

# Alternativas para el almacenamiento flexible de aceite de palma y de palmiste en planta de beneficio



El almacenamiento del aceite de palma es un asunto muy importante que se debe tener en cuenta en el procesamiento del mismo. Foto: archivo Fedepalma

**César Augusto Díaz R.**

Asistente de Investigación I

**Kennyher Caballero B.**

Auxiliar de Investigación I

**Jesús A. García N.**

Coordinador del Programa de Procesamiento

La capacidad de almacenamiento de una planta de beneficio sin realizar el despacho de los aceites (APC y CPKO) se encuentra entre 15 y 20 días. Siendo esta, una gran limitante para un escenario en el cual, la frecuencia de salida se vea reducida por un posible impacto, como el sucedido ahora por el covid-19. Contar con suficiente capacidad brinda mayor flexibilidad, tanto al productor en la plantación como a la planta de beneficio, lo que permite soportar fenómenos económicos que puedan afectar la demanda del mercado de grasas y aceites, entre otros productos. Esta coyuntura sanitaria mundial implica la reinención del gremio palmero colombiano,

considerando, entre otras necesidades críticas, el desarrollo e implementación de tecnologías flexibles para extender el almacenamiento del aceite.

En años anteriores, la agroindustria palmera colombiana ha tenido que sortear los efectos derivados de fenómenos de orden social, normativo, económico y ambiental, como fue el bloqueo por condiciones climáticas de la carretera entre Bogotá y Villavicencio, a mediados del 2019, cuyas pérdidas económicas durante los 90 días de cierre superaron los \$ 20.000 millones para el sector palmero, con mayor impacto en los productores de la Zona Oriental.

Una planta de beneficio puede tener una reserva de almacenamiento de 20 a 40 días de producción, siendo este el punto más vulnerable dada la situación actual que se ha presentado por el covid-19. Sin embargo, esta capacidad está sujeta a cada planta, por lo cual hoy puede estar entre unos cuantos días o hasta dos semanas como máximo, incluso en el escenario en el cual la frecuencia de despachos de aceite se vea reducida. En el caso particular de los aceites de palma y de palmiste crudos, tecnológicamente es posible almacenarlos por periodos de tiempo extensos y evitar al máximo su deterioro. Para las siguientes alternativas se consideró el escenario promedio de una planta de beneficio de acuerdo con la Tabla 1.

Estas son seis alternativas de almacenamiento. Se trata de diferentes propuestas ante el escenario de sobreproducción

1. Laguna impermeabilizada con tapa flotante
2. Tanque prefabricado en paneles de concreto
3. Frac Tank
4. Flexitanques
5. Geobolsas
6. Geocontainer

Tabla 1. Aspectos generales para planta promedio de 30 t RFF/ha

Capacidad de prensado	30 toneladas de RFF/h			
Producción	Anual	Mensual	Diaria	
Fruto procesado	150.000	12.500	521	t RFF
Aceite extraído	31.500	2.625	109	t APC
Tasa de Extracción de Aceite (TEA)	21 %	21 %	21 %	
Capacidad de almacenamiento				
Aceite de palma crudo (APC)	2.500			t
Aceite de palmiste crudo (CPKO)	350			t
Almacenamiento de APC sin despachos (procesando 24 horas)	15-20 días máximo			
Almacenamiento de CPKO sin despachos (procesando 24 horas)	25-35 días máximo			
Tiempo de almacenamiento sugerido por Fedepalma	90 días			



Alternativas de almacenamiento. Imágenes de proveedores de tecnologías. Fotos: César A. Díaz R., Kennyher Caballero B. y Jesús A. García N.

En la actualidad, estas alternativas son empleadas para el almacenamiento de líquidos como agua, sustancias químicas peligrosas, productos grado alimenticios, aceites y grasas vegetales/animales, entre otros. A continuación se da la explicación de cada una.

### Factores que afectan la calidad y las propiedades de los aceites

La selección de un sistema de almacenamiento debe considerar, además de la capacidad para almacenar y el costo de adquisición, los factores que puedan afectar la calidad y propiedades fisicoquímicas de los aceites (ácidos grasos libres, olor, color, etc.). Estos son:

- Oxidación: contacto con oxígeno presente en el ambiente.
- Hidrólisis: promovida por la presencia de agua y de microorganismos.
- Contaminación: presencia de trazas metálicas (cobre o sus aleaciones, hierro, etc.), hidrocarburos, entre otros.

### Laguna impermeabilizada con tapa flotante

Consiste en impermeabilizar una superficie con geomembrana fabricada a partir de resina de polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés) con grosor de 1,5 y 2 mm, y aditivos, lo que permite el

almacenamiento de un gran volumen de aceite a temperatura no superior a 45 °C, y bajo protección de rayos ultravioleta. Esta alternativa no contempla sistema de calentamiento.

### Tanque prefabricado en paneles de concreto

Depósitos rectilíneos construidos en losetas de concreto ensamblable (prefabricado), integrados por un diafragma y tres contrafuertes que están unidos estructuralmente a la losa del piso. Sus ventajas principales radican en el corto plazo de construcción, alta estanqueidad y la posibilidad de controlar la temperatura. Requiere de obra civil considerable y el uso de maquinaria pesada para la movilización de materiales y construcción en el sitio.

### Frac Tank

Diseñado a modo de tráiler, lo cual permite acoplarse a un tractocamión. Su diseño estructural (piso, techo, paredes) está formado por láminas de acero A-36, recubierto por pintura anticorrosiva exterior e interior y pintura epóxica al interior o según requerimiento del cliente. Llantas y accesorios de conexión con el

tractocamión, tiene sistemas hidráulico de frenos y eléctrico, este último regulado por Mintransporte (Colombia) para luces de giro, parqueo y señalización vial. Es posible agregar sistemas de calentamiento mediante vapor.

### Flexitanques

Unidades infladas a partir del producto a almacenar. Generalmente se utilizan dentro de contenedores (*containers*), incluso se puede instalar un serpentín de calentamiento para el flexitanque. Estos, permiten proteger y facilitar el transporte del mismo en tren, camión, avión o barco comercial. El material del interior del flexitanque es poliestireno de baja densidad (LDPE por sus siglas en inglés) grado alimenticio. El exterior es de polietileno reforzado en texturas.

### Geobolsas

Son unidades inflables construidas en HDPE. Su parte exterior es en geotextil resistente a la abrasión del suelo y rayos UV. Tiene válvulas de salida de fondo (descarga de aceite), de llenado (carga de aceite) y de alivio de presión. Estos sistemas pueden encadenarse entre sí, para formar un almacenamiento a mayor escala.



En momentos de crisis es necesario tener alternativas de almacenamiento. Foto: archivo Fedepalma

## Geocontainer

Construido con doble geomembrana de HDPE cal. 60 mils (1,5 mm). Tiene uniones bridadas de inyección/succión de líquido, y sistema de alivio de gases. Se incluye geotextil de protección contra el suelo. No contempla sistema de calentamiento alguno.

Para estas alternativas, horas previo al despacho de aceite, se recomienda recircularlo a 60 °C desde los tanques de almacenamiento hacia las unidades de almacenamiento flexible.

En la Tabla 2 se resumen los aspectos más importantes de las alternativas anteriormente expuestas. Estas

podrían mitigar y dar mayor flexibilidad a los procesos productivos, tanto en plantaciones como en plantas de beneficio.

En el caso particular de los aceites de palma y de palmiste crudos, tecnológicamente es posible almacenarlos por periodos de tiempo extensos y evitar al máximo su deterioro. Para esto existen varias alternativas

Tabla 2. Aspectos relevantes de las alternativas de almacenamiento

Alternativa	Capacidad	Material de fabricación y sistema de calentamiento	Tiempo de almacenamiento	Costo
Laguna impermeabilizada calibre 60 (1,5 mm) tapa flotante	2.250 m <sup>3</sup> equivalentes en masa a 1.974 toneladas de aceites (APC o CPKO) a 45 °C	Material: polietileno de baja densidad (HDPE) Calentamiento: no tiene	18 días	Adquisición y montaje: \$ 87.415.744 \$ 44.275/tonelada de APC
Laguna impermeabilizada calibre 80 (2,0 mm) tapa flotante				Adquisición y montaje: \$ 106.643.493 \$ 54.014/tonelada de APC
Frac Tank	77,27 m <sup>3</sup> equivalentes en masa a 67,2 toneladas de aceites (APC o CPKO) a 60 °C	Material: lámina estructural A-36 acero al carbono Calentamiento: serpentín a requerir por cliente	39 cargas de Frac Tank/mes	Alquiler de unidad: mensual: \$ 1.500.000 \$ 14.880/tonelada de APC
Flexitanque	50 m <sup>3</sup> equivalentes en masa a 43,5 toneladas de aceites (APC o CPKO) a 60 °C	Material: poliestireno baja densidad (LDPE por sus siglas en inglés) grado alimenticio Calentamiento: serpentín en contenedor	2 cargas de flexitanque/día	Adquisición: \$ 20.280.000 \$ 466.100/tonelada de APC Si se usa 10 veces serían \$ 46.610
Geobolsa	1.500 m <sup>3</sup> equivalente en masa a 1.305 toneladas de aceites (APC o CPKO)	Material: polietileno de alta densidad (HDPE por sus siglas en inglés) Calentamiento: estrategia de recircular aceite a 60 °C previo a despachos	2 cargas de geobolsa/mes	Adquisición: \$ 113.759.000 \$ 87.152/tonelada de APC (un solo uso)
Tanque prefabricado en paneles de concreto	1.004 m <sup>3</sup> equivalentes en masa a 874 toneladas de aceites (CPO o CPKO) a 60 °C	Fundido en concreto	8 días	Adquisición: \$ 629.159.491 \$ 720.125/tonelada de APC (depende del uso)
Geocontainer	Geocontainer de 500 m <sup>3</sup> equivalente en masa a 435 toneladas de aceites (APC o CPKO)	Doble geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE por sus siglas en inglés) cal. 60 mils	4 días	Adquisición: \$ 40.994.696 \$ 94.219/tonelada de APC (depende del uso)