



Optimización de recursos en el manejo de plantaciones

Optimization of resources in a plantation management

RAFAEL REY PICON¹

RESUMEN

Después de señalar y discutir brevemente los factores que más inciden sobre los costos y el rendimiento de las diferentes labores que se realizan en una plantación, se hace un detallado análisis del mantenimiento de la plantación, considerando el manejo de malezas, el cual incluye el plateo, la limpieza de calles y la cobertura; la fertilización; la sanidad vegetal, donde presenta los problemas en cada zona palmícola y los tratamientos más utilizados para los insectos. También discute el riego y el drenaje, el manejo del suelo, la cosecha, la poda y las vías. Finalmente concluye diciendo que las plantaciones manejan entre 6 y 8 ha/persona (incluyendo administración), entre 800 y 1.000 ha/agróonomo, entre 10 y 15 ha/cosechero y entre 10 y 250 ha/supervisor.

Palabras claves: Palma de aceite, Plantaciones, Costos, Cultivo, Control de plagas, Control de malezas, Administración.

SUMMARY

After briefly describing and discussing the factors that have greater incidence on the costs and yields of the various tasks involved in a plantation, a detailed analysis of plantation upkeep is made, bearing in mind weed control and including circle and harvesting path upkeep; ground cover; fertilization; pest and disease management, including the problems of each oil palm growing area and the treatments commonly used for insect pests. Irrigation and drainage are also discussed, as well as soil management, harvest, pruning, and road maintenance. Finally, it is concluded that plantations have 6-8 ha/person (including management), 800-1,000 ha/agronomist, 10-15 ha/harvester and 10-250 ha/supervisor.

1. Ing. Agrónomo. Asesor de Plantaciones. La Cacica - Calle 35 No. 17-56, Ofc. 801. Bucaramanga (Sant.), Colombia.

FACTORES DE INCIDENCIA SOBRE COSTOS Y RENDIMIENTOS

Dentro de los factores que en Colombia más inciden sobre los diferentes costos y rendimientos de las diversas labores que se realizan en una plantación de palma de aceite, se tienen:

- Producción por hectárea (material de siembra) y tecnología de extracción.
- Mantenimiento de los cultivos.
- Infraestructura: Canales de riego-drenaje. Y para cosecha (puentes internos).
- Topografía del cultivo.
- Distancia y vías de acceso a centros de acopio.
- Concepción sobre contratos y administración.
- Aplicación de leyes laborales.
- Idiosincracia vs. precios.
- Relaciones obrero-patronales.
- Competencia del petróleo, el narcotráfico y otras plantaciones.
- Problemas de orden público (presencia, presión administrativa, extorsión).

El material de siembra incide como factor de costos y rendimientos debido a su producción y a la concentración de la misma. De otro lado, algunos materiales híbridos nativos han demostrado un bajo desgrane de fruta y una alta estabilidad del aceite, permitiendo la ejecución de ciclos de cosecha más amplios.

El mantenimiento de los cultivos al igual que la infraestructura de canales de riego-drenaje, los puentes de cosecha y la topografía del terreno, son factores de gran incidencia sobre labores como la cosecha, la fertilización, los píateos y los tratamientos de absorción o inyección.

La distancia y la calidad de las vías de acceso de una plantación a los centros de acopio inciden de manera directa sobre los costos de transporte de los diferentes insumos y, en la etapa final, sobre el transporte del aceite o sobre las necesidades de capacidad instalada de almacenamiento del mismo.

La concepción del empresario sobre las formas de contratar las diferentes labores y de administrar su

empresa, así como de cumplir con los mínimos establecidos por la ley laboral, son otro factor de costos y rendimientos.

Dependiendo de la idiosincracia del personal, debe manejarse la relación precios-rendimientos, ya que en muchas ocasiones su relación se vuelve inversa.

Un factor bien importante son las relaciones obrero-patronales, donde debe aprovecharse la experiencia de las plantaciones más antiguas o con más incidencia de este tipo de problemas, para proyectar las empresas nuevas o aquellas donde estas anomalías no han llegado.

La disponibilidad de mano de obra y la competencia del petróleo y el narcotráfico son otro factor de costos sobre el mantenimiento del cultivo.

Por último, un factor muy propio de los cultivos colombianos, en este momento, corresponde a la influencia de los grupos armados sobre el manejo de las plantaciones, donde se presionan convenciones colectivas, decisiones administrativas y, en muchos casos, como en la Zona Central y en la Costa Norte, se extorsionan empresas y se secuestran y asesinan funcionarios y propietarios de ellas, como método de presión.

El material de siembra incide como factor de costos y rendimientos debido a su producción.

MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES

Manejo de malezas

Los costos del control de malezas en las diferentes plantaciones oscilan alrededor de los \$40.000 (US\$ 47) /ha/año y, en general, se utilizan las siguientes prácticas:

Píateos:

Los píateos son una práctica generalizada que se ejecuta en las plantaciones y tiene como objetivo principal el de facilitar la recolección del fruto desgranado, además de reducir la competencia de las malezas y otorgar una mayor eficiencia a factores de producción como el riego y la fertilización. En algunas plantaciones del Magdalena Medio se tiene en cuenta el plateo como medida de seguridad, ante la presencia de serpientes en los cuellos de las palmas. Es conveniente anotar que cuando se

tienen criterios de cosecha con un bajo número de fruta desgranada y ciclos cortos, los requerimientos de plateo se reducen en forma notoria. Igualmente sucede con los materiales de siembra como son los híbridos de noli.

La práctica de plateo puede ser:

Manual: Hoy en día se utiliza en muy pocas plantaciones, a excepción de algunas en donde se tiene la concepción de la influencia que pueden tener los herbicidas en casos como la Pudrición de cogollo (PC). Los rendimientos en esta práctica se han reducido notoriamente y en cultivos donde anteriormente se registraron cifras de 200 platos/hombre/día, hoy no superan los 70, demostrando así un rechazo total de la mano de obra a realizar esta práctica.

Mecánico: En algunas plantaciones de la Zona Central se han utilizado guadañadoras de motor para realizar los piateos, elevando el rendimiento hasta 200 platos/hombre/día; sin embargo, no se tienen costos del mantenimiento y la duración de los equipos.

Se tiene la idea de ensayar el modelo cafetero, en donde la empresa entrega en calidad de venta financiada una guadaña nueva a un trabajador o a una cooperativa y éste o ella se encargan de vender el servicio de plateo. La guadaña se renueva cada determinado tiempo o número de platos y es nuevamente financiada por la empresa.

Químico: Es la práctica más generalizada en todo el país y a su vez la de mayores rendimientos en su ejecución y menores costos en cuanto a control y duración. Para su realización se utiliza una gran diversidad de equipos, desde el equipo mular en algunas plantaciones del Magdalena Medio, la aspersora de presión constante en el occidente, las aspersoras tradicionales con boquillas de baja descarga, hasta las aspersoras manuales y eléctricas especializadas para herbicidas.

Los mejores rendimientos en cuanto al número de platos ejecutados por hombre/día se han obtenido con las aspersoras eléctricas, llegando a los 1.200; sin embargo, muchas plantaciones hoy día sacrifican 100 o 200 platos y prefieren utilizar las aspersoras manuales

(Royal Condor Herbi), cuyo mantenimiento es más sencillo comparado con la eléctrica.

El producto más utilizado para el plateo químico es el glifosato y a su vez el de mejores resultados en cuanto a control y costos; sin embargo, su uso indiscriminado ha venido generando una selección de malezas que ha obligado al uso de otros productos o mezclas como las que a continuación se describen:

Roundup (1,5 l/ha)+ SAM 1.500 g/ha
Roundup (1,5 l/ha)+ Diuron (1,5 l/ha)
Roundup (1,5 l/ha)+ Sulfonilurea (15 grs/ha)
Roundup (1,5 l/ha)+ Atrazina y/o Ametrina (1,5 l/ha)
Imazapir (2 l/ha)
Paraquat (2 l/ha)+ Diuron (1,5 l/ha)

*El producto
más utilizado
para el plateo
químico es el
glifosato y a su
vez el de
mejores
resultados en
cuanto a
control y costos.*

Los costos de los piateos oscilan alrededor de \$60 (US\$0.07)/plato con una frecuencia de 2 a 2,5 veces/año, para un valor cercano a los \$ 20.000 (US\$23,52)/ha/año.

Limpieza de calles

La mayoría de las plantaciones realizan controles de malezas en las interlíneas con el objetivo final de facilitar la cosecha, además de obtener los beneficios agronómicos que dicha práctica otorga al cultivo. Los equipos más utilizados son el cortamaleza y el rolo liviano, destacándose el rolo de llantas como implemento para el manejo de la cobertura.

Los costos con el cortamaleza varían según la disponibilidad de maquinaria en la zona y su depreciación, oscilando entre \$1.800 (US\$ 2.11)/ha con equipos propios totalmente depreciados y \$20.000 (US\$ 23,52)/ha con equipos contratados. Los rendimientos promedian entre 12 y 15 ha/tractor/día. Esta labor se realiza entre 1 y 1,5 veces por año.

En algunas plantaciones de los Llanos se utiliza el «Paleo», que consiste en el pase de un palo halado por un tractor buscando doblar las malezas gramíneas y arbustivas y facilitar el desarrollo de las leguminosas. Esta labor se ejecuta antes de la fertilización para facilitar el tránsito de los abonadores.

En el Magdalena Medio se utiliza el tubo fijo, el rolo de llantas y el riel como prácticas previas a la fertilización o a la absorción radicular, y también para facilitar el tránsito de los trabajadores. Los rendimientos de dichas labores oscilan entre 30 y 40 ha/tractor/día y su costo entre \$ 900 (US\$1,05) y \$ 3.000 (US\$ 3,52)/ha.

Para el control de malezas en las interlíneas, algunas plantaciones utilizan guadañas de motor de dos tiempos, pero desafortunadamente no se tienen registros sobre los costos y el rendimiento.

En forma muy esporádica se utiliza el control químico de malezas en las interlíneas y, generalmente, éste va dirigido a ciertas especies y en forma localizada.

Con ciertas malezas como el mortño (*Clydemiasp.*) y las palmas de crecimiento espontáneo se está utilizando la práctica de arranque manual, debido al difícil control por otros métodos. El rendimiento de este método depende de la densidad de las malezas, pero no supera a 1 ha/hombre/día.

Una práctica que se ha venido generalizando dentro del control de malezas es su ejecución calle de por medio (intercalando las calles) con el fin de mantener la biodiversidad que favorece el equilibrio ecológico, especialmente en el manejo de insectos plagas y a su vez difiere el costo del control de malezas.

Coberturas

La mayoría de las plantaciones iniciaron sus cultivos y hoy mantienen coberturas de kudzú (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth.); sin embargo, se ha visto que, a excepción de la Costa Norte y la Zona Occidental, el Kudzú tiende a desaparecer cuando el cultivo cierra follaje, razón por la cual coberturas como el *Desmodium* han cogido fuerza en los Llanos Orientales y en el Magdalena Medio.

Son muy pocas las plantaciones que inoculan sus coberturas de leguminosas con bacterias nitrificantes, práctica que incrementa notablemente la fijación del nitrógeno atmosférico y el desarrollo mismo de la

leguminosa, reduciendo los costos de fertilización nitrogenada y de control de malezas.

En algunas plantaciones del sur del Cesar y de la Zona Oriental, donde se tienen problemas de compactación de suelos (y PC en los Llanos), se viene sembrando *Flemingia congesta* buscando romper las capas endurecidas del suelo. Al tener en cuenta el porte arbustivo de esta leguminosa, las siembras se vienen realizando calle por medio.

Ciertas plantaciones de los Llanos Orientales mantienen coberturas de pastos y explotaciones ganaderas dentro de los cultivos de palma. La mayoría de estas plantaciones se encuentran en zonas altas, donde los problemas de compactación no tienen mayor incidencia.

Dentro del manejo integrado de insectos plagas, muchas plantaciones vienen estableciendo malezas benéficas como la bajagua, el bleado y el lulo, entre otras, en los espacios vacíos donde han muerto palmas y en los cajones del cultivo.

Un serio problema que se viene observando en la renovación de las plantaciones es la proliferación de palmas de crecimiento espontáneo, como resultado de la germinación de las semillas que aportan los racimos que se encuentran en las palmas al momento de su erradicación. Hasta la fecha no se tiene a mano un control seguro y económico de estas palmas malezas.

De igual forma, en las plantaciones que anteriormente fueron potreros de *Brachiaria*, los problemas con este pasto son muy graves debido a su difícil control, por lo cual se considera que en el futuro dichas áreas deben vetarse para la siembra de palma. Una plantación de la Zona Oriental optó por combatir el *Brachiaria* con sombra, reduciendo los niveles de poda en un cultivo adulto, y obtuvo un éxito total. Sin embargo, el problema mayor se presenta cuando el cultivo está en desarrollo. En los cultivos adultos, esta maleza prospera en los sitios donde muere una palma. Muchos agricultores utilizan como método de control del *Brachiaria*, el cultivo consecutivo de arroz de inundación durante tres años, antes de la siembra de la palma.

**Dentro del
manejo
integrado de
insectos
plagas,
muchas
plantaciones
vienen
estableciendo
malezas
benéficas.**

FERTILIZACION

Parámetros

La mayoría de las plantaciones fertilizan con base en un análisis foliar anual, en las producciones de los años anteriores y en las observaciones de campo; sin embargo, muchas tienen como ayuda adicional el análisis de suelo para realizar sus programas de fertilización.

Aunque anteriormente se tomaba una muestra foliar por cada lote, hoy día se están sectorizando por serie de suelo, material de siembra y edad del cultivo, obteniéndose una reducción interesante en el costo. El costo del análisis foliar se considera en U\$1,007ha/año.

En todas las zonas palmicultoras existen plantaciones con ensayos de fertilización que aunque con diferentes protocolos, generan expectativas de gran interés sobre las fuentes, dosis y fraccionamiento para cada zona.

Productos

La dosis de Nitrógeno elemental oscila entre 350 y 1.000 g/planta/año; sin embargo, ensayos realizados en la Zona Central demuestran que no existe respuesta en producción a niveles foliares superiores a 2,5, los cuales generalmente se logran con la dosis mínima y en muchos casos, donde se tienen buenas coberturas de leguminosas o alta capitalización del nitrógeno atmosférico por las tormentas eléctricas, se mantienen sin su aplicación.

Las fuentes de N más utilizadas son Urea, Nitrón 30 y Sulfato de Amonio, según el pH del suelo. En algunas plantaciones de la Zona Central, y por su cercanía a áreas avícolas, se están realizando ensayos de aplicación de nitrógeno orgánico en forma de gallinaza. Aún no se se tienen registros de costos y beneficios.

La fertilización fosfórica es muy baja para la Costa Norte, media para el sur del Cesar y alta para Puerto Wilches, los Llanos Orientales y la Zona Occidental. Las dosis oscilan entre 100 y 500 g de P_2O_5 por palma/año, dependiendo de los análisis foliares. Las fuentes más utilizadas son DAP, STP y roca fosfórica, dependiendo del pH del suelo.

En cuanto a la fertilización con Potasio, las dosis de K_2O oscilan entre 600 y 1.500 g/palma/año y la fuente más utilizada es el cloruro de potasio; sin embargo, algunas plantaciones de la Costa Norte y del sur del Cesar, donde predominan los suelos neutros y casi básicos, utilizan el sulfato de potasio como fuente de este elemento. Al tener en cuenta los altos costos del sulfato de potasio, la alternativa más utilizada es aplicar el 50% de los requerimientos con fuente sulfato y el otro 50% con fuente cloruro. En algunos sectores salino-sódicos se utiliza como única fuente el sulfato.

Una práctica que se ha venido imponiendo en las plantaciones que cuentan con planta de beneficio, es la aplicación del raquis o tusa de los racimos, materia orgánica que además de mejorar las condiciones físicas y biológicas del suelo, aporta cantidades importantes de potasio, llegando en muchos casos a suspenderse las aplicaciones del potasio mineral.

Las dosis de Magnesio oscilan entre 200 y 360 g de MgO /palma y las fuentes más utilizadas son el Sulfomag para pH neutro y básico, y los carbonatos y la cal dolomita para pH ácido.

En algunas plantaciones de la Zona Central, donde se tienen altos contenidos de aluminio y pH ácidos, se utiliza con frecuencia la cal dolomita.

Las dosis de Boro oscilan entre 20 y 150 g de B O./palma, siendo las más altas utilizadas en los Llanos Orientales y las más bajas en algunas plantaciones del Magdalena Medio. La fuente más utilizada es el Borax del 48 %. Ensayos que se vienen realizando con la aplicación de quelatos de Boro demuestran una gran eficiencia en los resultados preliminares.

Sistemas y equipos de aplicación

La mayoría de las plantaciones fertilizan con productos simples, sin mezcla previa y en forma manual, y los rendimientos de aplicación dependen de las dosis, de los controles previos de malezas y de la ubicación de los bultos en el borde de los lotes.

*Una práctica
que se ha
venido
imponiendo en
las plantaciones
que cuentan
con planta de
beneficio, es la
aplicación del
raquis o tusa de
los racimos.*

Algunas plantaciones de los Llanos Orientales y del Magdalena Medio aplican los fertilizantes o parte de ellos con voleadoras tipo Vicon, obteniendo rendimientos hasta de 30 ha/tractor/día. Los productos que normalmente se aplican con éste sistema son las rocas fosfóricas y los carbonatos de magnesio. Cuando se cuenta con una cobertura de leguminosas no se recomienda aplicar productos nitrogenados con voleadora, ya que se reduce notablemente el proceso de fijación simbiótica.

Con productos como Urea, SAM, Sulfomag y KCl estándar se genera quemazón de la cobertura de leguminosas.

Un factor que hoy día tiene suficiente peso técnico para descartar el uso de la mecanización en las aplicaciones de fertilizantes, es la compactación del suelo generada por el excesivo pase de maquinaria.

En promedio, los costos de fertilización oscilan entre \$150.000 (US\$ 176,47) y \$220.000 (US\$ 235,29)/ha/año, siendo aquellas plantaciones que cuentan con ensayos de fertilización, las que tienen los costos mas bajos, y las plantaciones que trabajan sin análisis foliar o de suelos, las que obtienen menores resultados por unidad de costo de fertilización.

SANIDAD VEGETAL

Los costos de los controles sanitarios oscilan entre \$10.000 (US\$11,76) y \$80.000 (US\$ 94,11)/ha/año, dependiendo de la incidencia de insectos plagas y enfermedades.

Se observa que en plantaciones grandes y adultas, donde anteriormente se realizaron aplicaciones continuas de insecticidas de amplio espectro, son las que hoy en día presentan mayores problemas y los más altos costos de control sanitario.

La PC, los nematodos y la marchitez sorpresiva son los problemas de mayor incidencia y más altos costos dentro del manejo de enfermedades. El complejo *Leptopharsa*-*Pestalotiopsis* es el más incidente en la Zona Central.

Problemas

En la siguiente tabla se presentan los problemas de plagas y enfermedades en las zonas palmícolas del país.

Zonas	Insectos-Plagas	Enfermedades
Oriental	<i>Loxotoma elegans</i> <i>Opsiphanes</i> sp. <i>Hispoleptis</i> sp. <i>Dirphia</i> sp.	Pudrición de Cogollo Nematosis Marchitez sorpresiva
Norte	<i>Leptopharsa gibbicarina</i> <i>Oiketicus</i> sp. <i>Opsiphanes</i> sp.	Pestalotiopsis Marchitez sorpresiva Anillo rojo Pudriciones del estipe Pudriciones de flecha
Central	<i>Leptopharsa gibbicarina</i> <i>Stenoma cecropia</i> <i>Opsiphanes</i> sp. <i>Euprostema elaeasa</i> <i>Strategus aloeus</i> <i>Mesocia</i> sp.	Pestalotiopsis Marchitez sorpresiva Acaros Pudriciones de estipe Pudriciones de flecha
Occidental	<i>Stenoma cecropia</i> <i>Sagalassa valida</i>	Pudrición de cogollo

Tratamientos y controles para insectos plagas

En cuanto a los tratamientos y controles para los diferentes insectos plaga se tiene:

<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	- Absorción radicular Inyección Malezas benéficas
<i>Stenoma cecropia</i>	- Absorción radicular Inyección Aspersión aérea de químicos de amplio espectro Bacillus thuringiensis Inhibidores de quitina Entomopatógenos Malezas benéficas
<i>Opsiphanes</i> sp.	- Trampeo olfativo de adultos Recolección de pupas Aspersiones de Bacillus Inhibidores de quitina Absorción radicular. Inyección. Virus.
<i>Sibine, Euprosterna, Mesocia</i>	- Virus específico Aspersiones de Bacillus
<i>Retracrus elaeis</i>	- Azufre coloidal
<i>Strategus aloeus</i>	- Control químico al plato Biológicos
<i>Oiketicus</i> sp.	- Aspersiones de Bacillus Inhibidores de quitina Absorción o inyección
<i>Sagalassa valida</i>	- Químico Biológicos

Como nuevas tecnologías se tiene el uso del control biológico y la siembra de malezas que atraigan y hospeden insectos benéficos.

RIEGO Y DRENAJE

En las plantaciones de la Costa Norte, en algunas del sur del Cesar y en muchas de los Llanos Orientales, un factor de gran incidencia sobre la producción es el riego. Dichas plantaciones cuentan con una infraestructura de canales que llega hasta 450 m de canales/ha y que generalmente prestan el doble servicio de riego y drenaje.

Las frecuencias de riego oscilan entre 10 y 30 días, dependiendo básicamente de la disponibilidad de agua. Los parámetros de evaluación del estrés hídrico son piezómetros, uno por/10 ha y observaciones de campo. En algunas plantaciones ya se está haciendo uso de los tensiómetros.

El costo del riego oscila entre \$15.000 (US\$ 17,64) y \$22.000 (US\$ 25,88)/ha/año y sus variaciones dependen básicamente de las necesidades de equipos de bombeo. Los trabajos de campo realizados por algunas plantaciones demuestran la importancia de tener, como mínimo, los piezómetros como parámetros de evaluación, ya que se obtiene una mejor distribución del recurso hídrico y a su vez, una mejor respuesta en producción.

Evaluaciones realizadas durante un intenso verano en la zona de Puerto Wilches, registraron un malogro del 27% de los racimos por déficit hídrico. Cabe resaltar que dicha zona es considerada apta para el cultivo de palma sin riego. Desafortunadamente no se cuenta con registros similares de otras zonas más críticas.

Es curioso que la mayor incidencia de PC en los Llanos y la Zona Central se tiene en sectores con altos niveles freáticos y de compactación, donde en muchos casos el nivel freático es más superficial en verano que en invierno.

OTROS FACTORES DE MANTENIMIENTO

Manejo de suelos

El subsolado es una de las prácticas que mejores expectativas está generando dentro del sector palmicultor, especialmente en aquellos sectores donde se tienen serios problemas de compactación de suelo por el excesivo sobrepastoreo, o por el pase de maquinaria en cultivos de arroz o sorgo en su uso anterior; también en áreas con alto contenido de arcillas, donde el drenaje natural es muy deficiente. En el sur del Cesar, una plantación que tenía serios problemas de compactación de suelos, subsoló incorporando cascarilla de palma y en un período de 3 años elevó sus niveles de producción de 10 a 22 t/ha.

Ensayos similares se vienen desarrollando en plantaciones vecinas. CENIPALMA viene desarrollando un experimento con dicha práctica, tomando todos los parámetros de evaluación de compactación y porosidad. Algunas empresas de la Zona Oriental están realizando ensayos sobre la incidencia de dicha práctica en el manejo de la PC. La decisión de sub-solar no puede tomarse a la ligera y siempre debe ser analizada por un experto en la materia, ya que experiencias de la zona de Codazzi (Cesar) demuestran que una mala orientación o uso de esta labor, puede reducir notablemente las producciones.

Otra práctica de gran ayuda en la recuperación de sectores marginales por suelos deficientes o compactos, es la aplicación de tusas o raquis de los racimos, la cual se inició en algunas plantaciones de Puerto Wilches y hoy en día está generalizada en todo el país palmero. Las dosis utilizadas oscilan entre 80 y 1501 de tusa fresca/ha, y el sistema

de aplicación más utilizado es el de transporte en volqueta o tractor y descargue directamente en el lote, para una posterior distribución manual dejando una capa de una o dos tusas calle de por medio. No se aconseja la aplicación de capas muy gruesas, ya que se ha observado que insectos como el torito, *Strategus aloeus*, cumplen allí su ciclo de vida, además que se reduce el avance del programa y el beneficio no se incrementa. Los resultados que hasta la fecha se han obtenido demuestran que

En las plantaciones de la Costa Norte, del sur del Cesar y en los Llanos Orientales, un factor de gran incidencia sobre la producción es el riego.

áreas que anteriormente no superaban las 13 t/ha, hoy mantienen 26 t/ha. Se considera que se requiere una repetición de tratamiento cada 36 meses.

Ensayos ejecutados en la zona de Puerto Wilches demuestran que el mayor beneficio en la aplicación de tusas se obtiene por el mejoramiento de las condiciones físicas y biológicas del suelo y por el incremento de la capacidad de retención de humedad, más que por su aporte químico, aunque éste no es despreciable.

Varias plantaciones de los Llanos no llevan la tusa al campo por el temor de la compactación de los suelos, además del daño que se genera sobre la infraestructura de canales de riego y drenaje, y por lo tanto estudian alternativas como el prensado de las tusas para facilitar reducir dicho impacto.

Otro de los problemas que tiene la tusa, en la Zona Oriental, es que favorece la proliferación de la mosca de los establos, *Stomoxys calcitrans* L., el cual se viene manejando con diferentes tecnologías.

En algunas plantaciones, donde la planta de beneficio no tiene cultivos, ella sufraga parte o todo el costo de llevar la tusa al campo y ésta se transporta en las volquetas que llevan el fruto a la fábrica.

Una forma de reducir los costos del transporte de la tusa es la construcción de una tolva de tusas que reduzca el tiempo de permanencia de la volqueta en la planta y, por ende, no afecte su eficiencia en el transporte de fruta.

Control de incendios

- Guardarrayas

COSECHA

La cosecha es la recolección de todos los esfuerzos realizados en el cultivo y como tal, es la labor a la cual se le otorga mayor importancia y dedicación.

Frecuencias

Las frecuencias de cosecha oscilan entre 8 y 12 días, en promedio, con casos puntuales de hasta 22 días, los

cuales son extremos para los materiales normales. En el caso de los híbridos de noli, se practican ciclos de 20 y 30 días sin tener problema alguno, debido a sus características de bajo desgrane y alta estabilidad del aceite.

Criterios

Hoy día, los criterios de cosecha dependen más de la tecnología y las condiciones de la extractora que de las exigencias del mercado, ya que:

- Se considera que un racimo tiene todo su potencial de aceite cuando desgrana, en forma natural y bajo condiciones normales, una fruta.
- Con este criterio de madurez, sólo las plantas de beneficio actualizadas en tecnología pueden extraer un alto porcentaje del aceite contenido en la fruta.

- Con este criterio de madurez se incrementa en forma notable el rendimiento de la cosecha por la reducción en la recolección de fruto desgranado. Igualmente se reducen los requerimientos de control de malezas en los platos y el problema de crecimiento de palmas espontáneas en ellos, incidiendo también sobre los controles de insectos plagas y enfermedades, donde ellas actúan como huéspedes alternos.

- La calidad del aceite se mejora en forma notable y su extracción también, ya que siempre se llevan a la planta las frutas externas que son las de mayor tamaño y, por ende, las de mayor contenido de aceite.

*Hoy día, los
criterios de
cosecha
dependen más
de la tecnología
y las
condiciones de
la extractora
que de las
exigencias del
mercado.*

Se reduce el daño de equipos en la planta de beneficio y se incrementa la extracción de aceite por la eliminación de un altísimo porcentaje de las basuras de origen mineral y biológico que con la recolección de la pepa se adicionan a la fruta.

Siendo la recolección de desgranado, la labor que más freno le otorga a los rendimientos y la de mayor incidencia en los porcentajes de extracción, las plantaciones deben evitar que se implanten sistemas de recolección que aunque incrementen en forma parcial los rendimientos, deterioren totalmente su

calidad y, por ende, los resultados finales. En algunas empresas de las Zonas Central y Oriental se ha implementado el uso del rastrillo con el concerniente daño de la calidad.

Herramientas de corte

Las herramientas de corte de racimos más utilizadas son el palín y el cuchillo malayo; con este último se han tenido muchos problemas de calidad y sólo en una plantación (Monterrey), se encontró un buen concepto sobre la calidad de los cuchillos allí utilizados. Se considera que es un buen tema de investigación para CENIPALMA y la Comercializadora.

Como cabos para las herramientas se utilizan maderas de las diferentes zonas, bambú malayo, tubos de hierro, aluminio, duraluminio y antenas telescópicas de aluminio para el caso de palmas de más de 25 años, (hoy en día se cosechan palmas de más de 30 años y 15 m de altura, con la ayuda de dichos cabos). El bambú malayo es una importante alternativa para reducir los costos de los cabos durante buena parte de la vida útil del cultivo, pero desafortunadamente se ha despreciado y muy poco se utiliza.

Equipos de transporte

Primario - Los equipos de transporte primario más utilizados son los carros de tracción animal, los cuales en la Zona Central son halados por una mula y en los Llanos por búfalos o bueyes. Cuando son halados por muías, tienen una capacidad hasta de 800 kg, y cuando lo son por búfalos hasta de 1.200 kg; sin embargo, en ambos casos, los técnicos tienen preocupación sobre la incidencia de los altos pesos en suelos bajos, cuando se pasa cerca de 30 veces al año. Muchas plantaciones de la Zona Oriental utilizan bueyes y yuntas de bueyes halando carros hasta de 3 toneladas de capacidad, generando grandes rendimientos y economías en el transporte primario. Sin embargo, no se han realizado ensayos o evaluaciones de compactación, y, curiosamente, la mayoría de las plantaciones que están utilizando este sistema presentan zonas altas. Algunos cultivos con este sistema, y en zonas bajas, tienen hoy día serios problemas de PC, pero no puede atribuirse a esta causa sin un análisis más profundo.

En la Zona Oriental se prefiere el búfalo como animal de tiro de los carros; sin embargo, esta situación obedece, en parte, a que allí el sistema de trabajo es individual y en esta forma, este semoviente abastece las necesidades de carga. Allí, el costo del búfalo es de cerca de \$800.000 (US\$ 941,17), el del carro de \$700.000 (US\$ 823,52) y el de las mallas de cerca de \$400.000 (US\$ 470,58). Llegando a un total \$1'900.000 (US\$ 2.235,29) por cosechero. En este caso, la recolección es con grúa hidráulica y el transporte en volquetas, camiones o tractores. De igual forma, el peso de la fruta también es individual, teniendo en cuenta el sistema de levante.

En la Zona Central, y en muchas plantaciones de la Costa Norte, predomina la mula como animal de tiro, y con un carro de mula se abastecen 3 cosecheros, no se utilizan mallas, la recolección es manual y el transporte es en volquetas o tractores.

Los rendimientos en cosecha dependen del material de siembra, de la producción del momento, del estado de mantenimiento del cultivo, del estado de la poda, del sistema de distribución de la hoja, del manejo independiente o integral de la poda, del diseño de los lotes, de los equipos o herramientas que se utilicen y de las relaciones obrero-patronales que se tengan.

La mayoría de las empresas contratan su cosecha por kilogramo de fruta puesto en patio, incluida la recolección del desgranado y bajo unos parámetros de calidad establecidos por la plantación; sin embargo, muchas plantaciones contratan la fruta puesta en planta de beneficio y sobre las vagonetas de esterilización; otras contratan por racimos, siendo este un sistema riesgoso porque es necesario contratar la recolección del desgranado en forma independiente.

Los rendimientos más altos en cosecha se tienen en los Llanos Orientales y en algunas plantaciones de la Costa Norte. En los Llanos, el fenómeno obedece al trabajo individual y se llega a rendimientos hasta de 2 M hombre/día, promediando los 1.700 kg; allí, el costo de la infraestructura de cosecha es alto.

En la Zona Central, los rendimientos promedian los 1.400 kg/hombre/día y trabajan en grupos de tres o

*Los
rendimientos
más altos en
cosecha se
tienen en los
Llanos
Orientales y en
algunas
plantaciones de
la Costa Norte.*

cuatro por carro de mula. Algunas plantaciones manejan la poda en forma integral, pero dicha práctica sólo es viable donde se tiene un personal de extrema confianza, ya que puede caerse en la sobrepoda, con el correspondiente daño para el cultivo y la producción.

La mayoría de las plantaciones del país contratan la cosecha con sistemas de tareas mínimas o destajos, pero existen algunas empresas que por el manejo del recurso humano mantienen la cosecha por administración, con unos rendimientos que son competentes ante el promedio nacional. Preocupa el hecho de que varias empresas palmeras mantienen sistemas de contratos que se utilizaron anteriormente y que no cubren los mínimos requisitos legales.

Secundario - Los equipos más utilizados para el transporte secundario son en su orden: las volquetas, los camiones, los tractores con zorras tradicionales o con zorras y góndolas de esterilización. Las volquetas y camiones generalmente son contratados por la empresa y se cancela por tonelada de fruta puesta en planta, dependiendo el precio, la distancia, la calidad de las vías, la cantidad de fruta y la facilidad para descargar en la planta de beneficio. Cuando se transporta en camiones, generalmente se tiene en fábrica el aditamento para su descargue.

El sistema de cargue más utilizado es el manual y, generalmente, se cancela en forma integral al transportador; sin embargo, en muchas plantaciones éste es realizado por los cosecheros, o los cargadores son contratados por la empresa; el sistema más funcional es el primero. En varias plantaciones de la Zona Oriental y algunas de la Costa Norte se utiliza el sistema de cargue con grúa hidráulica, reduciéndose así el número de golpes a la fruta y realizándose el peso de la fruta en forma individual para cada cosechero. Se calcula que un hidráulico abastece 500 ha y tres equipos de transporte, y tiene un rendimiento de 6 t/hora.

Los costos del transporte oscilan entre \$2.200/t (US\$ 2,58) con levante hidráulico y distancias máximas de 11 km a la planta de beneficio y \$7.000 (US\$ 8,23) con distancias de hasta 60 km a la fábrica.

Hasta la fecha no existe una evaluación real comparativa de costos y beneficios de los sistemas de cargue manual e hidráulico, pero sus costos de operación son muy similares y las calidades de aceite también.

Semovientes

Búfalo, Mulo

Rendimientos

Hectáreas por cortero, hectáreas por equipo, hectáreas por supervisor.

Poda

La poda se realiza con el único criterio de facilitar la cosecha, y en algunos casos por convenciones colectivas previamente pactadas con los trabajadores. La mayoría de las plantaciones manejan la poda en forma independiente a la cosecha, con el fin de no afectar sus rendimientos y por ende incrementar los costos de la cosecha que es la mayor y más estable en el cultivo. Normalmente se realiza una vez al año, se cortan entre 10 y 12 hojas y se cancela, en promedio \$100 (US\$0,11)/palma.

Son factores de rendimiento de la poda, la altura de la palma, la frecuencia, el ciclo productivo del cultivo (material) y la distribución de la hoja.

Vías

Las plantaciones tienen entre 40 y 60 m de vías/ha, siendo las más eficientes las de aquellas plantaciones que tuvieron una planeación desde el inicio del cultivo.

La exigencia en la calidad de las vías depende en gran parte del sistema de transporte de la fruta a planta de beneficio; sin embargo, existe la tendencia a generalizarse el uso de volquetas, las cuales exigen una buena calidad de vías. De igual forma, una buena red vial reduce notablemente los costos del transporte de fruta y garantiza el suministro en la planta de beneficio. Cabe resaltar que normalmente los picos altos de producción coinciden con los picos altos de precipitación.

El costo del mantenimiento de las vías oscila entre \$5.000 (US\$5,88) y \$15.000 (US\$17,64)/ha/año.

Las plantaciones manejan entre 6 y 8 hectáreas por persona (incluyendo administración), entre 800 y 1.000 hectáreas por Agrónomo, entre 10 y 15 hectáreas por cosechero y entre 150 y 250 hectáreas por supervisor.