

Impacto del manejo agronómico integral en la productividad de la palma de aceite en Palmas Montecarmelo

Impact of integral agronomic management in the oil palm productivity in Palmas Montecarmelo

AUTORES



Fernando Munévar
Ganador del primer puesto

Asesor de Palmas

Armando López A.

Administrador de plantación

Bernabé Rochels B.

Coordinador agronómico,

Palmas Montecarmelo.

Oscar Villamizar J.

Coordinador agronómico,

Palmas Montecarmelo.

Argemiro Reyes R.

Asesor de Palmas

Palabras CLAVE

Manejo integrado del suelo y la nutrición, productividad palmera, Palmas Montecarmelo, unidades de manejo agronómico. Integrated soil and nutrition management, palm productivity, Palmas Montecarmelo, agronomic management units.

Ponencia presentada dentro del Marco de la X Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. Cenipalma Septiembre-2011

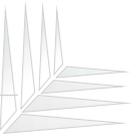


Resumen

Luego de un período de notoria disminución de los rendimientos de fruta fresca en los cultivos de Palmas Montecarmelo (2005 a 2007), esta plantación inició un cambio de enfoque en su manejo técnico y administrativo a fin de recuperar la productividad o superar los niveles de rendimiento logrados años atrás. En junio de 2008, tras una etapa de diagnóstico, las modificaciones en lo técnico y administrativo se comenzaron a aplicar en junio de 2008 y comprendieron diferentes aspectos en los dos ámbitos, dando énfasis al manejo del suelo y la nutrición, la sanidad y el manejo del agua. Se fijaron estrategias técnicas concretas para el manejo y se implantó un esquema de aplicación de la tecnología con especificidad por sitio, basado en el concepto de Unidades de Manejo Agronómico (UMA), acompañado de un seguimiento sistemático de los resultados y ajustes periódicos en las prácticas de manejo. De una manera gradual se produjeron aumentos en los rendimientos de los cultivos de palma adulta (1.124 ha), los cuales se consideraron significativos y sostenidos a partir de los 24 meses posteriores a la introducción de las modificaciones técnicas, hasta representar un aumento promedio de 9,1 t/ha/año; 40,7% al completar los 36 meses. Se considera que la experiencia aquí descrita es aplicable, con los ajustes debidos, a otras plantaciones de Colombia y que ello puede contribuir al incremento de la productividad de los cultivos de palma de aceite.

Abstract

After a period of marked decline in the production of fresh fruit in the crops of Palmas Montecarmelo (2005 to 2007), this plantation began a change in focus about its technical and administrative management in order to regain productivity or surpass the



performance levels achieved several years ago. After a diagnostic phase, changes in the technical and administrative began to be applied in June 2008 and they included different aspects in both areas, with emphasis on soil management and nutrition, health and water management. It set specific technical strategies for the management and implemented a scheme for the application of technology in site, based on the concept of Agricultural Management Units (UMA, for its Spanish abbreviation), accompanied by systematic monitoring of results and periodic adjustments in the management practices. In a gradual way, there were increases in crop yields of adult palm (1124 ha), which were considered significant and sustained after 24 months following the introduction of technical modifications, until represent an average increase of 9.1 t / ha / year (40.7%) to complete the 36 months. It is considered that the experience described here is applicable; with the due adjustments to other plantations in Colombia and that this may contribute significantly to increasing the productivity of oil palm cultivation.



Introducción

El objetivo del presente trabajo es mostrar el impacto que ha tenido en la productividad de los cultivos de palma de aceite de Palmas Montecarmelo, la implantación de un esquema de manejo agronómico integrado. La plantación está situada en el municipio de Codazzi (Zona Norte palmera) y a ella se accede por la vía que va de Casacará a Codazzi (Figura 1). La zona se caracteriza por una

precipitación pluvial anual limitada, acompañada de una distribución irregular de la misma a través del año, de tal forma que en muchos años se pueden tener hasta cuatro o cinco meses continuos de déficit hídrico. Por ello, para Montecarmelo, es estratégico el manejo del agua y como parte de su infraestructura para riego cuenta con tres embalses (Figura 1).

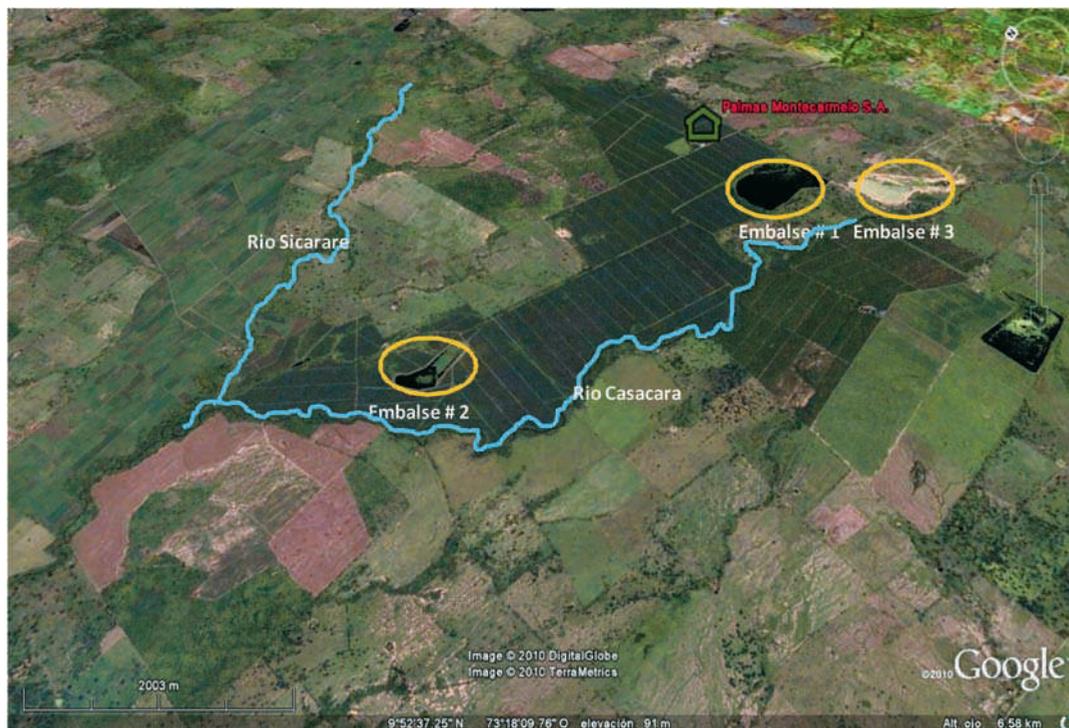


Figura 1. Ubicación de Palmas Montecarmelo.

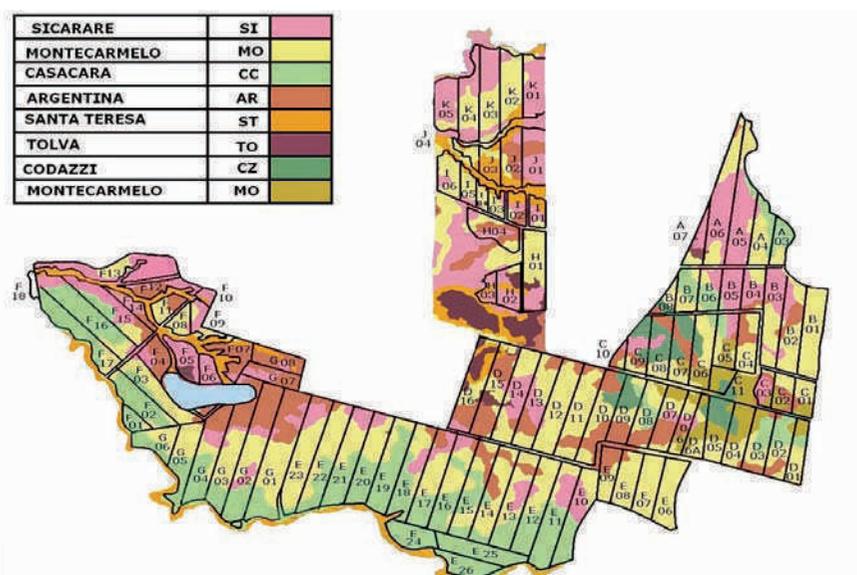


Figura 2. Ayuda cartográfica que combina el mapa de suelos con la distribución de lotes de cultivo.

Tabla 1. Edades y áreas de cultivos adultos.

Año de siembra	Nº lotes	Área (ha)	%	Edad (años)
85	20	203	18	26
86	13	200	18	25
87	20	281	25	24
88	8	139	12	23
98	19	196	17	13
99	7	105	9	12
Total	87	1.124	100	

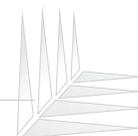
Como lo muestra el mapa de los suelos de Montecarmelo (Figura 2), hay una diversidad edáfica que en gran medida es consecuencia de la influencia aluvial de los ríos Casacará y Sicarare. Al mapa de suelos se ha superpuesto el de lotes de cultivo (Figura 2) lo cual constituye una ayuda cartográfica fundamental para la aplicación de la tecnología con especificidad de sitio.

El presente trabajo se refiere a un área de cultivo de 1.124 hectáreas, con la distribución de áreas y años de siembra que se relacionan en la Tabla 1.

El 73% del área objeto de este estudio tiene palmas de aceite mayores de 23 años.

Antecedentes

La mayor motivación de Montecarmelo para modificar sus esquemas de manejo técnico y administrativo fue la marcada disminución de la productividad en el período comprendido entre 2005 y 2007. Ello se asoció a desbalances nutricionales, inadecuada fertilización, alta incidencia de varios problemas sanitarios y déficit hídrico. En efecto,

**Tabla 2.** Registros puntuales de altos rendimientos obtenidos en la plantación en el pasado.

Lote	Récord		
	Año del récord	Edad en el año del récord	T/ha/año
D06	2006	20	38,0
F16	2005	7	36,4
C03	2004	19	35,8

el rendimiento medio de fruto fresco de la palma adulta llegó en 2007 a solo 21,2 t/ha/año, luego de haberse logrado rendimientos notoriamente más altos en años anteriores.

Al hacer el análisis de los registros históricos de productividad por lotes se encontraron algunos que habían llegado a niveles de rendimiento hasta de 38 t/ha/año (Tabla 2). Si bien dichos niveles de rendimiento alto fueron de carácter puntual, su ocurrencia permitió inferir que el potencial de la plantación, con seguridad debería ser significativamente superior al rendimiento medio del momento (21,2 t/ha/año).

Por su parte, se identificaron otras limitaciones técnicas y administrativas tales como: insuficiente grado de integración entre los diferentes niveles y roles de la organización, falta de continuidad y empoderamiento del personal técnico en su trabajo y falta de definición de estrategias técnicas; era notoria la ausencia de las mismas, pues, aunque se aplicaba la tecnología, no se hacía en el marco de una definición estratégica que obedeciera a las necesidades específicas de los cultivos y que fuera objeto de seguimiento.

Con base en el diagnóstico descrito, la empresa decidió introducir modificaciones tanto de orden administrativo como técnico, para lo cual recurrió a asesoría externa. En consecuencia, se implantó un programa de manejo integral del cultivo, con un compromiso de coordinación entre las áreas técnicas y administrativas en todos los niveles de la organización. Por las limitaciones de espacio, en este trabajo se detallan solamente los aspectos relacionados con el manejo integrado del suelo y la nutrición, sin especificar las acciones adelantadas

en lo referente al manejo del agua, la sanidad y otros campos de trabajo.

Conceptos y prácticas estratégicas aplicados al manejo nutricional en Montecarmelo

En la siguiente enumeración se mencionan 12 puntos considerados como conceptos y prácticas estratégicas que se aplican en el manejo de los cultivos.

1. Modelo integrado de diagnóstico y prescripción de la fertilización.

Esto implica que la decisión de utilizar cualquier producto o práctica es el resultado de haber hecho un diagnóstico que así lo justifique (Figura 3). A su vez, los resultados del diagnóstico son las principales bases para la prescripción de las prácticas de manejo. En el caso de la fertilización, por ejemplo, toda acción que haga parte del plan de manejo está sujeta a un proceso controlado de aplicación y, luego, a evaluación y seguimiento. Finalmente, los resultados de la evaluación dan la oportunidad de una retroalimentación. Por supuesto, pasos como diagnóstico, prescripción y aplicación se nutren de una multiplicidad de fuentes de información, de criterios técnicos, etc.

2. Manejo agronómico con especificidad de sitio.

En Montecarmelo se aplica la tecnología de manejo nutricional y general agronómico con especificidad de sitio; ello implica aplicar el concepto de las Unidades de Manejo Agronómico (UMA), tal como se concibió y difundió entre los palmicultores colombianos desde Cenipalma alrededor del año

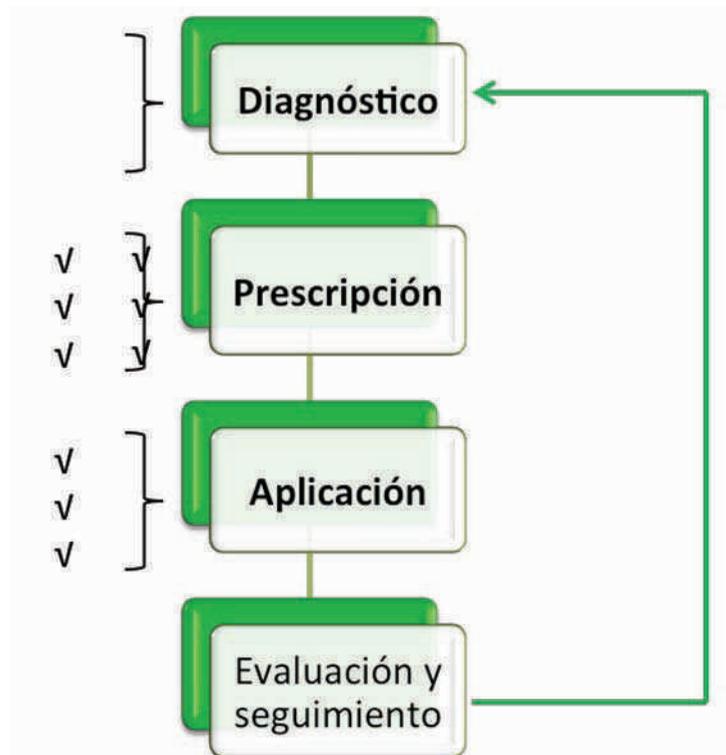


Figura 3. Secuencia de acciones en la fertilización, el manejo del suelo y nutrición.

2005 (Munévar, 2008). La UMA se define como una unidad espacial de cultivo de palma de aceite dentro de la cual hay una relativa homogeneidad en las variables que afectan la productividad: clima, suelo, agua, material de siembra, edad e historial de manejo. Por ello la delimitación de UMA es un paso básico para la aplicación de la tecnología con especificidad por sitio.

El conocimiento de la variabilidad del suelo de la plantación es la base para el diseño de las UMA, por lo cual el mapa de suelos es la capa de información sobre la cual se superponen las demás capas de las variables de mayor influencia en la productividad: edad de cultivo, material de siembra, potenciales de rendimiento, etc. De esta forma la prescripción de la fertilización, por ejemplo, se hace de manera específica por cada UMA, con independencia del lote de cultivo de que se trate.

3. Para la prescripción de la fertilización se aplica el modelo de balance nutricional.

La esencia de este modelo es tener en cuenta que para la producción sostenible es requisito un balance entre las demandas de nutrientes y las fuentes de los mismos en el sistema productivo; de lo contrario, será

imposible alcanzar la condición de sostenibilidad de la producción (Figura 4). En Montecarmelo se aplica este modelo con carácter prospectivo, por lo cual se estima y proyecta la productividad del ciclo entrante y, de acuerdo con dicha proyección, se hace un estimativo de los requerimientos de los nutrientes. Este enfoque prospectivo de aplicación del modelo de balance nutricional, contrasta con aquellos en los cuales se reponen los nutrientes ya extraídos en ciclos anteriores de cultivo.

4. Seguimiento de un cronograma de aplicación de fertilizantes relacionado con el régimen de precipitación.

Dada la gran influencia que este régimen tiene sobre la eficiencia de la fertilización, se hizo un detallado análisis del régimen de lluvias, utilizando los registros existentes de 20 años. Se agruparon los datos por semanas durante el año y ello permitió el establecimiento de un cronograma de cuatro épocas de fertilización y una adecuada para el muestreo foliar (Figura 5). De esta manera el cronograma se expresa en términos de semanas y se hace el mayor esfuerzo para cumplirlo a cabalidad.

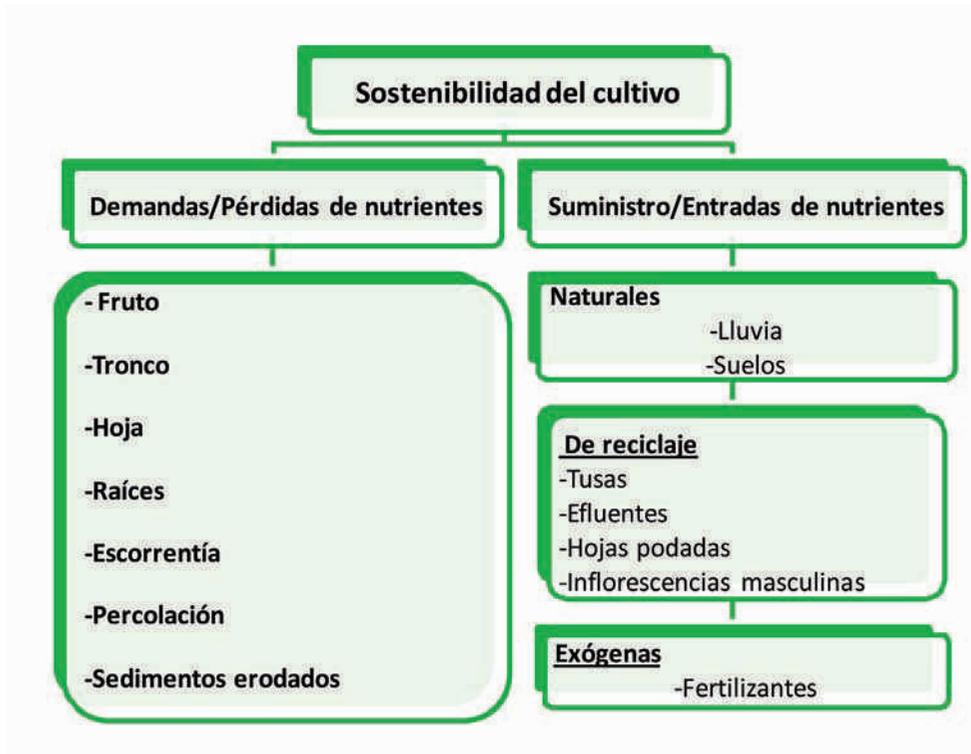
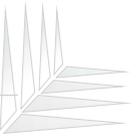
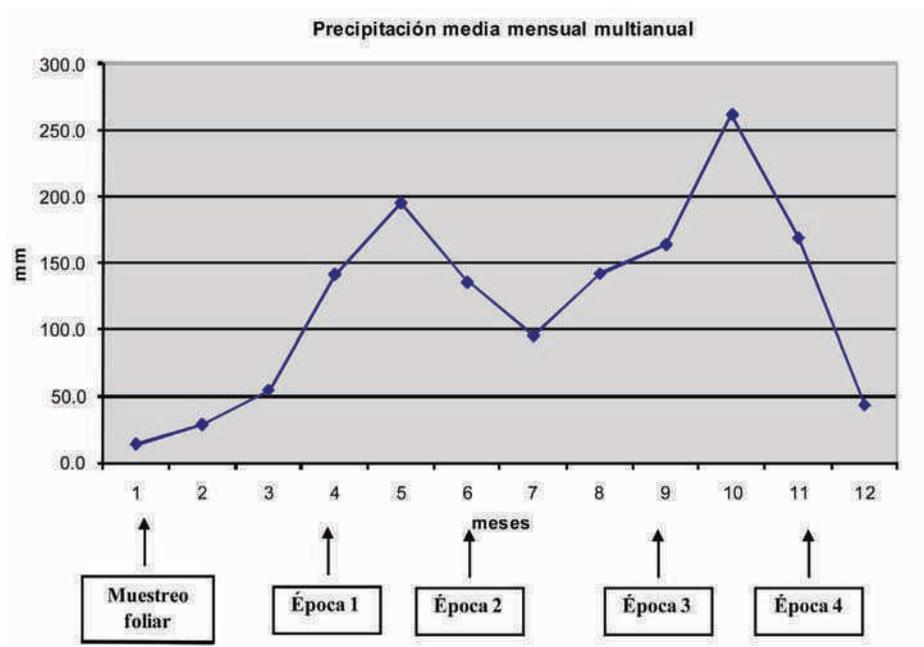


Figura 4. Demandas y suministros de nutrientes en el sistema productivo de la palma de aceite (Adaptada de Patrick Ng et ál, 1999).



- Época 1: 4ª semana de marzo a 1ª semana de abril.
- Época 2: 1ª a 3ª semana de junio.
- Época 3: 4ª semana de agosto a 2ª semana de septiembre.
- Época 4: 1ª a 3ª semana de noviembre.
- Muestreo foliar: Enero 4 a 19.

Figura 5. Épocas de muestreo y fertilización en función del régimen de precipitación.

5. Utilización de seguimiento para la evaluación permanente de los resultados y para hacer ajustes sobre la marcha.

Se seleccionaron lotes representativos de áreas más grandes para tomar en ellos mediciones más frecuentes e intensivas de diferentes parámetros técnicos. De esta forma se incrementa la eficiencia y se reducen los costos de monitoreo. El análisis de los datos allí tomados permite hacer ajustes a los programas de manejo nutricional en el corto plazo.

6. Estudio de la variación estacional de los niveles foliares de nutrientes.

Dado que una sola medición anual de los niveles foliares de nutrientes es insuficiente para un seguimiento detallado de la nutrición, en los lotes de seguimiento mencionados en el aparte anterior se toman muestras para análisis cada dos meses.

7. Factores de eficiencia en la fertilización.

Los estimativos de requerimientos nutricionales se corrigen haciendo uso de factores de eficiencia que se han establecido con base en la evaluación de los resultados y son de carácter específico por nutrientes y fuentes comerciales de los mismos. Estos factores se revisan periódicamente.

8. Evaluación mensual de la gestión técnica.

Uno de los principales mecanismos de seguimiento de los programas de manejo nutricional es la autoevaluación de los resultados obtenidos mediante un análisis, que se realiza mensualmente, de los datos de rendimiento de cada unidad espacial de producción, así como de los datos obtenidos de los lotes de seguimiento.

9. Cuidadosa selección de las fuentes de nutrientes.

En la selección de los fertilizantes comerciales a adquirir se da la mayor prioridad a los criterios técnicos, a fin de garantizar que con ellos se puedan lograr los objetivos agronómicos que persiga el plan de manejo nutricional establecido.

10. Estrategias de manejo para problemas edáficos específicos.

Algunas condiciones edáficas de carácter particular se manejan mediante estrategias específicas, como es el caso, por ejemplo, de un área con suelos sódicos así como la condición de alta saturación de calcio en el suelo.

11. Mejoramiento continuo del riego en la plantación.

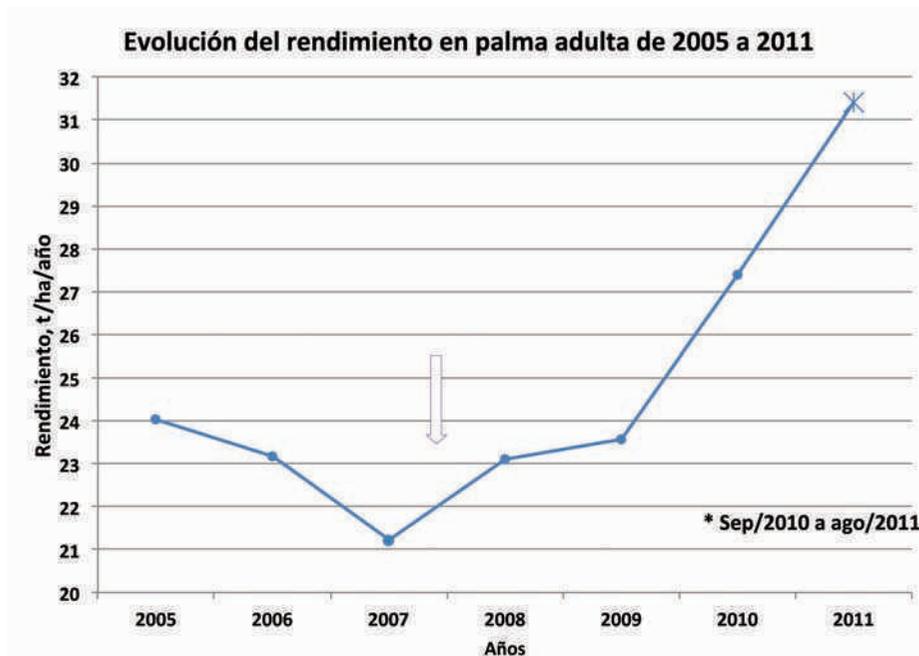


Figura 6. Evolución del rendimiento en palma adulta, de 2005 a 2011. La flecha señala la puesta en marcha de las nuevas estrategias de manejo nutricional (8 de junio de 2008).

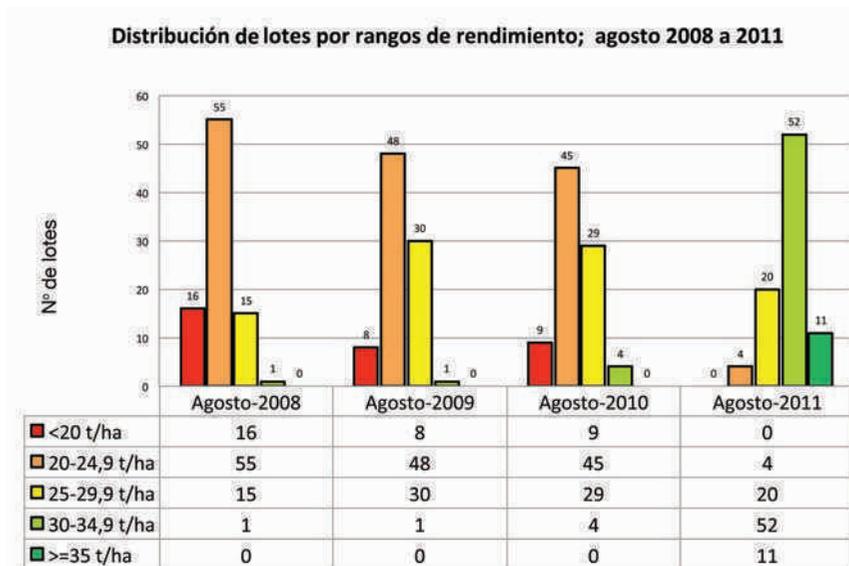
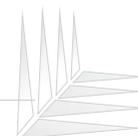


Figura 7. Distribución de lotes por rangos de rendimiento en los cuatro años del estudio.

12. Importancia del manejo integrado de la sanidad, tanto en términos generales como en cuanto a su relación con la nutrición del cultivo.

Impacto en la productividad

En Montecarmelo la medición del impacto del manejo técnico se hace sobre los rendimientos del cultivo, y por tanto no es posible discriminar la magnitud relativa del impacto de cada factor o grupos de factores, y no se cuenta con una metodología que permita asignar un nivel de impacto por separado a la nutrición, la sanidad, el riego, etc.

La Figura 6 muestra la variación de la productividad media de la palma adulta (en 1.124 hectáreas), desde el 2005 hasta finales de 2011. Se puede apre-

ciar la tendencia decreciente del rendimiento entre 2005 y 2007 que motivó el análisis y la puesta en marcha, en 2008 del programa de manejo integrado del suelo y la nutrición de que trata este trabajo. Como era de esperarse, durante los dos primeros años de la aplicación del programa no se presentaron aumentos sensibles en la productividad, pero de 2009 en adelante los aumentos en rendimiento se hicieron significativos.

Otra forma de visualizar la evolución de los rendimientos es la que se observa en la Figura 7, en la cual se aprecia la distribución de los 87 lotes que tiene la plantación, por rangos de productividad. Como se ve, el rango de productividad de mayor frecuencia se ha ido desplazando hacia arriba y, hoy día, la mayor

Tabla 3. Rendimiento de los últimos años, por siembras (t RFF/ha/año).

Rendimiento de los últimos años, por siembras (t RFF/ha/año)						
Año de siembra	Ago. 2008	Ago. 2009	Ago. 2010	Ago. 2011	Aumento (2011-2008)	
					t /ha/año	%
S-85	22,4	23,4	22,2	32,0	9,5	42,4
S-86	21,0	21,5	21,3	30,0	9,0	42,9
S-87	22,7	22,4	23,2	30,9	8,2	36,1
S-88	25,4	24,8	26,6	31,1	5,7	22,4
S-98	22,8	26,0	26,8	33,0	10,2	44,7
S-99	19,6	22,5	29,1	31,6	12,0	61,2
Promedio	22,34	23,43	24,86	31,43	9,10	40,7

Tabla 4. Evolución del rendimiento en los once lotes más productivos.

Ejemplos: Lotes de alto rendimiento							
Lote	Area (ha)	Fecha de siembra	Material	Rendimiento (t/ha/año)			
				Ago-08	Ago-09	Ago-10	Ago-11
B08	4,2	Ago-85	Dami Papua	26,2	28,0	23,7	35,4
C03	6,1	Ago-85	Dami Papua	27,9	29,0	28,7	37,5
D01	8,2	May-87	Dami Papua	26,1	26,5	25,6	35,1
D05	12,8	May-87	Dami Papua	25,4	26,1	25,8	35,7
D06	7,3	Sep-86	Dami Papua	32,4	29,8	33,0	43,1
D07	12,8	Sep-86	Dami Papua	26,2	24,3	27,0	36,6
E07	11,8	Ago-87	Dami Papua	24,8	24,2	24,4	35,7
F05	7,2	Nov-98	Dami Las Flores	21,1	27,4	24,3	35,6
F13	20,1	Dic-98	Dami Las Flores	22,5	19,6	27,2	37,7
F14	4,4	Oct-98	Dami Las Flores	24,5	28,9	27,1	37,0
G07	6,9	Oct-98	Dami Las Flores	22,5	23,9	26,4	38,4

frecuencia se encuentra entre 30 y 35 toneladas de RFF/ha/año. En 2011 hubo necesidad de agregar una nueva categoría para ubicar los lotes que rinden más de 35 toneladas y en este año ya no se registran lotes con rendimiento inferior a 20 toneladas de RFF/ha/año.

En la Tabla 3 se registra la evolución de los rendimientos con los lotes agrupados por año de siembra. Se aprecian aumentos importantes en rendimiento para todas las edades. En términos porcentuales, los aumentos en rendimiento entre agosto de 2008 y el mismo mes de 2011, van desde 22 hasta 61%; y en peso de racimos de fruta fresca, de 5,7 a 12 toneladas por hectárea.

En la Tabla 4 se registran los datos de rendimiento de los lotes más productivos, esto es aquellos que a agosto de 2011 tienen un rendimiento individual superior a 35 t/ha/año. Como se observa, hay un lote que sobrepasa las 43 toneladas. Cuando se hizo el análisis inicial, el máximo rendimiento encontrado durante un año en un lote fue de 38 toneladas. Se pensó entonces que como mínimo ese debería ser el rendimiento potencial de la plantación, pero a la luz de los datos aquí presentados se considera que el potencial productivo del sitio puede ser mayor.

Conclusiones

- El manejo integral del suelo y la nutrición con especificidad de sitio (UMA) tiene un alto impacto positivo en la productividad.

- El conocimiento detallado del suelo es fundamental para ordenar el manejo técnico de los cultivos de palma de aceite.

- El manejo nutricional debe estar acompañado de un adecuado manejo de la sanidad y del riego (manejo integrado del cultivo).

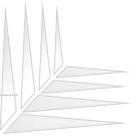
- La biología de la palma de aceite implica tiempos mínimos de respuesta a las prácticas de manejo, por lo cual la evaluación de su impacto debe hacerse en el momento apropiado y no prematuramente.

- En una empresa palmicultora debe darse un alto grado de integración en la organización para lograr la aplicación efectiva y oportuna del conocimiento técnico (Gerencia, administración, finanzas, área técnica, nivel operativo, etc).

- Es muy importante determinar la productividad potencial de toda plantación, de lo contrario, no hay bases suficientemente sólidas para hacer los análisis financieros y los planes estratégicos que se requieren.

- Todo empresario interesado en aumentar la producción de aceite de palma debe analizar cuánto puede lograr aumentando la productividad de los cultivos que tiene; y luego cuánta área nueva requiere sembrar.

- Los resultados de Montecamelo, sumados a otros como los obtenidos en programas conjuntos de Cenipalma y Bucarelia en la Zona Central y Cenipalma y Padornelo en la Zona Norte (Munévar, 2008), muestran que la palmicultura colombiana tiene la posibilidad de aumentar su productividad de manera significativa,



mediante el manejo integrado de los cultivos con énfasis en la nutrición.

Corolario

“Si se cree en lo que la tecnología puede hacer por la productividad, pues hay que ser consecuente con ello y desde la alta gerencia propiciar la aplicación integrada de la tecnología” (Hernán Lacouture L., gerente Palmas Montecarmelo).

Referencias bibliográficas

Munévar M., F. 2008. Concepción integral del manejo nutricional de la palma de aceite en Colombia. p. 27-39 *In* Jiménez U., F.(ed). Actualización en fertilización de cultivos y uso de fertilizantes. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelos, Bogotá.

Patrick Ng, H. C.; Chew, P. S.; Goh, K. J.; Kee, K. K. 1999. *Nutrient requirements and sustainability in mature oil palms – An assessment*. The Planter (Malasia) 75(880):331-345.

“**FEDEPALMA** expresamente advierte a todos los usuarios, miembros y consultantes, y demás terceros interesados, que los informes que adelanta o resultados que socializa, exposiciones, presentaciones, conferencias, documentos; así como en general la información que difunde como consecuencia de los estudios, inferencias y demás análisis realizados al interior de la misma o contratados por ella, -sin perder su rigor y profundidad profesional-, sólo tienen carácter informativo, de consulta, de difusión y de referencia estadística, académica o consultiva; puesto que en ningún caso constituyen axiomas para su estricta observancia, ya que en el mejor de los casos podrían interpretarse como simples consejos o recopilaciones de experiencias analizadas, para que sean estudiadas, utilizadas, o aplicadas por quienes acceden a ellas de acuerdo con su propio criterio, bajo su exclusiva responsabilidad, según su leal saber y entender; ya que cada situación resulta única y particular, y requiere de tratamientos o soluciones específicas que escapan de la competencia de **FEDEPALMA**. Por tanto, se trata de socializaciones según el estado actual de la técnica y de los avances científicos idóneamente realizados, que han sido valorados por esta última hasta ese momento; sin tener en cuenta escenarios concretos detallados, ni casos particulares”.





NUTRIMON[®]
Productivo en su cultivo

¡Más aceite
por hectárea!

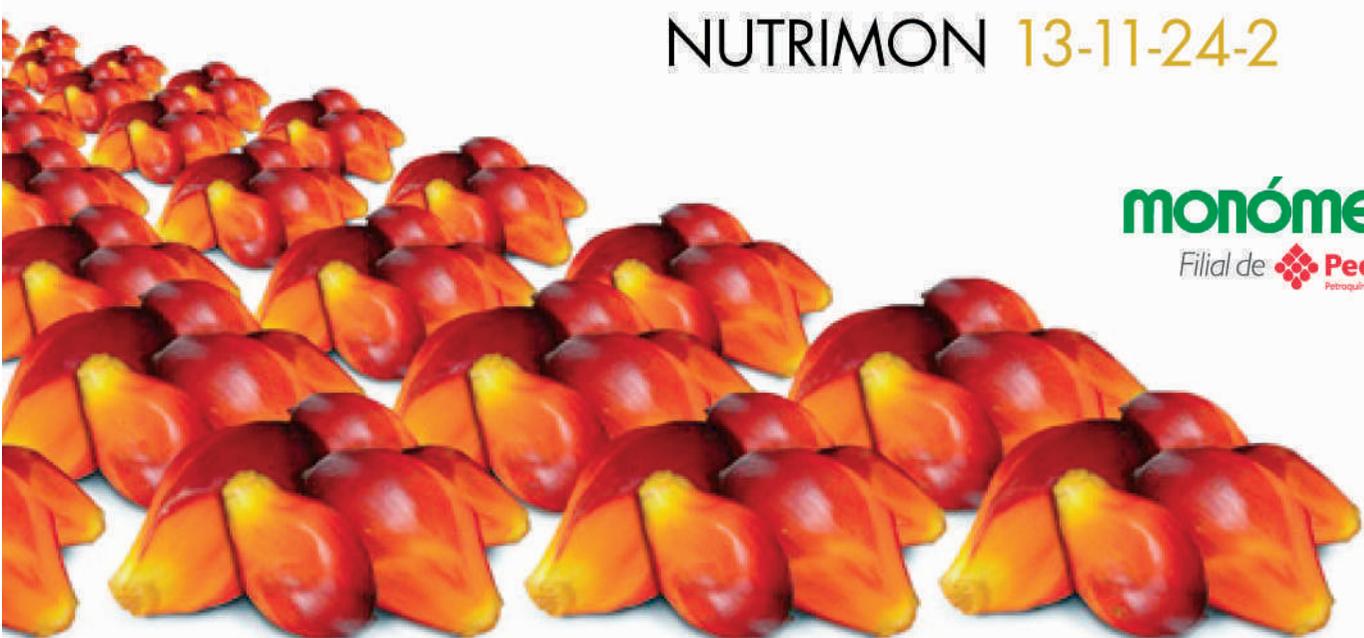
NUTRIMON 15-4-23-4

NUTRIMON 13-6-23-6

NUTRIMON 17-6-18-2

NUTRIMON 13-11-24-4

NUTRIMON 13-11-24-2



monómeros
Filial de  **Pequiven**
Petroquímica de Venezuela, S.A.

BONENG



Motoreductor Conico - Helicoidal



Motoreductor
Helicoidal



Motoreductor
Planetario

 **Bauer**[®]
Gear Motor



MOTOREDUCTORES:

BAUER Aseptico
BAUER Clean Drive
Frontal - Serie BG
Plano -Serie BF
Conico - Serie BK
Sinfin Corona - Serie BS
Explosion Proof
Electrovias Aereas

TRANSMISIONES LTDA
Cra. 69B No. 21A - 24 Bodega UE 28 - 1
Pbx: 57 1 412 6898 - Fax: 57 1 2929 736
www.transmisiones.de
info@transmisiones.de
Bogota - Colombia

 **Transmisiones Ltda.**
Un Mundo en Automatización y Potencia