

Identificación de palmas con racimos a cosechar: una estrategia para incrementar la productividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite

Identification of Palms with Bunches to be Harvested: A Strategy to Increase the Oil Palm Agro-Industrial Productivity

Armando León Q.¹
José F. Granados²

Resumen

La madurez de los racimos, así como el tiempo que se dedica para su búsqueda y localización durante el proceso de corte son factores que afectan la productividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite; la madurez es un factor de calidad que interviene en la tasa de extracción (TEA), en tanto que la búsqueda y localización de los racimos maduros afecta el rendimiento de la mano de obra empleada en la cosecha. Para solucionar esta problemática, la empresa Aceites S.A. implementó en sus proveedores de la Zona Norte la práctica de identificación de palmas con racimos maduros antes de la cosecha. Para el estudio se seleccionaron lotes con palmas de porte alto, mediano y bajo; las palmas con racimos maduros se identificaron con banderines en el estípote un día antes de la cosecha, la que se realizó cada siete días; el criterio de madurez fue localizar en el suelo o en la axila foliar un fruto suelto libremente del racimo; la localización de racimos maduros en las palmas altas se hizo con binoculares. Se evaluó el rendimiento de la mano de obra en la identificación de racimos a pie y a caballo; la TEA en la planta de beneficio y, se estimó la relación beneficio - costo de la práctica. Los resultados mostraron que el rendimiento de la mano de obra usada para identificar racimos fue mayor cuando la labor se hizo a caballo, pasó de 16 a 22 ha/hombre/día; la eficiencia de la mano de obra para el corte de racimos se incrementó en forma significativa en los tres portes de palmas cuando éstos se identificaron, su variación promedio fue 196 kg/hombre/hora; el costo de la identificación de racimos fue de \$2.724/t y la relación beneficio - costo de \$0,37; esto indica que por cada peso que se invierte se reciben \$2,70. El índice de productividad media de la innovación (IPIT) fue de 2,01, lo que significa que la identificación de racimos multiplicó por dos el rendimiento de la mano de obra en corte de racimos; el IPIT para la TEA fue de 1.028, esto significa que la identificación de racimos multiplicó por dicho valor la TEA en la planta de beneficio. La identificación de palmas con racimos a cosechar reflejó un incremento de la productividad de los lotes ensayados disminuyendo las pérdidas en campo y cosechando racimos más completos.

Palabras Clave

Palma de aceite,
Cosecha,
Madurez de racimos,
Corte de racimos,
Productividad,
TEA.

1 . Ingeniero Agrónomo. Director Departamento Agronómico Aceites S.A.
E-Mail: aceitesa@celcaribe.net.co

2 . Ingeniero Químico. Director Planta Beneficio Aceites S.A. E-Mail: aceitesa@celcaribe.net.co
Nota: Este artículo se publica "sin editar", la responsabilidad de los textos es de los autores.



Summary

The bunches maturity, as well as the time devoted to their search and location during the cutting process, are factors that affect the oil palm agro-industrial productivity; maturity is a quality factor that intervenes in the oil extraction rate (OER), while the search and location of ripe bunches affects the yield during the harvest. In order to solve this problem, Aceites S.A. implemented with the Northern Zone suppliers the practice of identifying palms with ripe bunches before the harvest. Tall, medium size and low palm plots were selected for the study. Palms with ripe bunches were identified with flags in the stem a day before the harvest, which took place every seven days; the maturity criterium used was to locate on the ground or in the leaf axil a fruit freely loose from the bunch; the location of ripe bunches in tall palms was done with binoculars. Hand labor output in the identification of bunches, both walking and in horses, was evaluated; oer in the oil mill and, the benefit - cost relationship of the practice was estimated. The results showed that the hand labor used to identify the bunches was greater when done in horses, it went from 16 to 22 ha/man/day; the hand labor efficiency to cut the bunches had a significant increase in the three types of palms when they were identified, the variation was of 98 to 224, 171 to 447 y 225 to 411 kg/man/hour in low, medium size and tall palms, respectively; the cost of identifying the bunches was of 2724 Colombian Pesos per ton and the benefit - cost relation was of 0.37 Colombian pesos. This indicates that for each Colombian peso invested, 2.70 pesos are obtained: The average innovation productivity rate (IPIT) was of 2.01, which means that the identification of bunches increased two times the hand labor output in cutting bunches; the IPIT for OER was of 1028, which means that the bunch identification multiplied by that value the OER in the oil mill.

Introducción

La madurez de los racimos, así como el tiempo que se dedica para su búsqueda y localización durante el proceso de corte son factores que afectan la productividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite; la madurez es un factor de calidad que interviene en la tasa de extracción de aceite (TEA), en tanto que la búsqueda y localización de los racimos maduros afecta el rendimiento de la mano de obra empleada en la cosecha. Henson (2001) propuso la revisión de las prácticas y estándares de cosecha para mejorar la tasa de extracción incluyendo: una reducción en el número de frutos sueltos como criterio de cosecha, un ajuste en la frecuencia de las rondas de cosecha, la recolección de todos los frutos sueltos, y el uso de banderines para identificar racimos maduros por un grupo especializado y no por cosecheros individuales.

Morales (1999), en un estudio de tiempos, muestra que un gran porcentaje del tiempo del proceso de corte de fruto se dedica a la búsqueda y localización del racimo (29,54%), por tal motivo es importante desarrollar prácticas que permitan reducir este tiempo, lo cual representaría un aumento en la eficiencia de la mano de obra beneficiando tanto a las plantaciones como a los trabajadores.

La empresa Aceites S.A., después de evaluar las pérdidas de fruto suelto en campo y de establecer normas de madurez, no logró mejoramientos

significativos y estables en la extracción de aceite en planta, ni rendimiento por área cosechada. Este resultado se debió a que la madurez del racimo la determinaba el cosechador. Aceites S.A. implementó con sus proveedores de la Zona Norte la práctica de identificación de palmas con racimos maduros antes de la cosecha, buscando con esto una herramienta metodológica que permita garantizar la calidad de los racimos a procesar de sus plantaciones proveedoras de fruta. Esta labor la realiza un personal calificado diferente al que realiza la cosecha.

Objetivos

Generales

Establecer una metodología que permita el aprovechamiento total de los racimos cosechados y que garantice mejoras en la TEA y la calidad del aceite.

Específicos

- Identificar y cuantificar previamente los racimos a cosechar por plantación
- Determinar los ciclos o rondas de cosecha
- Disminuir las pérdidas de fruto suelto en campo
- Facilitar la programación de labores o procesos en campo y planta extractora
- Disminuir el impacto que tiene sobre la TEA, las de cosecha.

Metodología

El estudio se llevó a cabo en plantaciones de la Zona Norte colombiana (Tabla 1) ubicadas a una altitud de 25 msnm, una precipitación promedio de 1.000 mm y una temperatura promedio de 32°C.

Un día antes de la cosecha se marcaron con banderines las palmas con racimos maduros, cuyo criterio de cosecha fue de un fruto suelto en el suelo o en la axila de la hoja. Para las palmas que presentaron un racimo se usó un banderín con cinta plástica de color rojo y una adicional de color amarillo para las palmas con más de un racimo.

Las personas encargadas de la marcación fueron escogidas entre cosechadores con experiencia, cuya actividad fue la identificación de los racimos cada siete días mediante observación visual para los casos de las palmas de porte bajo o mediana, o mediante el uso de binóculos para las palmas de porte alto (Tabla 2).

Se midió el rendimiento diario (ha/hombre/día) de los marcadores a pie y a caballo. La ubicación de los banderines se hizo en las interlíneas de

palmas (centros), colocándolos en forma perpendicular en una base peciolar o en el tallo. Los banderines fueron reutilizables y se calcularon en un 30% del total de palmas en el lote.

El estudio inicial se desarrolló en un tiempo de seis meses en un área de 38 hectáreas y posteriormente se amplió a nivel semicomercial en 15 plantaciones con un área total de 2.306 hectáreas.

Resultados

Identificación previa de los racimos a cosechar

Con la colocación de banderines en las palmas con racimos a cosechar se obtuvo un grado de exactitud del 90%, ya que se encontraron racimos que desprendieron frutos después de la revisión del encargado de la marcación.

Rendimiento de marcadores

Con la marcación a caballo se encontró un rendimiento de 22 ha/hombre/día, y haciendo la labor a pie resultó un rendimiento de 16 ha/hombre/día, lo que representa que a caballo se incrementa el rendimiento en 27%, lo que permite cubrir el área a marcar en menos tiempo.

Tabla 1 Características de los lotes seleccionados

Altura de la planta (metros)	Edad	Ha	Material	Ubicación
Alta (más de 10 m)	18	17	Ténera ASD	Aracataca - Magdalena
Mediana (de 3-5 m)	6	13	Ténera ASD	El Retén - Magdalena
Baja (de 1-3 m)	5	8	Dami - Las Flores	Algarrobo - Magdalena

Tabla 2 Distribución de bloques de cosecha para la identificación de palmas con racimos maduros

Bloque	Hectáreas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
4	119,37	Marcación	Cosecha				
1 - 1A	161,47		Marcación	Cosecha			
2	113,46			Marcación	Cosecha		
3	111,53				Marcación	Cosecha	
4A	118,92	Cosecha					Marcación
Ha marcadas	119,37	161,47	113,46	111,53		118,92	
Supervisores	6	6	6	6	6	6	
Ha marcadas x supervisores	19,90	26,91	18,91	18,59		19,82	
Ha cosechadas	118,92	119,37	161,47	113,46	111,53		

Tabla 3 Rendimientos de la cosecha en palmas de porte bajo, medio y alto

	Plantación 1 Palma Baja		Plantación 2 Palma Mediana		Plantación 3 Palma Alta	
	Testigo	Exper.	Testigo	Exper.	Testigo	Exper.
Lote	1-97B	1-97A	5	6	15	13-14
Hectáreas	8,67	7,53	13,97	13,98	15,03	17,77
No. cortes o ciclos	15	18	20	23	7	12
No. racimos cosech./corte	434	321	506	562	545	367
Frecuencia de cortes (en días)	13	7	7	7	13,0	7,0
No. horas	377	160	632	369	432	271
Kg totales cosechados	36.780	35.787	107.790	165.075	97.051	111.515
Kg horas	98	224	171	447	225	411
Ingresos/hora/cosechador	1.288	2.704	1.109	2.908	1.685	3.086
Ingresos/hora/cosechador US\$	0,46	0,97	0,40	1,04	0,60	1,10

Rendimientos de la cosecha

Los rendimientos de la cosecha se muestran en la Tabla 3, en donde los ingresos por hora del cosechador se duplican en el experimento, mejorándole sus ingresos.

Rendimientos de los cosechadores expresados en kg/hora

En la Tabla 3 se observa que los rendimientos en kilogramos por hora de los cosechadores se incrementaron en los tres diferentes tamaños de las palmas, promediando un incremento de 196 kg/hombre/hora, como se muestra en la Figura 1.

En la Tabla 4 se observa el menor valor de la tonelada de la cosecha con identificación previa de racimos, pasando de \$18.624 a \$12.689 resultando en una reducción del 31,86% en el valor de la labor. También se incrementó el peso del racimo con identificación de palmas, pasando de 20,99 a 22,75 kg, resultando un incremento del 7,75% en el peso del mismo. Los rendimientos kg/hombre/día se incrementaron de 978 a 2.069 kg, equivalentes a un 52,74%.

Ciclos de cosecha

Se encontró que cosechando con ciclos de siete días, en un día fijo a la semana, la TEA aumentó.

Pérdidas en campo

Las pérdidas de fruto suelto disminuyeron en 30,6% al pasar de 8,08 a 5,44%, ya que el racimo llegó más completo a la planta extractora y el desprendimiento de frutos con ciclos de siete días fue menor.

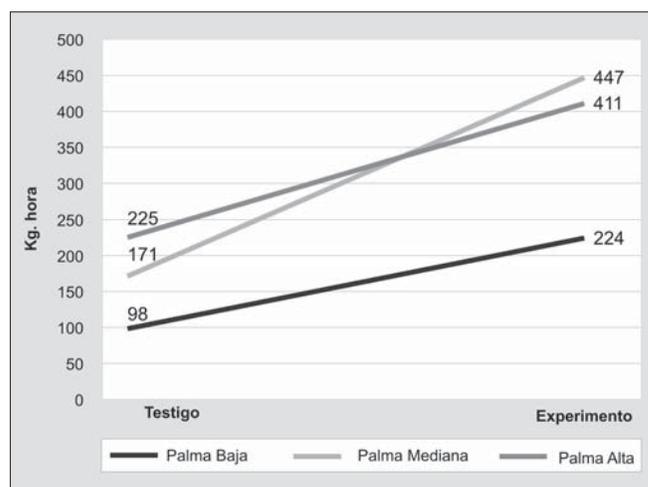


Figura 1 Rendimientos de cosechadores en kilogramos por hora con el método de identificación de palmas con racimos maduros

Indicadores económicos

Costo-beneficio

La relación costo-beneficio resultó en 0,3711, esto quiere decir que por cada peso invertido en identificar palmas con racimos, se reciben \$2,70.

Índice de la productividad media de la innovación

La IPIT resultó en 2,01, esto quiere decir que la identificación de las palmas con racimos maduros multiplicó por dos la productividad de la mano de obra.

Tabla 4 Costos y rendimientos de la cosecha utilizando el método de identificación de racimos en una parcela de 26 hectáreas ubicada en la zona de El Retén, Magdalena

	Cosecha		Diferencia	
	sin identificación	con identificación	Kilogramos	%
Fecha	Enero 13-Mayo 12	Mayo 21-Sept. 10		
Ciclos	12	16		
Número racimos	7.269	13.278		
Kilogramos	152.580	302.140		
Bultos desgranado	411	545		
Kilogramos desgranado	12.330	16.350		
Porcentaje desgranado	8,08	5,41		
Jornales	156	146		
Pesos	2.184.000	2.104.000		
Valor desgranado	657.600	1.090.000		
Valor identificación		640.000		
Total	2.841.600	3.834.000		
Valor tonelada	18,624	12,689	5,934	-31,86
Peso racimos	20,99	22,75	1,764	7,75
Kilogramos/hombre/día	978	2.069	1.091	52,74

Tabla 5 Comparación de tasas de extracción en Aceites S.A. en los meses de enero a agosto de los años 2002 y 2003

Mes	TEA (%)	
	2002	2003
Enero	20,27	21,03
Febrero	20,47	21,60
Marzo	20,84	21,74
Abril	21,08	21,17
Mayo	20,53	20,99
Junio	20,50	20,61
Julio	21,25	21,21
Agosto	21,31	21,40
Fruta procesada (toneladas)	65.404	78.034
Aceite producido (toneladas)	13.663	16.559
TEA (% enero - agosto)	20,90	21,20

Índice de productividad para la TEA

Para este indicador se asumió que la identificación de palmas con racimos influyó en un 50% en el aumento de la TEA en el período de enero a agosto de 2003. La identificación de palmas multiplicó la TEA por 1.028.

Se aclara que en los proveedores de la planta de beneficio de Aceites S.A., sólo el 50% está usando esta metodología.

Conclusiones

En campo

- Esta metodología permitió asegurar y estandarizar la calidad de los racimos cosechados mediante un incremento en el peso de éstos
- Se disminuyen las pérdidas en campo debido a la reducción en el número de frutos sueltos ocasionados por los ciclos de corte y por la eficiencia en la ubicación de los racimos a cosechar
- Con ciclos de siete días se hacen cuatro entregas de fruto por mes, mejora el flujo de caja, facilita la programación de recursos humanos, maquinaria y equipos, incrementando su eficiencia
- Aumentan los rendimientos por persona en la labor de cosecha
- Por el recorrido semanal por todas las palmas, se puede utilizar este método para suministrar información preliminar sobre plagas y enfermedades, deficiencias nutricionales, palmas improductivas, palmas mal drenadas, palmas sin riego, etc.

Tabla 6 Ejemplo de la inversión en mano de obra y equipo para la identificación de palmas con racimos maduros en una extensión de 100 ha/año

Frecuencia de identificación	
5 días x 20 ha/hombre/día	100 ha
Producción estimada	
100 ha x 25 t/año	2.500 t
Costo de una persona que marca palma	
Salario integral por cooperativa 20 días x 21.500 = 430.000 x 12	\$ 5.160.000
1 Machetilla	\$ 15.000
Banderines 4,290 x 280	\$ 1.201.200
Reposición de cintas plásticas	\$ 42.900
Mulos (2 años)	\$ 266.667
Sillas y aperos (2 años)	\$ 125.000
Binóculos	\$ 70.000
Total	\$ 6.880.767
Valor tonelada	\$ 2.752

- Este método permitirá monitorear y registrar palma a palma, llegando a una agricultura de precisión
- Las plantaciones se programan para cosechar de lunes a viernes, racionalizando el tiempo de trabajo en equipo y mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

En planta extractora

- Este método facilita una mejor programación de recursos humanos y de los equipos, al contar con la información previa sobre la cantidad de frutos a procesar, aumentando la productividad. Se eliminan los picos de fruta en planta de beneficio los días quince y treinta de cada mes
- Con maduración óptima del racimo, se produce aceite de mejor calidad en beneficio de la TEA
- Reduce el tiempo en la cosecha y las entregas en la planta de beneficio se producen más temprano
- Este método permitió el incremento de la TEA en 0,30% en el período de enero – agosto de 2003.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Aceites S.A. y a su gerente Armando Daza, por el apoyo para desarrollar esta experimentación.

A los ingenieros Dumar Motta, Edgar Yáñez, Rodrigo Ruiz y Mario Manjarres de Cenipalma, los funcionarios de la empresa Aceites S.A. Héctor Ballestas, Jhon Figueroa y Carolina Hernández, por su colaboración al presente trabajo. ☘

Bibliografía

- HENSON, I.E. 2001. Marco Analítico para Identificar los Factores que Determinan las Tasas de Extracción de Aceite. Revista Palmas, v. 22, no.3, p.29-30.
- MORALES, G.S.T. 1999. Descripción, Evaluación y Mejoramiento de Proceso de Corte de Fruto de la Palma de Aceite. Tesis de Grado UIS, p.1-58.
- RUIZ ROMERO, R. 2000. Efecto de las Condiciones Climáticas en la Viabilidad del Polen y en la Composición del Racimo. Ceniavances no.71. Cenipalma, Bogotá, 3 p.