- Verwey, A.** 1996. *Dr Verwey's tank cleaning guide.* Tank Cleaning Guide. Chemical Laboratory. Rotterdam.