

¿ESTÁ ALMACENANDO CORRECTAMENTE SU ACEITE?

Los aceites y grasas son sustancias naturales de origen animal o vegetal que son ampliamente producidas y usadas en la industria alimenticia. Generalmente, son sustancias bastante estables cuando se controlan sus condiciones de almacenamiento, transporte y manejo.

Existen varios factores que afectan la estabilidad de grasas y aceites, y cuando estos llegan a ciertos puntos críticos para cada tipo de aceite, se puede presentar rápidamente el deterioro del mismo por reacciones químicas en las que el producto pierde calidad y sus propiedades nutritivas. Estos factores son:

- Alta Temperatura
- Humedad o presencia de agua
- Contacto con metales
- Exposición al oxígeno presente en el aire

Cada uno de estos factores se pueden controlar con distintas medidas, con un diferente impacto económico sobre el proceso de producción, la manipulación de la materia prima y el producto final.

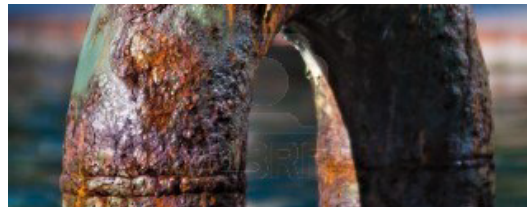
La **FAO**¹, en su **Codex Alimentario** emite un código de prácticas recomendadas internacionalmente para el transporte y almacenamiento de aceites y grasas comestibles, donde se explican unas premisas básicas para la correcta manipulación de grasas, aceites y derivados, haciendo énfasis en el control de cada uno de estos factores.

Tres tipos de deterioro pueden suceder durante las operaciones de transporte, carga, descarga y almacenamiento de materias primas y productos finales en la cadena de producción de aceites, grasas y derivados.

OXIDACIÓN:

Este es el factor que mayores problemas causa en el control de calidad de aceites y grasas. El contacto con el oxígeno presente en la atmósfera, causa reacciones químicas adversas, los cuales potenciados por aumentos de temperatura, promueven distintos problemas de calidad tales como el

- Aumento de la acidez
- Aparición de olores desagradables o rancios
- Degradación de los ácidos grasos y vitaminas



Los principales componentes que promueven la oxidación son la exposición al oxígeno, la presencia de metales, la exposición a la luz solar y el control de la temperatura de almacenamiento.

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations. RECOMMENDED INTERNATIONAL CODE OF PRACTICE FOR THE STORAGE AND TRANSPORT OF EDIBLE FATS AND OILS IN BULK CAC/RCP 36 - 1987 (Rev.1-1999, Rev.2-2001, Rev.3-2005, Rev.4-2011)

HIDRÓLISIS:

El rompimiento de los ácidos grasos es promovido por la presencia de agua, particularmente a altas temperaturas. La hidrólisis también es promovida por la acción de ciertos microorganismos. Cualquiera que sea la razón, este rompimiento de ácidos grasos aumenta la acidez del aceite, causando problemas de calidad y el aumento de la merma en refinación.

CONTAMINACIÓN:



Contacto con sustancias indeseables o tóxicas afecta la calidad del aceite o grasa y promueve la oxidación de los mismos. De igual manera, especial cuidado se debe tener para evitar contaminaciones peligrosas que puedan afectar la seguridad alimentaria del producto.

Los métodos para prevenir que cualquiera de estos tipos de deterioro sucedan se basan en el control y especificación de tanques de almacenamiento y carro tanques que minimicen el contacto del aceite con el aire, agua, sustancias contaminantes o con altas temperaturas.

RECOMENDACIONES PARA CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO:

Las siguientes recomendaciones de construcción de tanques son hechas con el objeto de minimizar la contaminación con humedad u otras sustancias:

- 1) Todo el material utilizado en la construcción de depósitos y de equipos auxiliares (incluidos los accesorios de calefacción) debe ser de un material inerte a los aceites y grasas, es decir, deben ser de grado alimenticio.
- 2) El acero inoxidable es generalmente el material preferido para la construcción en la industria de los aceites crudos, semi-refinados, grasas y terminados.
- 3) Los depósitos existentes de acero dúctil pueden ser revestidos con un material inerte en el interior tal como resina epoxi-fenólica.
- 4) Termómetros que contienen mercurio no deben ser utilizados.
- 5) Serpentes de calentamiento y agitadores también deben ser de acero inoxidable (sin cobre en la aleación).
- 6) Cualquier tanque con calefacción debe estar correctamente aislado para evitar la pérdida de calor y la consecuente cristalización del aceite o grasa.
- 7) Los tanques de almacenamiento de materia prima o producto final que se encuentren ubicados donde el clima pueda alcanzar picos de temperatura extremos en el día o en la noche, también deben estar correctamente aislados para evitar cristalización y promoción de la oxidación.

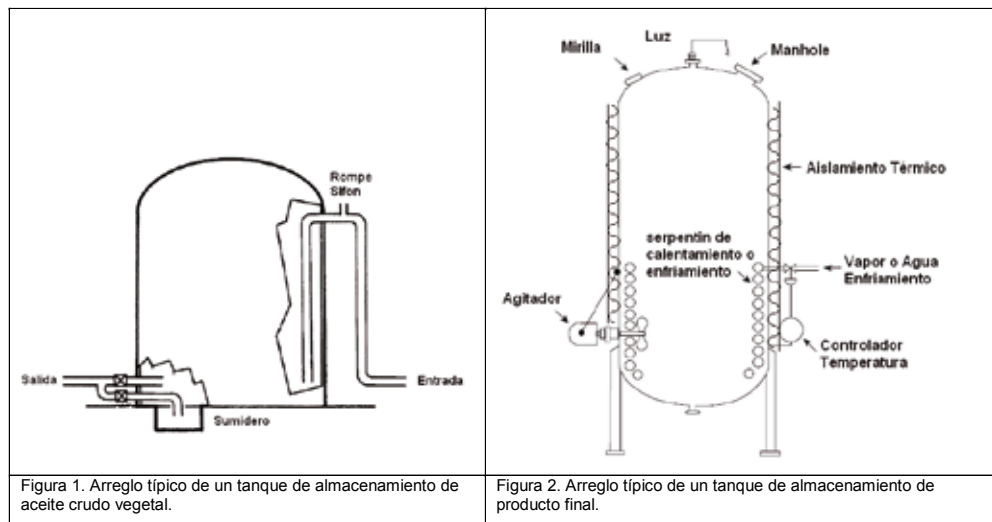


Figura 1. Arreglo típico de un tanque de almacenamiento de aceite crudo vegetal.

Figura 2. Arreglo típico de un tanque de almacenamiento de producto final.

Adicional a estas recomendaciones de construcción, se debe tener en cuenta consideraciones de diseño y mantenimiento de depósitos y tanques para evitar otro tipo de contaminaciones o exposición a otros factores adversos: aire, luz y temperatura.

Desde el diseño de la planta se tienen en cuenta consideraciones de tamaño, ubicación, forma de la base y accesorios para la construcción de los grandes tanques y depósitos de aceite, buscando controlar así posibles fuentes de contaminación y evitando dejar grandes colchones de aire que puedan promover la oxidación, sin embargo, en muchas ocasiones se desestima una protección contra los cambios bruscos de temperatura, obviando a veces la ubicación de las plantas en zonas tropicales donde las temperaturas promedio llegan a los 30°C, pudiendo alcanzar hasta 45°C.

Las temperaturas recomendadas de transporte y almacenamiento para los principales aceites y grasas se encuentran en la siguiente tabla:

PRODUCTOS	Almacenamiento		Carga /Descarga	
	Min °C	Max °C	Min °C	Max °C
Aceite Castor	20	25	30	35
Aceite Coco	27	32	40	45
Aceite Algodón	Ambiente	Ambiente	20	25
Aceite Pescado	20	25	25	30
Aceite Semilla de Uva	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Mani	Ambiente	Ambiente	20	25
Manteca de Cerdo	40	45	50	55
Aceite de Linaza	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Maíz	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Oliva	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Palma	32	40	50	55
Aceite de Cártamo	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Sésamo	Ambiente	Ambiente	15	20
Aceite de Soya	Ambiente	Ambiente	20	20
Aceite de Girasol	Ambiente	Ambiente	15	20
Sebo	45	55	55	65

Tabla 1.

Temperaturas de almacenamiento, transporte y carga/descarga de aceites y grasas.



ASLAMENTOS INDUSTRIALES
 NEW GENERATION

La palma africana es la semilla oleaginosa que se procesa durante todo el año en Colombia gracias al constante clima tropical en ciertas regiones de los Llanos orientales, Cesar, etc. Las temperaturas recomendadas para el aceite de palma y sus subproductos se encuentran consignados en la siguiente tabla.

PRODUCTOS	Temp. Durante Transporte		Temp. Durante carga/descarga	
	min (°C)	max (°C)	min (°C)	max (°C)
Aceite Palma Crudo	32	40	50	55
Oleina de Palma	25	30	30	35
Estearina de Palma	40	45	55-60*	65-70*
Aceite de Palmiste	27	32	30	35
Oleina de Palmiste	25	30	30	35
Estearina de Palmiste	32	38	40	45
Destilado Ácidos Grasos de Palma / Aceite Palma Acido	52	55	55	70
Destilado Ácidos Grasos de Palmiste	27	32	30	35

Tabla 2.

Rango de temperaturas recomendadas durante el transporte y en el momento de carga y descarga de productos de aceite de palma.

PRECAUCIONES DURANTE EL ALMACENAJE

- Almacenamiento a largo plazo (más de 2 semanas)

Cuando se almacena un aceite a largo plazo debe mantenerse dentro del rango de temperatura presentado en la tabla 1, evitando obtener valores extremos de acuerdo al tipo de clima y condiciones variantes durante el día y la noche. Adicionalmente, la calefacción debe estar completamente apagada. Si el aceite se solidifica, se debe tener extremo cuidado durante el calentamiento inicial para evitar sobrecalentamiento localizado y evitar que un aumento en la presión se produzca.

- Almacenamiento a corto plazo (menos de 2 semanas)

Para evitar la cristalización excesiva, el aceite debe ser mantenido 5 -10°C por encima del punto de fusión. El deterioro de la calidad del aceite no se puede detener por completo, pero debemos utilizar ciertas medidas de precaución para minimizar el deterioro como se mencionó anteriormente. El correcto diseño de los tanques de almacenamiento, el aislamiento térmico y la higiene de los mismos asegurará la minimización de riesgo de oxidación o contaminación.



La gráfica 1 muestra el resultado de un estudio realizado por científicos estadounidenses para comprobar el efecto del tiempo y la temperatura de almacenamiento del aceite de soja en sus distintas fases de producción (crudo, refinado, blanqueado e hidrogenado).

La parte A de la gráfica expresa la relación entre el nivel de degradación del aceite (expresado en índice de peróxidos) versus la temperatura de almacenamiento para el aceite de soja en tres partes diferentes del proceso. Sobre los 50°C se muestra una oxidación leve del aceite crudo, mientras que el aceite procesado muestra un proceso de deterioro bastante superior alcanzando niveles de oxidación mayores.

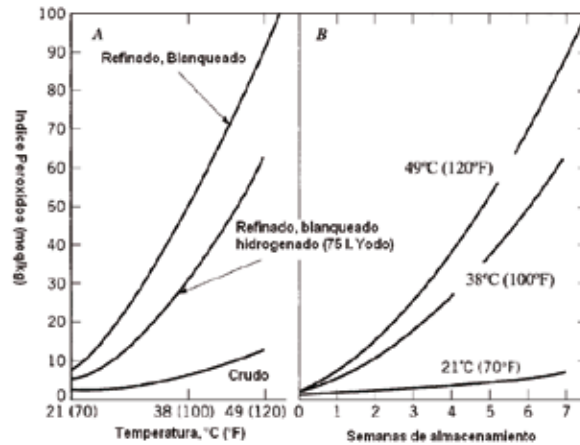


Figura 1. Efecto del procesamiento y temperatura de almacenamiento sobre la estabilidad oxidativa medida con el índice de peróxidos. (A) Aceite refinado y blanqueado a diferentes temperaturas (B) Tanque de almacenamiento mantenido durante 7 semanas.

Por otro lado, la parte B de la gráfica muestra el grado de deterioro del aceite de soja RBD medido en índice peróxidos, versus el tiempo de almacenamiento en semanas, a diferentes temperaturas, las cuales pueden llegar a ser reales en condiciones normales de almacenamiento en una planta. Al igual que el análisis anterior, es claro como a medida que pasa el tiempo, la temperatura más alta afecta de modo significativo la estabilidad del aceite, llegando al punto donde el autor concluye que **la tasa de oxidación se duplica por cada 11°C de aumento en la temperatura.**²

PRECAUCIONES DURANTE EL TRANSPORTE

Se debe tener precaución a la hora de manipular cada tipo de aceite y tener muy presente la temperatura del lugar de origen y el lugar de destino durante el transporte. La geografía colombiana presenta cambios bruscos de temperatura en pocas horas de viaje, lo que puede ocasionar problemas tanto con las altas como con las bajas temperaturas. Por lo tanto, los carro tanques también deben ir correctamente aislados térmicamente para evitar la solidificación de aceites y grasas de bajo punto de cristalización y que son transportadas a medianas temperaturas para que estas vayan “derretidas”. De igual manera, un aceite que esté expuesto a largos viajes en climas en tierra caliente se debe proteger para evitar la oxidación del mismo.

2 L. H. Going, J. Amer. Oil Chem. Soc., 45, 632 (1968).





EL AISLAMIENTO TÉRMICO COMO HERRAMIENTA DE CONTROL

Para controlar las temperaturas y evitar así posibles reacciones adversas de oxidación o degradación de ácidos grasos que puedan contribuir a aumentar la acidez del aceite, es posible instalar aislamiento térmico en fibra de vidrio **FIBERGLASS** logrando evitar un aumento de temperatura del aceite, protegiendo así la calidad del mismo y previniendo posibles gastos económicos posteriores en refinación, donde la acidez y oxidación son controlados.

Los aislamientos térmicos **FIBERGLASS** son productos en lana mineral de fibra de vidrio, que cumplen con las normas ASTM C-547, C-585 y C-795 aglomerados con resina termo-resistente, que varían su diseño y presentación desde aislamientos flexibles hasta láminas semi-rígidas para ajustarse a las diferentes aplicaciones industriales, garantizando una mayor eficiencia térmica y estabilidad dimensional.



Figura 1. Instalación de INSULQUICK® en tanque de gran diámetro.

Para el aislamiento de tanques de almacenamiento de pequeño y mediano diámetro existen aislamientos tipo manta, como **FLEXWRAP®**, que ofrecen una excelente flexibilidad, permitiendo así una fácil y rápida instalación sobre cuerpos cilíndricos, aportando la rigidez necesaria para mantener el espesor del aislamiento uniforme y la resistencia mecánica para hacerlo durable. Para equipos cilíndricos de gran diámetro (> 9m), como los tanques de almacenamiento de aceite crudo, se pueden usar aislamientos semi-rígidos, como **INSULQUICK®**, que ofrecen una excepcional estabilidad dimensional gracias a su bajo peso.



Figura 2. Instalación de FLEXWRAP® en tanques de diámetro mediano.

El desempeño de los aislamientos térmicos y su correcta especificación se puede medir mediante el uso de distintas herramientas como pirómetros y cámaras termográficas. FIBERGLASS pone a su disposición el CDT (**Centro de Diagnóstico Térmico ®**), un centro de servicio especializado de asesoría sobre el uso racional y eficiente de la energía, mediante el empleo adecuado de los aislamientos térmicos.

Bibliografía

- Recommended international code of practice for the storage and transport of edible fats and oils in bulk cac/rcp 36 - 1987 (Rev.1-1999, Rev.2-2001, Rev.3-2005, Rev.4-2011)
- Fereidoon Shahidi, Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 6 Volume Set, 6th Edition. Chapter 4. Storage, Handling, and Transport of Oils and Fats. 2002
- L. H. Going, J. Amer. Oil Chem. Soc., 45, 632 (1968). Oxidative deterioration of partially processed soybean oil. Volume 45, Number 9 (1968), 632-634, DOI: 10.1007/BF02668968
- PORAM (Palm Oil Refiners Association of Malaysia) Processed Palm Oil Storage, Transportation, Sampling and Survey Guide.