

Alternativas en el procesamiento del aceite de palma

Alternatives in Processing Oil Palm

T.C. KERR

RESUMEN

Este artículo es un resumen de los principales asuntos económicos y técnicos que surgen de una revisión sobre el procesamiento de la palma. La primera sección proporciona una categorización de las más importantes opiniones identificables en el procesamiento del aceite crudo de palma. Esta es seguida por una lista resumida y una discusión breve de los factores (requisitos de insumos, coeficientes de insumos/producción, etc. y otros temas económicos y estructurales más amplios) que deben tenerse en cuenta al evaluar las diferentes tecnologías de procesamiento para plantaciones y/o los esquemas del pequeño propietario.

Palabras claves: Aceite de palma, Procesos, Plantas extractoras, Equipo

SUMMARY

This article is a summary of the main economic and technical issues resulting from a review of palm oil processing. The first section establishes different categories for the most important identifiable options in terms of crude palm oil processing, followed by a summarized list and brief discussion on the factors (input requirements, input/output ratios, etc., and other economic and structural issues) that must be taken into account in order to evaluate different processing technologies for large estates and/or smallholder schemes.

INTRODUCCION

Gran parte de la discusión sobre el procesamiento de la palma se caracteriza por la defensa o aceptación de una opción, en lugar de un análisis de las características técnicas y económicas de las alternativas. Esto es más a menudo evidenciado en una o más de tres maneras:

- Elección de una tecnología de procesamiento y escala de planta sin ningún análisis explícito de las alternativas. Por ejemplo, plantas de gran escala con alta tecnología son a menudo aceptadas como la elección de la planta para muchos proyectos, sin ninguna consideración formal de otras alternativas. Sin embargo, no hay ninguna evidencia precisa para demostrar que ellas son en

Traducido por FEDEPALMA

general, mejores que o aun tan económicamente eficientes como las plantas más pequeñas, en muchos casos. El proyecto Coto du Sur en Costa Rica parece ser un ejemplo.

- Aceptación de coeficientes técnicos que están sesgados en favor de una tecnología y,
- Falla para tener en cuenta factores que tienen un impacto adverso sobre la evaluación de la tecnología seleccionada.

Los riesgos son grandes para los países, los cultivadores, los fabricantes de equipos y para los especialistas técnicos. A los precios mundiales actuales para el aceite de palma y el palmiste. una tonelada de racimos de fruta fresca Tenera de buena calidad es de US \$45,00-55,00, de los cuales US \$8,00-9,00 es el valor del palmiste mientras que el resto, US \$36,00-47,00, es el valor del aceite crudo de palma (AGP). Los pequeños cultivadores tienden a recibir un precio por tonelada para sus racimos de fruta fresca, el cual puede fluctuar entre un 8 a 18% del valor del mercado para la tonelada de aceite crudo de palma. Esto es para RFF de buena calidad y un contenido de aceite relativamente alto. El precio para el Dura de Africa Occidental es mucho más bajo, lo cual refleja su más bajo contenido de aceite. Este es el Precio FOB en la puerta de la fábrica y el transporte de la finca a la fábrica de los RFF puede llegar a un 10 ó 30% de ese precio, dependiendo de la distancia recorrida, el tipo de transporte, la calidad de las vías, los precios del combustible, etc. Otra forma de ver estos rendimientos es que los productores que venden RFF a una planta, tienden a recibir del 35 al 60% del valor del aceite crudo de palma por sus racimos de fruta fresca. FOB puesto en la planta. Esto significa que la cuota de procesamiento del valor de los racimos de fruta fresca es típicamente más alto que los rendimientos del cultivador por tonelada de racimos a los precios actuales del aceite crudo de palma y del palmiste en el mercado mundial, particularmente cuando se incluye el valor del palmiste o del aceite de palmiste. Sin embargo, algunos argumentan que el valor actual en el mercado escasamente cubre los costos de su procesamiento.

La selección de tecnología de molienda afecta en forma significativa la determinación de estas cuotas, y las diferencias entre las tecnologías son grandes. De ahí

que potencialmente existan grandes impactos sobre los incentivos de la finca y, por lo tanto, sobre la producción total y sobre la eficiencia en la producción y la cosecha. Además, las relaciones capital/mano de obra e insumos/producción difieren sustancialmente según el tipo de tecnología, así como también los requisitos de importaciones de las instalaciones de la fábrica y el mantenimiento. Por último, existen implicaciones para la fabricación secundaria, servicio mecánico y el control de la polución, las cuales difieren significativamente entre las tecnologías.

Este artículo revisa estos factores, los comentarios sobre sus implicaciones y la significancia y forma como se deben tomar en cuenta al evaluar las diferentes tecnologías de procesamiento.

1. Alternativas en Tecnologías de Procesamiento

Las tecnologías de procesamiento mas importantes para la producción de aceite crudo de palma van desde la más sencilla, "el procesamiento húmedo", pasando por plantas intermedias de baja presión de prensa hidráulica hasta la de vapor de alta presión y prensa de tornillo continuo. Estos tipos diferentes no son realmente distintos sino más bien pasos de una serie continua y están identificados por las siguientes características importantes:

Tipo A: Procesamiento Húmedo en Pueblos Locales:

Los racimos de fruta fresca se mantienen por un período de tiempo suficiente hasta que el fruto se rompa fácilmente del tallo del racimo, y luego son separados manualmente, y el fruto suelto se coloca en la caldera y se cocina. El fruto cocinado se tritura manualmente o en un digestor eléctrico (o de motor diesel), dentro del cual se introduce agua caliente (90°C o más). El agua retira el aceite del fruto triturado y éste se coloca en un gran tanque/clarificador de separación,

El aceite, a medida que se separa, se desnata y se fría para reducir el contenido de humedad. Típicamente, la capacidad de estas plantas es de alrededor de 0, 25-0.5 t RFF/h. Debido a que los racimos de fruta fresca se retienen hasta que el fruto se rompa fácilmente del tallo del racimo, este tipo de molino tiende a producir aceite

Según el tipo de tecnología, las relaciones capital/mano de obra e insumos/producción difieren sustancialmente

crudo de palma con un alto contenido de ácidos grasos libres y mientras esto puede ser aceptable en Africa Occidental, significa un descuento sustancial de cualquier aceite que tenga que ser refinado posteriormente.

Tipo B: Prensas Hidráulicas a Pequeña Escala-Sin Vapor

Estas plantas se diferencian de los molinos del tipo A en que los racimos de fruta fresca son colocados enteros dentro de las calderas de cocción, las cuales son más grandes que las de tipo A; el fruto cocido se separa de los tallos de los racimos por medio de rotación en un removedor manual; el digestor (horizontal) generalmente funciona con un motor diesel; la masa es prensada en prensas hidráulicas de operación manual y el aceite se coloca en el separador/clarificador, y luego se seca.

Este tipo de molino está representado por los molinos NIFOR (Nigerian Institute for Oil Palm Research) y adaptaciones locales, los molinos Kramer y aquellos producidos por varias compañías Europeas y Asiáticas. Los molinos NIFOR tienen una capacidad de 0, 25 a 0,5 t RFF/h, la cual, en la mayoría de los casos, está restringida por la capacidad de cocción de los racimos de fruta fresca. Los variantes de este molino, producidas y diseñadas localmente, con calderas de cocción más grandes (2-4 toneladas de racimos) pueden procesar 1 t RFF/h.

Los molinos Kramer que utilizan el mismo o similar equipo para digerir, prensar y clarificar, son manejados en forma diferente. Esto permite que la preparación y división inicial de los racimos de fruta fresca y la cocción del fruto sea hecha por cultivadores individuales. Como consecuencia, existen muchas calderas de cocción y espacio para que los cultivadores corten y separen los racimos y esparzan la torta prensada para su fermentación y recuperación del palmiste. Los cultivadores proporcionan toda la mano de obra hasta el punto en que la fruta es procesada y, generalmente, ellos toman el aceite y el palmiste y le pagan una tarifa al propietario del molino por sus servicios. Los molinos Kramer pueden prensar hasta 1,0 t RFF/h o más.

Los molinos europeos y algunos asiáticos con una capacidad hasta de 1,0 t RFF/h, poseen dos o más

calderas de cocción grandes, un desprendedor de racimos manual, una caldera de vapor para la fruta, justamente al frente del digestor horizontal de motor diesel, prensas hidráulicas operadas manualmente, separador/clarificador, freidor y tanques de aceite.

Tipo C: Prensas Hidráulicas de Vapor a Baja Presión

El mejor ejemplo de este tipo de molino es el europeo con una capacidad de 1-21 RFF/h, en el cual, el vapor se utiliza para lo siguiente: cocción de los racimos de fruta fresca, inyección dentro del digestor, separación del aceite, clarificación y secado, así como también para mantener la temperatura en los tanques de almacenamiento de aceite. Todos los requisitos del vapor se consiguen encendiendo una caldera de baja presión (0,7-0,8 atmósferas) con la fibra de la torta prensada. El digestor permanece funcionando con un motor diesel, ya que esto asegura que el molino pueda continuar funcionando, aun en el caso de que se presente una falla de energía (la mayoría de los molinos de este tipo también tienen un generador).

Tipo D: Prensas con Vapor de Baja Presión y de Tornillo Continuo

Entre los molinos del Tipo C y aquellos de alta tecnología, existen varios molinos que tienen prensas de tornillo continuo y que se pueden obtener en diferentes configuraciones en cuanto a tamaño y equipos para la clarificación del aceite. Por ejemplo, los molinos producidos por Consul Technica en Colombia, tienen una capacidad que fluctúa de 2 a 301 RFF/h y ofrecen una amplia variedad de opciones en términos de fabricación local y clarificación del aceite. La torta prensada produce vapor más que suficiente de baja presión (hasta 3 atmósferas) para llevar a cabo la cocción de los racimos, de digestión, clarificación y secado del aceite.

Tipo E: Prensas de Vapor de Alta Presión y Tornillo Continuo

Estos molinos con una capacidad que varía de 5 a 40-60 t RFF/h o más, son los que tienen más opciones, incluyendo varios ítems de alta tecnología. Estos los



*Los molinos
producidos por
Consul técnica
de Colombia
ofrecen una
amplia variedad
de opciones en
términos de
fabricación local
y clarificación del
aceite*

proporcionan varios fabricantes en Europa. Malasia y otros lugares. Las características comunes de todos ellos son: calderas de cocción/esterilizadores horizontales de vapor de alta presión para racimos de fruta fresca, manejo totalmente mecanizado de los racimos, el fruto, el palmiste y el aceite dentro de la planta. Las prensas son de tipo de tornillo continuo y la energía para la generación de vapor (alta presión) y la electricidad utilizada dentro de la planta provienen de la fibra de la torta prensada, con generadores eléctricos diesel auxiliares que suministran parte de la energía en el caso de plantas con capacidad menor a 12-151/h y, en emergencias de energía, para plantas de todo tamaño.

Los tipos de molinos mencionados anteriormente no son procesos contrarios ni distintos. Más bien, se consideran como pasos muy bien definidos de un todo, en donde adiciones y adaptaciones resultan en que fácilmente se puede lograr el ascenso de un molino tipo A a uno tipo B, a través de la adición primero de una prensa refrenada y segundo de una prensa hidráulica. Si se le hacen más modificaciones a los molinos tipo B, añadiendo vapor de baja presión, estos pueden convertirse en tipo C y todos pueden ser modificados (o diseñados originalmente) para que tengan una mayor automatización o manejo manual de los diferentes procesos dentro de la planta: encender las prensas hidráulicas con pequeñas bombas eléctricas, bombear el aceite en lugar de transportarlo, utilizar grandes tanques de aceite en lugar de tambores y mecanizar partes del sistema de recuperación de la almendra/ rompimiento del palmiste, son algunos ejemplos de adaptación, los cuales pueden aumentar y/o reducir los requisitos de mano de obra y mejorar la extracción técnica y/o la calidad del aceite.

La diferencia entre los molinos tipo C, D y E es tan grande que el ascenso de un tipo de molino a otro no es tan fácil ni tan común como en los otros. Al molino tipo D se le puede añadir vapor de alta presión, pero los costos marginales son relativamente altos en cuanto a las alternativas, y los beneficios de una planta a gran escala, altamente automatizada, pueden no ser factibles. Se pueden hacer algunos cambios fácilmente; por ejemplo, las prensas de tornillo pueden ser sustituidas por las prensas hidráulicas que se encuentran en los molinos tipo C.

*La diferencia
entre los
molinos tipo C,
D, y E
es tan grande
que el ascenso
de un tipo de
molino a otro
no es fácil
ni común*

Por lo tanto, la selección inicial más importante con respecto a la tecnología del molino, se hace entre el tipo E y los otros, teniendo en cuenta que esta selección es cada vez más importante, ya que se hace entre los molinos más pequeños tipo E con capacidad de 3-5 toneladas y los otros tipos.

II. Factores Importantes en la Evaluación de Alternativas

La selección de la tecnología más importante de procesamiento de aceite crudo de palma y del tamaño de la planta es un asunto complejo, ya que esto afecta toda la industria del aceite de palma, desde el cultivador hasta las opciones de refinación y comerciales abiertas al extranjero.

Las propuestas sobre los diferentes tipos de procesamiento tienden a presentar estimativos diferentes de las cifras más importantes al comparar tecnologías. Existe también una fuerte tendencia para ignorar algunos factores que son significativos bien en términos de los efectos directos de una tecnología específica o en términos de sus implicaciones para la producción agrícola, estructura de la finca o desarrollo de la industria procesadora de aceite.

Los siguientes factores están entre los más importantes de aquellos que deben tenerse en cuenta en cualquier evaluación de las opciones de procesamiento. Estos proporcionan un marco para la evaluación, el cual tiene la siguiente estructura.

- 1- relaciones técnica de Insumos/Producción.
- 2- contenido de importaciones
- 3- impactos directos sobre los cultivadores de palma de aceite
- 4- implicaciones para la estructura de la finca y los sistemas de cultivo
- 5- impactos sobre la industria local e industrias de servicios
- 6- estructura competitiva de la industria procesadora de aceite

A continuación se explicará cada una de estas áreas en forma detallada:

1. Coeficientes Técnicos de Insumos/Producción

Estos se pueden dividir en cuatro conjuntos importantes. los cuales incluyen:

a) Tasas de Insumos/Producción

Los costos de capital para la construcción, instalación y mantenimiento de equipos de las diferentes tecnologías, varían ampliamente sobre la base de t RFF/h

Un bosquejo sin pulir de los costos de construcción/ instalación por t RFF/h es el siguiente:

Tipo de planta	Costo en US\$ 1.000 por t/h
A	8 - 12
B	25 - 40
C	100 - 150
D	125 - 200
E	300 - 500

Los requisitos de mano de obra por t RFF procesada muestran una variación significativa, la cual no está claramente documentada, y aún muestra una mayor variación que los requisitos de capital. Mientras que los requisitos laborales físicos por t/h disminuyen bruscamente entre la planta tipo A y la más grande tipo D y las tipo E. hay un requisito aumentado para personal de manejo y de mantenimiento/ingeniería altamente capacitado, y un personal especialmente para las plantas de tipo E. Ambos factores deben tenerse en cuenta en la evaluación de alternativas; y cuando el personal capacitado no se pueda conseguir localmente. los costos para obtener personal o asistencia foránea se convierten en un renglón significativo. Evidentemente, las plantas tipo A-C tienen una relativa ventaja en casos donde la disponibilidad de mano de obra es alta y el precio de la mano de obra es bajo en comparación con el del capital.

b) Eficiencia de Extracción Técnica

Como es de esperarse, las plantas de alta tecnología tienen la eficiencia más alta de extracción técnica de todas las demás plantas, y alcanzan una tasa de extracción de 92 a 93% de todo el aceite disponible en los

racimos de fruta fresca, cuando son instaladas y manejadas adecuadamente. Esta tasa de extracción puede ser ligeramente aumentada al procesar por segunda vez los tallos de racimos vacíos antes de que los residuos sean utilizados por la generación de energía o sean incinerados para producir potasa. Sin embargo, la diferencia entre las plantas tipo D y E, es muy pequeña, con esta última operando entre un 88-92%. Las plantas más pequeñas crean dudas mayores con respecto a su eficiencia real: algunos técnicos argumentan y presentan evidencia sobre el hecho de que las plantas tipo C (y las de tipo B bien manejadas) pueden operar con una eficiencia de extracción de 82-85% mientras que otros argumentarían que un 75-80% es una cifra más real. Para el proceso húmedo de tipo A, un 75% de extracción es probablemente el nivel razonable que se debe esperar. La evidencia de estas tasas de extracción es quizás una de las más probablemente documentadas y la más discutida en el debate entre los grandes y pequeños proponentes de plantas. Por ejemplo, se presentan reclamos en cuanto a que las prensas hidráulicas pueden alcanzar el mismo nivel de eficiencia de extracción como lo logran las prensas de tornillo. La evidencia de ambos lados tiende a ser más un «reclamo» que unos resultados de operación reales y bien documentados. De manera similar se argumenta que el «procesamiento húmedo» local es capaz de lograr eficiencias alrededor de 85%.

Las plantas de alta tecnología tienen una eficiencia de extracción técnica más alta que alcanza el 93% del aceite disponible en los racimos

El molino Kramer aporta una nueva dimensión en la extracción de aceite, ya que. generalmente, funciona deliberadamente de tal forma que en el primer rompimiento extraerá no más que el 70 a 75% del aceite - la prensa trabaja únicamente hasta el punto donde comienzan a aparecer el primer signo de lodo en el aceite extraído y luego se toma la torta prensada, se extiende para su secado y fermentación, y luego se prensa por segunda vez. El aceite de la segunda prensa tiene un alto contenido de ácidos grasos libres y es, **por** lo general, sólo apropiado para la elaboración de jabones y tiene un descuento en el mercado; pero las prensas combina-

das significan que el primer aceite extraído no necesita pasar por el clarificador, es de muy buena calidad y la extracción total de aceite debe estar alrededor de un 85% con problemas de efluentes fuertemente reducidos. Este proceso se inició en partes de Camerún, donde el agua no es disponible en suficiente cantidad o calidad

para permitir una clarificación normal del aceite hacia finales de la estación seca. Se presentan costos más altos con los dos rompimientos.

El intento para reducir la eficiencia técnica a un solo número es un engaño, siempre y cuando el asunto es más complejo y existen múltiples aspectos que están sistemáticamente relacionados con las circunstancias del momento. Algunos de las más importantes y sus implicaciones para la selección de tecnología se pueden resumir de la siguiente forma:

(1) Generalmente, las plantas tipo E sólo alcanzan niveles aceptables de utilización aceptables de utilización y eficiencia de extracción cuando son respaldadas por una plantación privada (o una cooperativa bien manejada), la cual proporciona un 70-80% o más de sus necesidades de racimos de fruta fresca. Especialmente en Africa Occidental, donde el Dura sigue siendo la mayor parte de la producción de las fincas, una mayor dependencia de plantaciones pequeñas significa suministros irregulares (lo más probable) de un ampliamente variable Dura y contenido de aceite, lo cual dificulta o hace imposible el funcionamiento de una planta grande en forma eficiente.

Una consecuencia de esto es que si se instala una planta grande, altamente tecnificada, en un lugar que no cumple con las condiciones previstas para su utilización eficiente, probablemente resulte en la opción más costosa de todas las alternativas de procesamiento. Una debilidad crucial es su fuerte dependencia en órdenes regulares y recibos de repuestos costosos.

(2) Generalmente, las plantas tipo E. más pequeñas, tienen una capacidad muy limitada para procesar Dura, sin pérdidas ni daños significativos al palmiste o costos de mantenimiento más altos y una menor capacidad de extracción. Las plantas tipo D producidas por Consul Técnica en Colombia, generalmente se basan en una prensa de tornillo(uno solo) que puede procesar Dura en forma eficiente. La mayoría de prensas de tornillos gemelos, en Africa Occidental, tienen que tener una

También se debe anotar que los beneficios de una eficiencia técnica mayor, medida por la tasa de extracción, disminuyen a medida que los precios de los

mezcla muy constante y bastante regular de Dura y Tenera para lograr eficiencia; la proporción de Dura no debe ser demasiado grande.

(3) El Dura puede ser procesado en las plantas de tipo B y C sin pérdida de eficiencia técnica o desgaste o rotura extra. Sin embargo, los ingresos por el procesamiento de Dura son bastante más bajos que los de un buen Tenera.

(4) La eficiencia técnica más factible con las plantas de tipo E puede lograrse y mantenerse únicamente con un manejo altamente capacitado y un respaldo técnico de ingeniería. Las plantas de tipo D son las menos exigentes y, de nuevo, las otras son fáciles para instalar, operar y mantener. productos finales descienden a niveles más bajos, aunque las calidades primas suministran una compensación.

c) Calidad del Producto

El contenido de ácidos grasos libres en el aceite crudo de palma es una de las principales preocupaciones de calidad, por parte de los productores de aceite crudo. Este es el caso del aceite crudo de palma para exportar o para refinación doméstica, ya que entre más alto sea el nivel de ácidos grasos libres, es más difícil y costosa la clarificación del aceite. Esto no se aplica a algunos países del Africa Occidental, donde las preferencias de consumo son por aceite crudo de palma con alto contenido de ácidos grasos libres.

El contenido de ácidos grasos libres del aceite crudo de palma aumenta a medida que se alarga el período de tiempo entre la cosecha de los racimos de fruta fresca y su procesamiento; y a medida que aumenta el magullamiento de los racimos de fruta fresca y la madurez de los racimos a la cosecha, también se aumenta la rapidez con la cual se desarrolla el contenido de ácidos grasos libres en los racimos de fruta fresca. Es muy esencial un transporte rápido y bien organizado de los racimos de fruta fresca al molino o planta, para evitar la formación de ácidos grasos libres, así como también es efectiva la esterilización que puede lograrse con cualquiera de los métodos utilizados en los tipos de molinos mencionados anteriormente. Por lo general, la fruta producida por los pequeños cultivadores tiene que ser transportada o llevada hacia la carretera por una mula, buey, caballo, carreta u otro medio de transporte. Luego.

*A mayor
nivel de
ácidos
grasos libres
en el aceite
crudo, más
difícil y costosa
es la
clarificación*

éste se amontona y se deja para la posterior colección en un camión o tractor. Dependiendo de la organización del transporte, de las vías y del manejo de los racimos de fruta fresca, es evidente que los racimos que van a plantas más grandes, pueden sufrir una calidad de magullamiento sustancial y una demora en el transporte. El problema puede reducirse, en gran parte, si se utilizan molinos pequeños, los cuales, en la mayoría de los casos, permiten un transporte directo desde el cultivo hasta el molino.

Después del rompimiento, el contenido de ácidos grasos libres en el aceite aumentará, si el contenido de humedad de éste no se baja a 0,1 ó 0.2% y se mantiene ahí. Las plantas mas pequeñas de tipo A al C demandan una atención cuidadosa en el secado del aceite, y evidentemente existe la probabilidad de una variación mayor en el contenido de humedad con estos molinos. Cuando esto se asocia con un recalentamiento del aceite o con una demasiada exposición al aire, el grado de oxidación del aceite también aumenta. El aceite crudo de palma procesado adecuadamente tiene un alto grado de resistencia a la oxidación, debido a su alto contenido de vitamina E.

Junto con el contenido de ácidos grasos libres y la oxidación, la contaminación con metales y la claridad de aceite son preocupaciones de las refinerías. En las ultimas clasificaciones, las plantas tipo E (y muchas de tipo D) funcionan mejor, debido a que están equipadas con centrífugas. La contaminación por hierro puede ser un problema particular para las pequeñas plantas, en las que el aceite es enviado en tambores, los cuales han sido limpiados con vapor pero no secados adecuadamente.

d) Costos de Combustible

Las plantas tipo A y la mayoría de las tipo B dependen de la leña para cocinar los racimos de fruta fresca, y aquellas con un digestor movido por energía utilizan diesel y algunas veces electricidad cuando está disponible. Algunas de las plantas más eficientes de tipo B pueden utilizar la torta prensada para encender los fogones, y las calderas de vapor a baja presión utilizadas en las plantas tipo C y D son capaces de producir vapor más que suficiente de la torta prensada. Los únicos requisitos de energía son la utilización de diesel y/o algo de electricidad.

Las plantas tipo E, con una capacidad superior a 15 t RFF/h, son capaces de generar la totalidad de sus requisitos de energía mediante el encendido de calderas con la torta prensada y posiblemente con los pedúnculos de los racimos. Plantas con una capacidad superior a 30 t RFF/h producen vapor suficiente para poner a funcionar una refinería y/o suministrar la energía sobrante para la red de electricidad local.

En algunos casos, las consecuencias ambientales del uso de la leña en grandes cantidades puede ser un factor importante.

e) Contaminación

El efluente producido por un molido de aceite crudo de palma es un asunto muy importante en la mayoría de los países donde existe preocupación por la polución del agua y del aire. Las plantas tipo E producen de dos o tres toneladas de efluentes acuosos por cada tonelada del aceite producida. Este efluente tiene una alta demanda de oxígeno biológico (DOB), de aproximadamente 20.000 mg/l. Mejoras recientes en el oxígeno de plantas con alta tecnología están reduciendo el volumen de efluentes y su contenido de lodos (contenido DOB). Además, los efluentes se pueden utilizar para regar y fertilizar las plantaciones de banano y/o de palma. Con excepción de estos usos y la posibilidad de generar metano, los efluentes deben ser tratados y desechados,

Las plantas tipo B y C tienden a producir menos efluentes por tonelada de aceite que las plantas tipo D y E. Sin embargo, tienen menos capacidad para hacer uso de algunas de las nuevas opciones para el tratamiento de efluentes, y a la inversa, debido a su pequeña escala, las opciones para utilizar los efluentes para el riego/fertilización y generación de gas son mucho más factibles.

Las plantas tipo A pueden utilizar de 3-5 litros de agua por cada litro de aceite producido, de tal manera que la disposición de los efluentes puede presentar problema en algunos sitios.

Los tallos de los racimos se utilizan para energía en los molinos tipo E o son incinerados (tipo C y D) para producir potasa o se dejan secar y después se queman al aire libre con el mismo propósito (tipo A y B). Como una

*El aceite
crudo de palma
procesado
adecuadamente
tiene un alto
grado de
resistencia
a la
oxidación*

alternativa, ellos se pueden regresar a la tierra como humus. Las plantas grandes tipo E y D deben incinerar para energía/potasa, aunque algunos de los tallos pueden ser regresados a la plantación. No sería muy factible pensar en regresar los tallos a las fincas pequeñas desde una planta grande, aunque se podría llevar a cabo en el caso de las plantas más pequeñas.

Con el uso de una caldera y un diseño del cañón de la chimenea o humero adecuado no se deben presentar problemas serios de contaminación con humo en ninguna de las plantas de tipo B-E. Sin embargo, muchas de las plantas tipo B, en el Africa Occidental no tienen humeros, y la cocción de los racimos de fruta fresca se lleva a cabo sobre un fuego en el exterior, lo cual es ineficaz tanto en términos de utilización de combustible como también en términos de contaminación.

2. Contenido de importaciones

Quizás, una de las diferencias más grandes entre los diferentes tipos de plantas está en la dependencia de cada planta en las importaciones, en cuanto a la instalación, operación y mantenimiento. Mientras que esto obviamente varía entre los países, las plantas tipo E dependen fuertemente en las importaciones en todos los aspectos, mientras que en el otro lado de la escala las plantas tipo A y B tienen una dependencia mínima de las importaciones. Existen dos preocupaciones a este respecto: primero, el costo de divisas de importaciones y las implicaciones totales para el balance de divisas, y segundo, los problemas logísticos que surgen por la necesidad de organizar un flujo confiable y bien administrado de repuestos importados y de otros artículos durante el período de vida del molino.

Una de las principales dificultades para poner a funcionar una planta grande, en algunos países, es el tener que hacer frente a todas las regulaciones de divisas, a las regulaciones comerciales cambiantes y, a veces, a una burocracia inconforme. Probablemente es más útil analizar esta relación de la siguiente forma:

Tabla 1 Contenido de importaciones por categoría de gastos y tipo deplanta

Categoría de Gastos	Tipo de Planta				
	A	B	C	D	E
Ingeniería Civil	Ninguno	Ning.	Bajo	Mediano	Altos
Equipos para plantas	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Mediano	Altos
Equipo de Transporte	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo-Med.	Altos
Repuestos	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo-Med.	Altos
Mantenimiento	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Bajo	Altos
Respaldo Técnico	Ninguno	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Altos
Combustible	Bajo-Ning.	?	?	?	Bajo-Ning.

La Tabla anterior muestra una clasificación por categoría de gastos y tipo de planta. Al evaluar casos específicos, todas estas secciones deben contener un porcentaje o una cifra absoluta.

Las categorías son obvias, excepto que el equipo de transporte está incluido para captar la diferencia entre plantas grandes, las cuales requieren transporte motorizado de racimos de fruta fresca y las plantas pequeñas donde los racimos, particularmente de fincas predios, pueden ser transportados directamente a la planta utilizando animales de tiro u otro equipo agrícola general. El contenido de importaciones de combustible depende de la fuente de energía eléctrica. Vale la pena anotar que en el caso del diesel, no importa si el país es un importador o exportador de aceite, el uso del diesel reduce las exportaciones de aceite o aumenta las importaciones, por lo tanto debe considerarse como producto importado.

3. Impacto Directo sobre los cultivadores de Palma de aceite

La selección del tamaño y tecnología del molino tiene una serie de implicaciones y efectos directos sobre los cultivadores, particularmente los pequeños. Entre los más importantes están:

a) El Transporte de Racimos de Fruta Fresca

Para los pequeños cultivadores, los molinos de los tres primeros tipos pueden significar que ellos tienen la capacidad de cosechar y enviar los racimos de fruta fresca directamente al molino sin depender de un transporte intermedio. Esto le puede significar al cultivador un aumento en el rendimiento neto del 10 al 30% de los racimos de fruta fresca. Los costos netos de operación de la finca pueden ser equivalentes desde un medio hasta el doble del «margen neto» de los racimos, si todas la reducciones en los costos de transporte van al productor como ingreso adicional. Esto sólo sería posible si las plantas pequeñas tuvieran una combinación de eficiencia técnica y calidad del producto que les permitiera pagar lo mismo que las plantas grandes por los racimos FOB puestos en el molino. Además, está asociado con un insumo de mano de obra reducido (sin hacer amontonamiento y recarga de los racimos al lado de la carretera) en cierta cantidad por el acarreo de los racimos por su cuenta.

Grandes plantaciones privadas y de cooperativas bien administradas no encontrarán este efecto tan obvio.

aunque, en principio, ellas pueden alcanzar reducciones internas significativas en los requisitos de transporte, estableciendo varias plantas pequeñas en forma adecuada. comparándolas con las plantas grandes. Se debe anotar que la selección de varias plantas pequeñas en vez de una grande puede resultar en una reducción significativa en los gastos necesarios para la mejora y mantenimiento de vías. Balanceando esto, en la mente de los proponentes de plantas grandes, esta es una dificultad más grande para el manejo de varias plantas, la reducción esperada en las tasas de extracción y la más baja calidad del producto. Sin embargo, pueden surgir fuertes argumentos para desaprobar los asuntos de manejo y los problemas anteriores no están bien documentados.

Finalmente, quizás vale la pena mencionar que donde existe una plantación grande y existe un interés público en aumentar la producción del aceite de palma hasta los alrededores de los pequeños cultivadores, habrían unas ganancias sustanciales al implementar un número de pequeñas plantas satélites alrededor (y afuera) del perímetro de la plantación, y, si es necesario, llevar el aceite a la planta principal para su clarificación y condicionamiento. Esta sería una forma de fomentarle a los pequeños cultivadores o cooperativas la propiedad/manejo de tales plantas.

b) Molienda Comunal

Una de las oportunidades que se le ofrecen a los pequeños productores a través de la selección de plantas pequeñas, es que ellos pueden optar por enviar sus racimos de fruta fresca a dichos molinos para molienda comunal, reteniendo la propiedad del aceite crudo de palma y tal vez las nueces y el palmiste. Esta opción le permite a los pequeños productores tomar una posición ante el aceite en el mercado y los capacita para retener el producto para un mercadeo posterior. La molienda comunal hace que el pequeño cultivador se encare con el hecho de que él esta produciendo aceite y los incentivos para mejorar la calidad del manejo, de la cosecha y del transporte de racimos son bastante fuertes. Si esto resulta efectivo, la producción global aumentará.

c) Propiedad del Molino

Los molinos grandes tipo D y E sólo pueden pertenecer a plantaciones grandes privadas o a grandes

cooperativas (o al gobierno), mientras que los molinos más pequeños tipo A-C pueden pertenecer a cultivadores individuales que tengan plantaciones pequeñas o pueden pertenecer a una sociedad de pequeños cultivadores. De nuevo, esto tiende a fortalecer el interés del pequeño cultivador para una producción de aceite más eficiente.

d) Mercadeo de Racimos de Fruta Fresca/Aceite

Como se mencionó anteriormente, las plantaciones grandes y las cooperativas tienen la oportunidad de manejar molinos grandes y seleccionar, dentro de unos límites, su modelo de mercadeo del aceite. Los molinos pequeños ofrecen a los cultivadores pequeños una oportunidad similar, así como también una aguda reducción en las dificultades con respecto al transporte de los racimos de fruta fresca.

e) Incentivos para Mejorar el Manejo y la Calidad

Para los pequeños productores, los molinos pequeños parecen ofrecer una serie de oportunidades e incentivos, los cuales fomentan fuertemente la selección de buenas semillas, un mejor manejo de la plantación y mejor cosecha/transporte de los racimos de fruta fresca. Estos incentivos existen para las plantaciones grandes con molinos grandes y para las cooperativas que sean bien manejadas.

La selección de varias plantas pequeñas en vez de una grande puede resultar en una reducción de los gastos para la mejora y mantenimiento de las vías

4. Implicaciones para la Estructura de la Finca y los Sistemas de Cultivo

Las plantas grandes de aceite crudo de palma necesitan un flujo de racimos de fruta fresca relativamente constante y bien manejado, para lograr un nivel aceptable de utilización de su capacidad y de su eficiencia técnica potencial. Como se mencionó anteriormente, esto se logra más fácilmente cuando por lo menos un 70-80% de los racimos es producido en una plantación grande. En general, se puede argumentar lo siguiente:

a) Las plantas grandes requieren plantaciones de propiedad privada o que pertenezcan a cooperativas, con una densidad relativamente alta de palma de aceite, para lograr algo cerca a su potencial. Donde están los cultivadores pequeños se presenta una presión para localizarlo lo más cerca posible a la plantación central y

tratar de obtener unas siembras densas de palma - a veces hasta el grado en que no se fomentan los cultivos diversificados. Obviamente, las plantas grandes conllevarían un beneficio relativo a las grandes haciendas.

b) En contraste, las plantas pequeñas le permiten a los pequeños cultivadores una flexibilidad mayor mientras se mejoran sus incentivos- con respecto a las grandes haciendas. Por lo tanto, ellos tienden a fomentar el desarrollo de pequeñas fincas y también la siembra de diversos cultivos, ya que no existe la misma presión para lograr áreas grandes y densamente sembradas con palma. Esto le permite a los pequeños cultivadores - y a otros - lograr los beneficios de los cultivos diversificados a un costo más bajo, en términos de costo de oportunidad causados en los costos aumentados del transporte sobre los racimos de fruta fresca enviados a un molino central, (repartiendo los riesgos de mercadeo y producción sobre varios cultivos logrando producciones complementarias y la posibilidad de mejorar la seguridad de alimentos, si una mezcla adecuada de cultivos tiene sentido económico). En general, las plantas pequeñas descargan la mayoría si no toda la presión para el monocultivo y las poblaciones puras de palma, a menos que esto resulte ser la alternativa más productiva para los cultivadores. La evidencia de una cantidad considerable de diversos cultivos sugiere que estos son más oroductivos que los monocultivos.

5. Impactos sobre la industria Local e Industrias de servicios

Las plantas a gran escala y con alta tecnología ofrecen oportunidades sustanciales para la industria local y los sectores de servicios, cuando éstos ya están bien desarrollados y tienen la capacidad para trabajar con un equipo bastante sofisticado. Probablemente, Malasia sería el mejor ejemplo, aunque, aun allí, la asesoría técnica extranjera, la ingeniería europea y las capacidades de manufactura, hasta hace poco estaban bastante involucrados.

Sin embargo, para la mayoría de los países en vía de desarrollo, las plantas pequeñas que utilizan una tecnología más sencilla, ofrecen muchas más oportunidades para el desarrollo de la industria, la ingeniería y el servicio técnico locales.

6. Estructura Competitiva de la Industria Procesadora de Aceite

Con otras cosas similares, un mayor número de plantas mas pequeñas bajo una propiedad mas dispersa haría que la industria fuera mas competitiva y tendería a beneficiar tanto a los cultivadores como a los consumidores. La propiedad privada sería fomentada con respecto a que en muchos países las plantas grandes tienden a asociarse con propiedad gubernamental o con cooperativas y financiación del gobierno.

En los países en desarrollo, las plantas pequeñas ofrecen más oportunidades para el desarrollo de la industria, la ingeniería y el servicio técnico locales

Finalmente, todos los factores que se mencionan deben ser resumidos en una serie compuesta de costos y rendimientos para las plantas alternas, antes de tomar decisiones sobre la selección de la planta. Es evidente que las selecciones tenderán a estar significativamente influenciadas por situaciones específicas del país y no habrá ninguna opción «correcta». Aun así, la evidencia sugiere fuertemente que las plantas pequeñas no han recibido su cuota de análisis y respaldo - especialmente de las grandes agencias internacionales de desarrollo y en particular del Banco Mundial. En la mayoría, si no en todas las

áreas productoras de palma en el mundo, las plantas pequeñas están aumentando su producción (y a veces su participación) de aceite de palma sin mucha, si alguna asistencia pública. En contraste, con la excepción de muy pocos países, la mayoría a menudo con asistencia extranjera de desarrollo.

Es evidente que los pequeños cultivadores serían los «ganadores» en cualquier intento que se haga para proporcionar una mayor disponibilidad de estas plantas más pequeñas y sencillas junto con la industria local y los sectores de servicios. Estos dos son reconocidos puntos importantes en el proceso del desarrollo sostenible y equitativo; por lo tanto son merecedores de una mayor atención.

Existe muy poca evidencia para respaldar la instalación de las plantas más pequeñas de alta tecnología. Si se va a utilizar una planta de alta tecnología probablemente ella debe estar entre 30-401 RFF/h o más. ya que es únicamente en este nivel que el apoyo técnico se debe justificar y la planta lograr algunas economías de escala.

Existe una necesidad para obtener una mayor cantidad de información «real» sobre las eficiencias de operación y los problemas encontrados con cada uno de los diferentes tipos de plantas de aceite crudo de palma así como también algo de su manejo básico y las características de insumos/producción y el desempeño realizado tiende a ser disputado por los proponentes de los diferentes tipos de plantas.

Existe también un desequilibrio en la extensión y la disponibilidad de la información existente para los potenciales propietarios y usuarios, ya que las plantas grandes de alta tecnología han sido sobre-representadas en comparación con las plantas más pequeñas y simples. Esto no es sorprendente, y parece indicar una área, donde las agencias de desarrollo multilaterales pueden y deben llevar a cabo una información comparativa útil, disponible ampliamente para los países y para la industria.

BIBLIOGRAFIA

CORNELIUS J. A. 1993 Processing of oil palm fruit and its products. Overseas Development. Tropical Products Institute.



AGO BIOCONTROL

REALIDAD DEL SIGLO XXI

Controle las plagas y enfermedades de su plantación con productos biológicos. Ahorre dinero, proteja el medio ambiente y permita generar un equilibrio ecológico que minimice las explosiones de sus plagas.

Reproducimos hongos entomopatógenos para el control de los principales insectos plaga en Palma Africana.

Loxotoma, Stenoma, Brassolis, Euclea, Opsiphanes, Durrantia, Anteotricha, Euprosteria, Oiketicus.

Beauveria bassiana, Beauveria brongniartii, Matarhizium, Verticillium, Nomivreae, Paecilomyces y Trichoderma.

TODAVIA NO HACE BIOCONTROL?

YO SI

AGO BIOCONTROL

Onatec Ltda.

Laboratorio: Transv. 84A No. 138-95 • Tels. 681 5134 / 62
• Fax: 681 5818 Santafé de Bogotá, D.C.



ingeniería & mercadeo

DIVISION SISTEMAS TERMICOS

- Calderas combinadas para quemar residuos del proceso de la palma africana
- Hornos acuotubulares acoplables a calderas pirotubulares
- Ciclones para atrapar partículas volantes en los gases de chimenea
- Intercambiadores de calor
- Proyectos llave en mano

DIVISION AUTOMATIZACION

- Automatas programables
- Automatización de procesos (autoclaves, digestores, tanques, etc)
- Controladores de proceso (temperatura, presión, flujo, nivel)
- Variadores electrónicos de velocidad
- Arrancadores progresivos para motores
- Monitoreo y adquisición de datos por computador
- Cofres metálicos protección IP 54
- Proyectos eléctricos llave en mano (tableros, centros de control de motores, etc)
- Cursos para manejo de P.L.C.

Representantes de Telemecanique, Desin, Chromalox, NAO.

Carrera 42 No. 14-60 • Tels. 268 7293 - 268 7152 - 268 7227
Fax 268 7346 - Santafé de Bogotá, Colombia