

Evaluación del proceso de recuperado de aceite impregnado en tusa a través de prensado*

Assessment of Palm Oil Recovery Process from Empty Fruit Bunches through Press Machines

* Trabajo ganador del reconocimiento a mejor póster del módulo.

Joselín Herreño Morales
Subgerente Planta de Beneficio,
Extractora Sicarare
joselin.herreno@extractorasicarare.
com

Juan Camilo Barrera Hernández
Investigador Auxiliar. Programa de
Procesamiento, Cenipalma
jcbarrera@cenipalma.org

Jesús Alberto García Núñez
Coordinador Programa de
Procesamiento, Cenipalma
jgarcia@cenipalma.org

Introducción

La tusa, también conocida como raquis o racimos de fruto vacío (RFV), compone una gran proporción de los subproductos generados en el proceso de extracción de aceite de palma. Según el censo de biomasa realizado en 2013, los RFV constituyen el 20 % de la biomasa residual generada. De acuerdo con esta misma fuente, del total de RFV generados en el proceso de extracción 64 % es dispuesto en campo como acondicionador de suelos y 25 % empleado para compostaje (Ramírez, Arévalo & García-Nunez, 2015).

Las tusas producto de la separación física de los frutos generalmente están impregnadas por aceite.

De acuerdo con Yáñez & García (2000), la mayor pérdida de aceite en el proceso de extracción se genera por impregnación en tusas, la cual representa cerca del 40 % de las pérdidas totales de aceite en planta y se genera en la etapa de esterilización y desfrutado. Con base en algunos estudios sobre el tema, se considera que un valor aceptable de pérdidas de aceite en tusa es del orden de 0,5 % aceite/t RFF (García-Nunez, Yáñez & Sierra, 2003).

Con el ánimo de recuperar el porcentaje de aceite impregnado en la tusa, algunas plantas de beneficio han implementado el sistema de prensado de tusa. Sumado a esto, la incursión del compost como alternativa para la utilización de subproductos del proceso de

extracción ha requerido de un tratamiento previo que ha sido exitosamente abordado por medio del prensado de tusas.

Si bien el prensado de tusas, al parecer, responde correctamente al manejo de biomasa y de recuperación de aceite, hasta la fecha no existe ningún reporte o información sobre el actual desempeño de estos equipos en el proceso de extracción de aceite. Por lo anterior, este proyecto busca realizar una evaluación del proceso de prensado de tusas y su impacto económico en la rentabilidad del proceso.

Descripción del proceso

El proyecto se desarrolló en la planta de beneficio de Sicarare perteneciente al grupo COSARGO. La planta extractora cuenta con una prensa de tusa DY-E8 proveniente de Malasia, con capacidad de procesamiento de ocho (8) toneladas de tusa por hora. La capacidad instalada de la planta de beneficio es de 15 toneladas de RFF por hora.

La planta de beneficio de Sicarare procesa en promedio cerca de 60.000 t de RFF al año, de las cuales la mayor parte es suministrada de las siembras 2008 y 2009. La distribución por materiales de siembra se detalla en la Tabla 1.

Metodología

Balance de masa

La fase del proceso relacionada con el balance de masa incorpora las siguientes actividades:

- Aforos en corrientes de entrada y salida
- Pesaje de tusa prensada
- Análisis de composición volumétrica en licor de tusa

Balance de aceite

El balance de aceite se lleva a cabo por medio de las siguientes actividades:

- Elaboración de muestras compuestas a lo largo del proceso
- Extracción de aceite por método Soxhlet
- Cálculo de eficiencia de recuperación

Costos de operación

El cálculo de los costos de operación involucra las siguientes tareas:

- Cuantificación de horas de operación
- Recopilación de costos de producción y mantenimiento
- Estimación de tasa interna de retorno

Resultados

Balance de masas

La Figura 1 muestra el proceso y los resultados obtenidos en la fase de balance de aceites en prensado de tusa. Así mismo, en la Figura 2 se muestran los resultados del balance de masa en prensado de tusa.

Eficiencia de recuperación de aceite

La eficiencia de la recuperación de aceite se calcula a partir de la cantidad de aceite recuperado respecto a la cantidad de aceite impregnado en la tusa entera, más el contenido de aceite de los frutos adheridos. Dando por resultado la siguiente ecuación:

$$Eficiencia (\%) = \frac{\left(\% \text{ aceite} / \text{licor de tusa} \right)}{\left(\% \text{ aceite} / \text{tusa entera} \right) + \left(\% \text{ aceite} / \text{f. adh} \right)}$$

Tabla 1. Materiales de siembra de los cultivos del grupo COSARGO.

Material	Dami Las Flores	IRHO	Costa Rica	Unipalma
Porcentaje	48,55 %	23,28 %	15,96 %	12,12 %

A partir de un análisis estadístico se logró verificar que la variable de eficiencia presenta una distribución normal, lo cual permite establecer un intervalo de confianza para definir la eficiencia del proceso. Con un intervalo de confianza de 95 %, se determinó una eficiencia promedio de recuperación de aceite de 42,77 %.

Costos de procesamiento

La Figura 3 presenta la distribución de los costos asociados al proceso de prensado de tusa. Para el análisis se contemplaron los rubros correspondientes a mano de obra, servicios de mantenimiento, energía eléctrica y el costo de materiales y repuestos usados. Se compilaron los costos generados durante 2014, 2015 y 2016 y se relacionaron con la cantidad de fruta procesada.

La Tabla 2 presenta los valores estimados en cuanto a la recuperación de aceite en tusa. De acuerdo con

estas cifras, en términos económicos el sistema de prensado es una alternativa rentable para el beneficio de la palma de aceite.

Conclusiones

En este estudio se realizó el balance de masa en el prensado de tusa, logrando determinar los flujos promedio para el prensado de tusa en planta de beneficio. Adicionalmente, se logró desarrollar el balance de aceite, por medio del cual se determinó el contenido de aceite en 90 muestras recolectadas a lo largo de 2016. Así mismo, se estimó una eficiencia promedio de recuperación de aceite entre 42,77 % y 46,08 %.

Se concluye que en el caso de estudio el prensado de tusa es una alternativa que presenta buen desempeño en términos de rentabilidad, logrando registrar retornos de inversión en un periodo inferior a un año.

Figura 1. Balance de aceite en prensado de tusa.

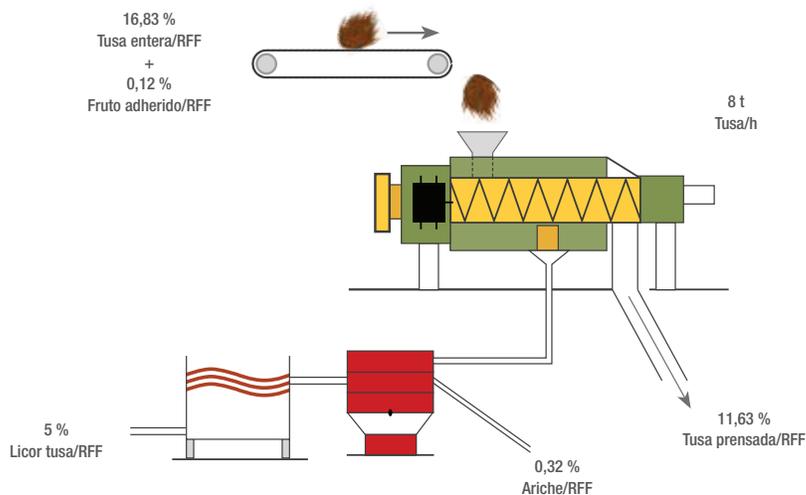


Figura 2. Balance de masa en prensado de tusa.

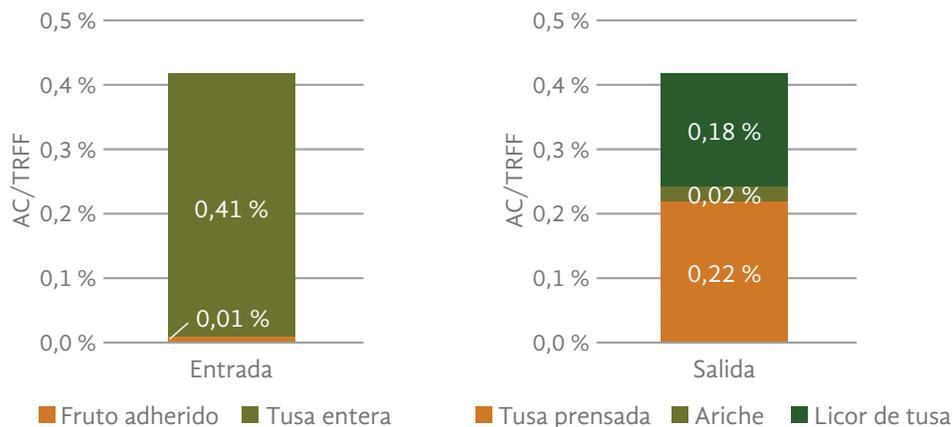


Figura 3.
Distribución de
costos de operación

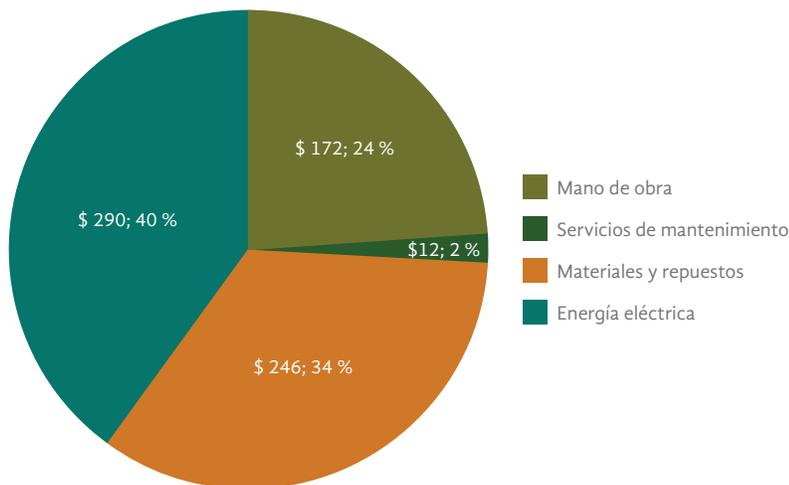


Tabla 2. Valores estimados para el proceso de recuperación de aceite en tusa.

Rubro	2014	2015	2016	Total
Fruto (t RFF)	64.662	61.537	52.704	178.903
Horas de operación (hr)	3.551	3.330,5	3.358	10.239,5
Mano de obra (\$/t RFF)	\$ 64	\$ 160	\$ 197	\$ 172
Servicios de mantenimiento (\$/t RFF)	\$ -	\$ 25	\$ 12	\$ 12
Materiales y repuestos (\$/t RFF)	\$ 133	\$ 481	\$ 112	\$ 246
Energía eléctrica (kWh)	56.248	52.755	53.191	162.194
Costo energía eléctrica (\$/t RFF)	\$ 305	\$ 289	\$ 374	\$ 322
Total	267	\$ 248	\$ 369	\$ 290
Costo operación (\$/hora)	\$ 10.253	\$ 16.886	\$ 10.831	\$ 12.600
Aceite recuperado (kg)	116.392	110.767	65.678	322.025

Referencias bibliográficas

- García-Núñez, J. A., Yáñez, E. E., & Sierra, G. A. (2003). Factores que afectan la pérdida de aceite impregnado en tusas en plantas de beneficio de palma de aceite. *Palmas*, 24(1), 67-77.
- Ramírez, N., Arévalo, A., & García-Núñez, J. A. (2015). Inventario de la biomasa disponible en plantas de beneficio para su aprovechamiento y caracterización fisicoquímica de la tusa en Colombia. *Palmas*, 36(4), 41-54.
- Yáñez, E. E., & García-Núñez, J. A. (2000). Reducción de pérdidas de aceite y almendra en plantas de beneficio en Colombia. *Palmas*, 25(Número Especial, Tomo II), 448-456.