

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS

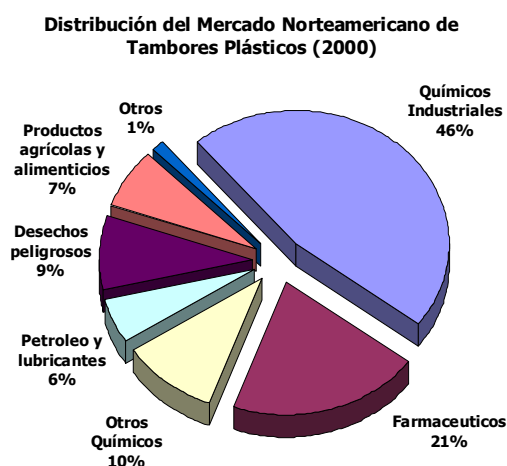


Introducción

Los materiales plásticos han adquirido una notable participación en los mercados mundiales de contenedores rígidos para los más variados productos de consumo masivo e industrial.

Dentro del importante segmento de mercado de los contenedores plásticos rígidos, los tambores representan un 15%, para el caso del mercado norteamericano, mientras que en Venezuela la participación es del 4%.

Como ha sucedido con el plástico en las diferentes aplicaciones o usos de los contenedores rígidos, la demanda de los tambores ha mostrado durante las pasadas dos décadas un crecimiento sostenido. A modo de ilustración, durante la década de los años 90 la participación de estos materiales en el mercado norteamericano de tambores creció un 5%; en este lapso la participación de los tambores de metal disminuyó en un 10% (diferencia relativa del 15%).



Los tambores plásticos son empleados, como lo muestra la gráfica anterior, en una amplia variedad de sectores industriales.

El Polietileno ofrece una excelente combinación de facilidad de procesamiento, resistencia química, estabilidad térmica, resistencia a los factores

ambientales (luz, humedad, calor) y costo, que ha favorecido su dominio del mercado.

De forma cualitativa los tambores de Polietileno aventajan a sus homólogos metálicos en muchos aspectos.

Aspecto comparativo	Polietileno	Metal
Energía para su fabricación	II	8
Apilamiento vertical	II (hasta 4 camadas)	II (hasta 4 camadas)
Apilamiento horizontal	II (hasta 4 camadas con diseños especiales)	IIII (hasta 5 camadas)
Reciclaje	II (El precio en el mercado de recuperados)	II
Oxidación / corrosión	II	8
Peso	II (9.5 a 12.5 Kg)	8(12 a 14 Kg)
Brillo	II	II
Durabilidad	IIII	II
Color	II	II
Resistencia química	IIIIII (Alta resistencia a ácidos, álcalis, y solventes polares).	II (Superior resistencia a tensoactivos).
Hermeticidad	II	II
Resistencia al Impacto	IIIIII (Recupera gran parte de la deformación).	8(Experimenta grandes deformaciones que pueden imposibilitar su uso).
Facilidad de decorado	II	IIII
Resistencia a la Intemperie	IIIIII (En productos estabilizados UV).	II (Muy susceptible a la corrosión)
Manejo	II	II
Seguridad en incendios	II (Menor temperatura de ignición. El PE no es autoextinguible. Este atributo puede lograrse con la incorporación de aditivos. Su menor punto de ablandamiento disminuye el riesgo de explosión ante la exposición de calor).	II (Alta temperatura de ignición, no contiene volátiles. Mayor resistencia al derramamiento cuando hay fuego externo. Su mayor punto de ablandamiento incrementa el riesgo de explosión ante la exposición de calor).
Versatilidad en diseño	IIII	II
Inviolabilidad	II	II

Leyendas:
 II: Representa que es un atributo destacado o fortaleza del producto (II Destacado, IIII Sobresaliente, IIIII Excelente).
 8: Representa un atributo negativo o debilidad del producto.

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



Tambores de Polietileno (Embalaje eficiente y seguro para sus productos).

Materiales empleados:

Los tambores de Polietileno pueden ser fabricados con productos lineales de alta y mediana densidad (PEAD y PEMD respectivamente). Dependiendo del proceso de transformación a utilizar, Polinter recomienda los siguientes productos:

Propiedad	Venelene® 8504UV8D	Venelene® 7700B
Densidad (kg/m ³)	938	950
MFI (dg/min)	1,90	0,045
ESCR (h) *	24	>1000
Proceso de transformación	Rotomoldeo	Extrusión Soplado

* Ver definición de ESC del presente boletín.

Ambas resinas están especialmente diseñadas para la manufactura de tambores que almacenarán sustancias químicas agresivas.

El producto Venelene® 8504UV8D incluye un paquete de aditivos especialmente formulado para proteger el material durante el procesamiento así como de los efectos de los factores ambientales (Radiación Ultra Violeta de la luz solar, calor y humedad).

El Venelene® 7250B incorpora un paquete de aditivos antioxidantes particularmente formulado para la protección de la resina durante su etapa de transformación. Polinter está en capacidad de incorporar los aditivos de protección UV requeridos en aquellos casos en los que la demanda del grado así lo justifique.

Sustancias que pueden ser envasadas en tambores de PE.

La variedad de sustancias que pueden ser almacenadas en tambores, tanques y contenedores de Polietileno es mucho más amplia que la

disponible para recipientes metálicos. Conocer la compatibilidad química que existe entre el Polietileno y la sustancia a envasar es el primer paso para establecer la aptitud para el uso de los tambores plásticos.



De forma general el Polietileno es muy resistente a los efectos de:

- Sustancias inorgánicas (ácidos y álcalis).
- Solventes orgánicos a temperatura ambiente (25°C o inferiores).
- Solventes polares tales como: agua, cetonas, alcoholes, ácidos, ésteres.

Por su estructura molecular, el Polietileno es susceptible a sufrir los efectos de diferentes procesos de ataque químico:

1. *ESC (Environmental Stress Cracking)*. Las sustancias surfactantes (jabones, ácidos orgánicos, etc.) en presencia de esfuerzos mecánicos, tienden a inducir la formación y acelerar el crecimiento de grietas en las piezas de Polietileno. La exposición prolongada a estas sustancias bajo la presencia sostenida de cargas externas finalmente producirá la falla de la pieza. Los Polietilenos Venelene® empleados para la fabricación de tambores, tanques y contenedores están diseñados para tener una alta resistencia a los surfactantes; sin embargo antes de su uso en el envasado de estas

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



sustancias se recomienda realizar pruebas de laboratorio que determinen la conveniencia del envasado del producto.

2. *Plastificación - Disolución.* Sustancias como el benceno, hidrocarburos aromáticos y hidrocarburos clorados tienden a ser absorbidos por el Polietileno produciendo el reblandecimiento e hinchamiento del material. Este proceso es la fase primaria de la disolución del material y se conoce como plastificación. Aunque el efecto de la plastificación de un tambor plástico puede lucir leve, el reblandecimiento del material puede reducir su resistencia al apilamiento y la pérdida de la estabilidad dimensional del contenedor.
3. *Oxidación.* Los oxidantes son las únicas sustancias químicas conocidas que producen la degradación de la molécula de Polietileno. El efecto de las sustancias oxidantes sobre el Polietileno se presenta de forma gradual por lo que no suele percibirse en el corto plazo. Las principales sustancias oxidantes del Polietileno son:
 - Ácido nítrico fumante.
 - Ácido sulfúrico fumante.
 - Agua regia.
 - Gas Cloro (Húmedo).
 - Bromo líquido.

En el anexo de esta guía encontrará una detallada tabla que indica la resistencia química de los Polietilenos a una amplia variedad de sustancias.

Acabado interno y externo.

Dada su resistencia química, los tambores plásticos no suelen requerir del uso de recubrimientos internos. En caso de que se necesite que la superficie interna ofrezca mayor resistencia química a una determinada sustancia o un bajo nivel de extracción de los aditivos incorporados al polímero, puede emplearse tambores bicapa, compuestos por diferentes materiales plásticos o diferentes formulaciones de Polietilenos.

El acabado externo de los tambores está determinado, fundamentalmente, por la superficie del molde; de esta manera es posible obtener tambores con las más variadas texturas, a pesar que el aspecto más comúnmente empleado es el arenado de acabado industrial.

Desde el punto de vista de la decoración externa, el Polietileno puede ser coloreado, etiquetado o estampado a fin de satisfacer los más exigentes requerimientos estéticos. A diferencia de los tambores metálicos, la coloración de los tambores de Polietileno no puede ser removida por medios mecánicos (raspado, abrasión, roce, etc.) o químicos, lo cual garantiza que exhiban superior apariencia aún bajo las condiciones más severas de manejo.



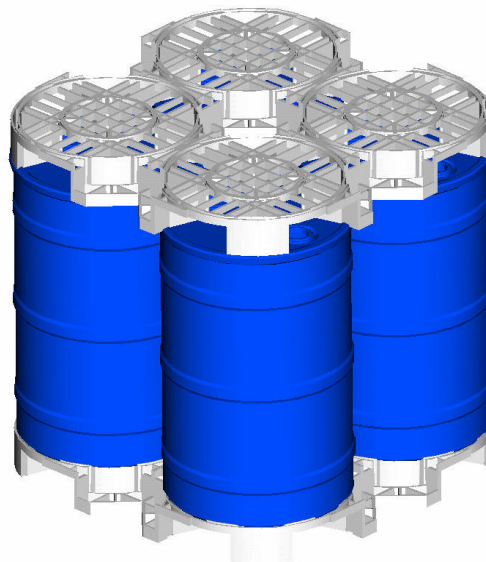
BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



Condiciones de almacenamiento y uso.

Los tambores de Polietileno fabricados con los productos Venelene® pueden ser apilados de forma vertical u horizontal bajo las siguientes condiciones:

- Vertical: Cuatro capas de tambores paleteados. Para asegurar el óptimo funcionamiento en el apilamiento y simplificar las operaciones de transporte y manejo de los tambores en los almacenes se recomienda el uso de estibas plásticas para tambores. Las estibas plásticas para tambores tienen superficies planas y geometrías que simplifican el centrado de los arrumes, optimando el funcionamiento del tambor. Las estibas deben apoyarse sobre toda la periferia de los aros superiores e inferiores de los tambores. Es así como las dimensiones mínimas de la superficie de la estiba deben ser 1,2 m de ancho y 1,2 m de largo. Las estibas de madera deben estar fabricadas con listones de igual espesor y ancho a fin de evitar la concentración de esfuerzos en determinadas zonas del tambor. El arrume de cuatro capas debe conformarse garantizando la correcta alineación de la columna de tambores; de lo contrario la altura apilada debe reducirse a tres o dos capas.



- Horizontal: Los tambores con diseños cilíndricos pueden ser apilados horizontalmente en arreglos de 2 capas. El uso de tambores con elementos de refuerzo en las paredes o geometrías poliédricas pueden almacenarse horizontalmente en arreglos con superior número de capas.



Para que el usuario pueda contar con el adecuado desempeño en almacenamiento y uso de los tambores de Polietileno, debe cerciorarse que los mismos sean fabricados según los siguientes requisitos:

- a.- Tambores rotomoldeados:
 - Espesor mínimo de pared: 4,5 mm.
 - Material: PEMD (Polietileno de mediana densidad) con una densidad igual o superior a 936 K/m^3 , 100% virgen.
- b.- Tambores soplados:
 - Espesor mínimo de pared: 4,0 mm.

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



- Material: PEAD (Polietileno de alta densidad) con una densidad igual o superior a 953 K/m^3 , 85 a 100% virgen.

El tiempo máximo de almacenamiento está condicionado por la sustancia a envasar en los tambores:

- I. Sustancias inertes para el PE: Sin restricción. Se sugiere no exceder de períodos de 9 meses, bajo condiciones extremas de apilamiento.
- II. Agentes promotores de falla por ESC o plastificación: Deben realizarse pruebas de desempeño para establecer este período. Como regla general, con este tipo de sustancias no se recomienda exceder los 3 meses de almacenamiento.

Los tambores fabricados con Polietilenos, tanto de alta como de media densidad, exhiben una mayor resistencia al impacto que sus homólogos metálicos.

Los tambores de Polietileno soportan caídas desde 1,5 metros de altura sin que se presenten fisuras que ocasionen la pérdida de la hermeticidad del tambor. Adicionalmente, la capacidad de recuperación plástica de los tambores de Polietileno hace que buena parte de la deformación sufrida durante un impacto sea revertida y, a diferencia de los tambores metálicos, el mismo pueda ser empleado sin mayores efectos sobre su funcionalidad.



Normas para la certificación de la calidad de los tambores.

Las normas internacionales de calidad permiten, tanto al fabricante como al usuario, utilizar una base coherente para establecer las especificaciones y criterios de aceptación o rechazo de los tambores plásticos.

Es así como, el fabricante del tambor debe garantizar que su producto cumple con los requisitos correspondientes para su uso, por cuanto satisface los límites de aceptación de las normas respectivas para su aprobación: impacto por caída libre, apilamiento y fuga.

El fabricante del tambor no estará en capacidad de garantizar la funcionalidad de los tambores en caso de que su apilamiento se realice sin acatar las recomendaciones descritas en la sección: "Condiciones de almacenamiento y uso" contenida en este boletín.

Igualmente, es imperioso, que el fabricante del tambor y su usuario realicen las pruebas que determinen la compatibilidad del producto a envasar con el Polietileno. Sobre todo en aquellos casos en los que las guías de resistencia química

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



indican que el desempeño del PE ante el producto es variable, el agente produce solvatación o ESCR.

A continuación se presenta una breve descripción de las principales normas para el diseño, y certificación de la calidad de tambores plásticos:

Características del tambor	ASTM D5998. Standard Specification for Molded Polyethylene Shipping and Storage Drums.
-----------------------------------	---

Esta norma reúne las disposiciones gubernamentales de los Estados Unidos de Norteamérica contenidos en las normas CFR (Code Federal Regulations) y estándares NSF (National Sanitation Foundation International), en lo que concierne a las dimensiones, diseño, construcción y desempeño de los tambores.

Con respecto a los aspectos relativos al desempeño de los tambores, la norma ASTM D5598 describe los métodos de evaluación para propiedades como:

1. Resistencia al impacto (norma 49 CFR 178.603).
2. Hermeticidad (Prueba de fuga) (norma 49 CFR 178.604).
3. Resistencia hidrostática (norma 49 CFR 178.605).
4. Resistencia al apilamiento (norma 49 CFR 178.606).

Características del tambor	Recomendaciones U.N.
-----------------------------------	-----------------------------

Las recomendaciones de las Naciones Unidas (UN) no son regulaciones, sino sugerencias dirigidas al transporte internacional de materiales peligrosos por vía marítima, aérea y terrestre. Estas recomendaciones sirven como base para regulaciones internacionales, tales como las elaboradas por la Organización Marítima Internacional (IMO) y la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO). Se emplean igualmente como base para el desarrollo de normas de transporte nacionales, incluyendo especialmente las

regulaciones U.S. para el transporte de sustancias peligrosas (Hazardous Materials Regulations, HMR).

Las recomendaciones UN para el transporte de materiales peligrosos están orientadas a las siguientes áreas:

1. Listado de los materiales peligrosos (identificación y clasificación).
2. Procedimientos de consignación (etiquetado, marcaje y documentos de transporte).
3. Estándares para empaque (pruebas de calidad y certificaciones).
4. Estándares para contenedores (tipo tanques, pruebas de calidad y certificaciones).

Los ensayos recomendados por la Naciones Unidas para tambores plásticos incluyen: resistencia al impacto por caída libre, hermeticidad, y Resistencia hidrostática.

BOLETÍN: GUÍA PARA EL USO DE TAMBORES PLÁSTICOS



ESCR	ASTM D5571. Standard Test Method for Environmental Stress Crack Resistance (ESCR) of Plastic Tighthhead Drums not Exceeding 60 Gal (227 l) in rated capacity.
-------------	--

Esta prueba consiste en la medición de la resistencia de tambores plásticos a la exposición de sustancias que, en presencia de esfuerzos mecánicos, están en capacidad de inducir la falla de los mismos.

La norma establece dos procedimientos:

- Procedimiento A: se expone un mínimo de tres (3) tambores llenos (a un 10% de su capacidad) a la acción de un agente

tensoactivo (dentro del tambor), a elevada presión interna de $2,0 \pm 0,1$ psi ($13,8 \pm 1,4$ KPa) y temperatura de 50° C, durante 14 días o un tiempo especificado por el usuario del tambor, según sus necesidades.

- Procedimiento B: se expone un mínimo de tres (3) tambores completamente llenos con un agente tensoactivo (dentro del tambor), a la acción de una carga aplicada en la parte superior del tambor (previamente sellado). Para tambores de 208 litros, la carga que debe aplicarse es de 1100 lb (499 Kg). La duración del ensayo es de 14 días o un tiempo especificado por el usuario del tambor, según sus necesidades.📖.

Este boletín ha sido elaborado por la Gerencia de Mercadeo de Polinter con el apoyo de los especialistas de Investigación y Desarrollo, C.A. (INDESCA) y de la Gerencia de Servicios Técnicos de CORAMER. El mismo está dirigido a todos los clientes usuarios de las resinas Venelene® y confiamos en que la información contenida en el mismo sea de su máximo provecho y utilidad.

En caso de que desee hacernos llegar cualquier comentario o sugerencia le agradecemos nos escriba a la siguiente dirección electrónica: info@polinter.com.ve o a través de nuestro agente comercial: Corporación Americana de Resinas (CORAMER), con sucursales en Venezuela y Colombia (<http://www.coramer.com>).

La información descrita en esta documento es, según nuestro mejor conocimiento, precisa y veraz. Sin embargo, debido a que los usos particulares y condiciones de transformación están enteramente fuera de nuestro control, el ajuste de los parámetros que permiten alcanzar el máximo desempeño de nuestros productos para una aplicación específica, es potestad y responsabilidad del usuario.

Para obtener información más detallada de los aspectos de seguridad relativos al manejo y disposición de nuestros productos le invitamos a consultar las hojas de seguridad (MSDS) de los Polietilenos Venelene®.