Aspectos a considerar para el mejoramiento de la posición competitiva de una plantación de palma de aceite

Aspects to be considered for the improvement of the competitive position of an oil palm plantation

C. MATAMOROS, R. CASTRO, S. LOPEZ.[1]

RESUMEN

Para valorar la posición competitiva de una plantación de palma de aceite se consideran esencialmente tres factores: la producción de aceite por unidad de área, el costo de producción y la calidad del producto. Por ello, todo el diseño y manejo de procesos debe enfocarse al mejoramiento continuo de estos atributos, y por supuesto de la rentabilidad. Según la experiencia en la plantación de Palma Tica, en Coto, Costa Rica, el material Deli x Ekona presenta algunas ventajas sobre otros materiales de siembra; un programa adecuado de renovación del cultivo puede reducir el costo de producción a razón de 2,15% anual; y la técnica de siembra «underplanting» permite generar la tercera parte del capital requerido en la nueva inversión. El mejoramiento de procesos (forma de hacer las cosas) y un sistema adecuado de control de costos por actividades ayudan en el análisis y en la reducción del costo unitario de producción. La recolección y el procesamiento de la fruta suelta el mismo día que se cosecha, es un factor determinante en el contenido de ácidos grasos libres del aceite crudo de palma.

Palabras claves: Palma de aceite, Plantaciones, Costos, Rentabilidad.

SUMMARY

In order to assess the competitive position of an oil palm plantation three main factors must be considered: oil yield per unit area, cost of production, and product quality. Therefore, process design and management must be focused on the continuous improvement of the above mentioned factors and obviously on profitability. According to our experience in the Palma Tica Plantation in Coto, Costa Rica, Deli x Ekona material offers some advantages over other planting materials. A suitable crop replanting program could reduce the cost of production by an annual 2.15%; underplanting techniques may generate a third of the capital required for new investments. Process improvement (i.e. the way things are done) and an adequate cost control program on various activities may contribute to the analysis and reduction of unit costs of production. Loose fruit collection and processing on the same day of the harvest is an essential factor that helps control the free fatty acid content of crude palm oil.

1 ASD de Costa Rica Apartado Aéreo 30.100. San José, Costa Rica.

INTRODUCCION

Debido a que la inversión en el cultivo de palma de aceite es a largo plazo y a que la tendencia actual de la economía mundial es hacia la apertura del comercio y la liberalización o eliminación de aranceles, hoy en día es de suma importancia adoptar una posición competitiva de una determinada unidad y diseñar y estructurar políticas y procedimientos que fortalezcan una cultura de mejoramiento continuo de los procesos.

Cabe preguntarse qué es lo que hay que mejorar y para qué?.

Hay que mejorar los atributos de calidad de los productos de una plantación de palma de aceite; es decir, aquellos factores por los cuales un cliente (consumidor) escoge y adquiere el aceite crudo de palma de una plantación u otra. Estos factores son:

a. Productividad por unidad de área y volumen del producto, para poder ofrecer y establecer relaciones de suministro a largo plazo.

b. Precio del producto, el cual está ligado directamente al costo de producción y a la rentabilidad del negocio.

c. Calidad del producto, medida principalmente por un contenido bajo (en términos económicos) en ácidos grados libres.

Es conocido por quienes están en esta agroindustria, que de los tres atributos de calidad, el que más aprecia un comprador es el precio. Por ello, un bajo costo de producción es clave para la competitividad de una plantación.

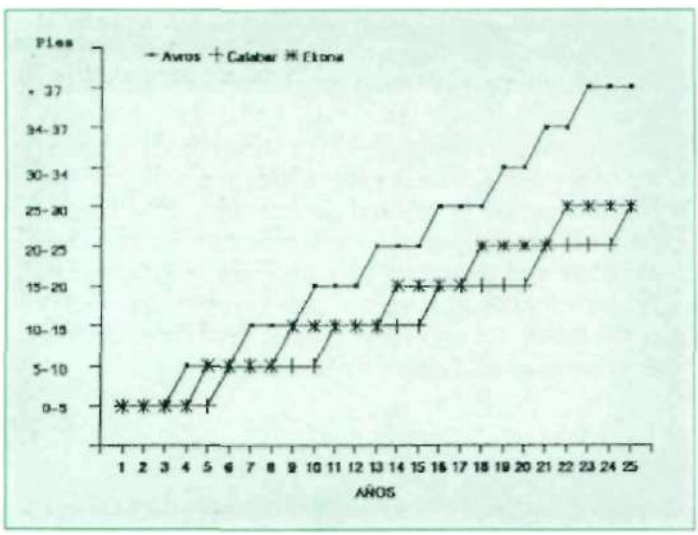

Figura 1. Altura de las palmas de los materiales genéticos proyectada por edad.

Tabla 1. Características de los materiales Calabar y Ekona como porcentaje del material AVROS.

Características	Material	
	Calabar	Ekona
Crecimiento tallo	74	82
Crecimiento raquis	92	95
Largo del peciolo	91	106
Area foliar/peso seco	116	97
Extracción aceite	101	109
Extracción almendra	80	67
Peso del racimo (a los cuatro años)	86	92
Desprendimiento de frutos	118	100

Se deben mejorar los atributos en referencia, para asegurar la permanencia del negocio en el largo plazo, mejorar el nivel de vida de los miembros de la organización y retribuir a los inversionistas un retorno sobre la inversión que los motive a hacer crecer el negocio.

Con base en los resultados obtenidos en la plantación de Palma Tica, en Coto, Costa Rica, se exponen y analizan algunos factores como ejemplos del esfuerzo por mejorar la posición competitiva de esta unidad de producción.

RESULTADOS OBTENIDOS Y PROYECCION DEL COMPORTAMIENTO DE TRES MATERIALES DE SIEMBRA

Dos de los objetivos de los programas de mejoramiento genético son: aumentar la productividad por unidad de área (t de aceite/ha) y disminuir la tasa de crecimiento de las palmas para facilitar la cosecha y reducir sus costos.

En plantaciones comerciales sembradas en 1989, en Coto, se usaron los materiales Deli x Calabar y Deli x Ekona, con el fin de compararlos con el Deli x AVROS tradicional. En la Tabla 1, se comparan algunas características de crecimiento y de los racimos de estos materiales.

Algunas características de los materiales Calabar y Ekona, tales como la razón de crecimiento y la extracción de aceite son favorables para los objetivos buscados. Otras características, como la extracción de almendra, el peso del racimo (cuando el corte es pagado por el número de racimos) y la cantidad de frutos desprendidos. son más bien desventajosas.

Con base en esta experiencia y en otras obtenidas por el Programa de Investigación en Palma de Aceite de ASD, se proyecta el comportamiento de estos materiales durante la vida útil de la plantación de la siguiente forma:

a. La diferencia porcentual en la tasa de crecimiento se mantiene durante toda la vida.

b. La diferencia en productividad (tRFF/ha), se mantiene hasta el año 7; entre los años 8 y 12, al entrar el AVROS en competencia, la productividad del Calabar y el Ekona es 15 y 12% superior, respectivamente. En los años siguientes se iguala, pero en determinado momento el AVROS empieza a caer, a diferencia del Calabar y el Ekona, cuya productividad se mantiene durante toda la vida. El peso de los racimos del material Calabar, inicialmente inferior, iguala al de AVROS después del año 5.

d. La diferencia en extracción de aceite y de almendra se mantienen durante toda la vida.

e. Para el análisis de variación por factor (Tablas 2 y 3) se sumariza la extracción de almendra proporcional equivalente a la extracción de aceite.

En la Figura 1 se muestra la altura de la plantación con cada material de siembra.

A los 25 años de edad, el material Deli x AVROS tendrá una altura superior a los 11,3 m, lo que hará la cosecha muy difícil; el material Deli x Ekona tendrá una altura de 9,2-10,4 m y el material Deli x Calabar tendrá de 7,6-9,2 m. Con estos resultados se espera que una plantación de materiales Ekona y Calabar tengan una vida útil mayor que el AVROS y que los costos de cosecha sean menores.

El factor de productividad relativo al AVROS se muestra en la Figura 2.

Después del año 15, la productividad del material AVROS cae y la de los materiales Calabar y Ekona prácticamente se mantiene entre 14 y 18 tRFF/ha.

Tabla 2. Impacto estimado sobre el margen de utilidad de los factores que diferencian los materiales Calabar y AVROS. Los valores para las características evaluadas están dados por el cociente de Calabar/ AVROS y la variación en US$.

					Efecto de la Variación				
Años	t RRF/ha	Costo/ altura	Peso/ racimo	Extrc	t RRF/ha	Costo/ altura	Peso racimo	Extrc.	Total
3	0,86	1,00	0,86	0,99	(62)	0	(3)	(3)	(68)
4	0,86	0,79	0,88	0,99	(112)	8	(4)	(6)	(115)
5	0,86	0,79	0,90	0,99	(205)	12	(5)	(11)	(210)
6	0,86	1,00	0,95	0,99	(242)	0	(3)	(13)	(258)
7	0,86	0,75	1,00	0,99	(251)	17	0	(13)	(248)
8	1,15	0,75	1,00	0,99	246	20	0	(16)	250
9	1,15	0,75	1,00	0,99	235	19	0	(16)	238
10	1,15	0,64	1,00	0,99	210	27	0	(14)	223
11	1,15	0,86	1,00	0,99	257	13	0	(17)	252
12	1,15	0,86	1,00	0,99	269	13	0	(18)	264
13	1,00	0,70	1,00	0,99	0	26	0	(14)	12
14	1,00	0,70	1,00	0,99	0	23	0	(13)	11
15	1,02	0,70	1,00	0,99	28	22	0	(12)	38
16	1,05	0,73	1,00	0,99	66	21	0	(12)	74
17	1,08	0,73	1,00	0,99	99	20	0	(12)	107
18	1,12	0,73	1,00	0,99	167	22	0	(14)	176
19	1,15	0,57	1,00	0,99	217	49	0	(15)	252
20	1,20	0,57	1,00	0,99	274	49	0	(15)	308
21	1,25	0,58	1,00	0,99	319	56	0	(14)	361
22	1,35	0,58	1,00	0,99	421	57	0	(15)	463
23	1,40	0,47	1,00	0,99	471	92	0	(15)	548
24	1,40	0,47	1,00	0,99	442	86	0	(14)	514
25	1,40	0,52	1,00	0,99	442	78	0	(14)	505
			NPV	15,0%	48	78	(8)	(56)	61

Si se considera la diferencia proyectada de alturas y la diferencia en el desprendimiento de los frutos, los costos de cosecha se estiman según se muestra en la Figura 3. De esta figura se concluye que el costo unitario de cosecha será menor para el material Calabar, intermedio para el Ekona y mayor para el AVROS.

En las Tablas 2 y 3 se hace un análisis del impacto que tiene cada uno de los factores que diferencian a los materiales de siembra sobre el margen de utilidad.

De las Tablas 2 y 3 y de la Figura 4 se concluye lo siguiente:

- En los primeros años, el margen de utilidad del material AVROS es

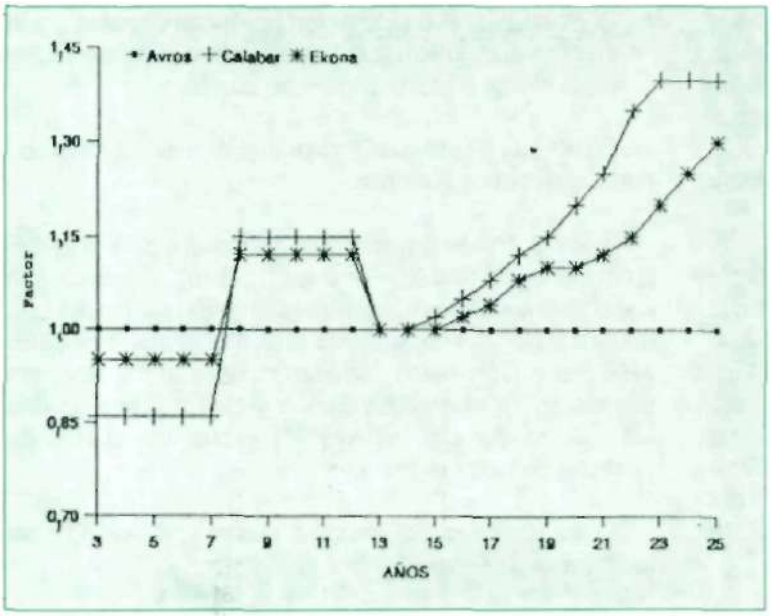

Figura 2. Productividad (tRRF/ha) estimada de los materiales sembrados.

superior al de Calabar. Sin embargo, el diferencial de producción del año 8 en adelante y el menor costo de cosecha superan, en un análisis del valor presente neto, el efecto de la menor extracción de aceite.

- La diferencia inicial del peso del racimo no tiene mayor efecto económico para ninguno de los materiales.

- El material Ekona aventaja al AVROS en la cantidad de aceite producido y en el costo de cosecha, según el valor presente neto de cada uno de ellos. En la Figura 4 se muestra el margen de utilidades por año durante toda la vida útil de una plantación.

- De los resultados obtenidos y con los supuestos de proyección acotados, se concluye que el material Ekona tiene ventaja competitiva sobre los demás materiales evaluados.

PROGRAMA PARA LA RENOVACION DEL CULTIVO

Conforme la palma va incrementando su edad, la productividad se va disminuyendo y los costos de cosecha se van incrementando, haciendo esto que el costo total de producción vaya en aumento. Se ha determinado que una plantación de más de 25 años de edad, de más de 11 m de altura y con una productividad menor de 8 t/ha/año no hace rentable su explotación. Por ello es necesario renovar el cultivo.

En una plantación es necesario diseñar estratégicamente y con anticipación, la forma en que se ejecutará el programa de renovación.

A continuación se analizan tres alternativas de resiembra para optimizar la productividad de una plantación y reducir consistentemente el costo de producción.

Coto es una plantación con siembras entre 1975 y 1994. La primera alternativa es sembrar cuando la edad promedio de la plantación sea mayor de los 14 años y

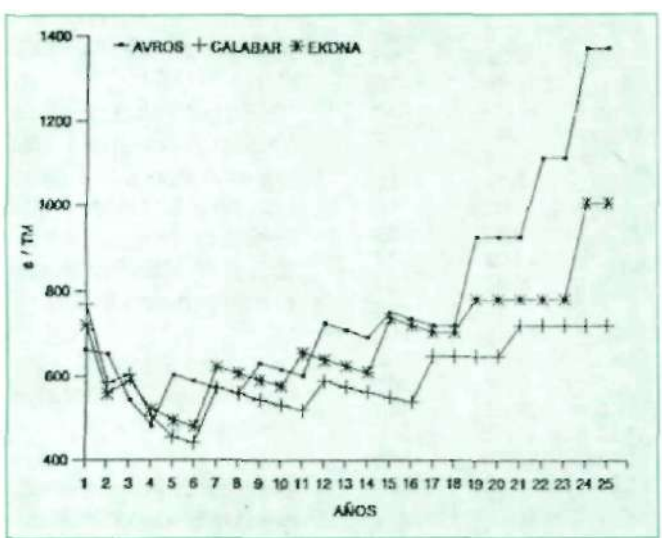

Figura 3. Costos de cosecha proyectados.

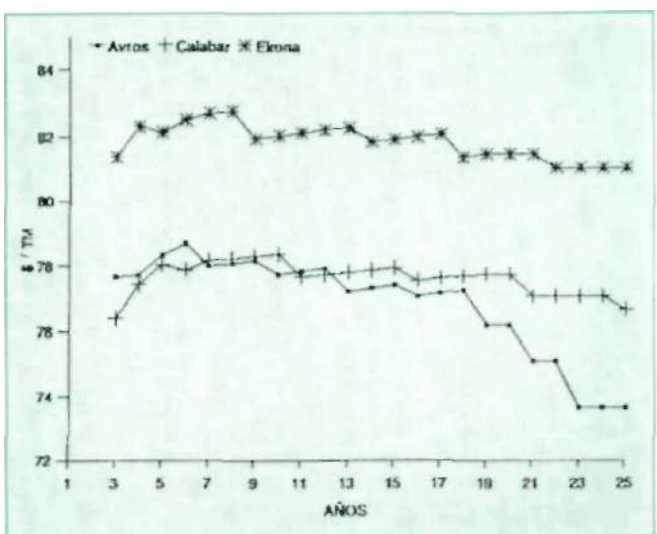

Figura 4. Margen de utilidad proyectado por tonelada de aceite.

Tabla 3. Impacto estimado sobre el margen de utilidad de los factores que diferencian los materiales Ekona y AVROS. Los valores para las características consideradas están dados por el cociente Ekona/AVROS y la variación en US $.

					Efecto de la variación				
Años	t RRF/ha	Costo/ altura	Peso/ racimo	Extrac.	t RRF/ha	Costo/ altura	Peso racimo	Extrac.	Total
3	0,95	1,00	0,92	1,04	(22)	0	(2)	22	(2)
4	0,95	0,79	0,92	1,04	(40)	8	(3)	40	5
5	0,95	1,00	0,92	1,04	(73)	0	(5)	72	(6)
6	0,95	1,00	0,92	1,04	(87)	0	(5)	85	(7)
7	0,95	0,75	0,92	1,04	(90)	20	(6)	89	13
8	1,12	0,75	0,92	1,04	197	21	(7)	95	307
9	1,12	1,00	0,92	1,04	188	0	(6)	91	272
10	1,12	0,86	0,92	1,04	168	11	(7)	82	254
11	1,12	0,86	0,92	1,04	206	13	(8)	100	311
12	1,12	0,86	0,92	1,04	215	14	(8)	104	325
13	1,00	0,70	0,92	1,04	0	29	(8)	85	106
14	1,00	0,81	0,92	1,04	0	16	(7)	77	86
15	1,00	0,81	0,92	1,04	0	15	(6)	73	81
16	1,02	0,73	0,92	1,04	26	22	(7)	70	112
17	1,04	0,73	0,92	1,04	49	21	(6)	67	131
18	1,08	0,90	0,92	1,04	111	9	(7)	79	192
19	1,10	0,70	0,92	1,04	145	36	(9)	85	256
20	1,10	0,70	0,92	1,04	137	34	(9)	80	242
21	1,12	0,58	0,92	1,04	153	55	(10)	77	275
22	1,15	0,65	0,92	1,04	180	45	(10)	75	290
23	1,20	0,5	20,92	1,04	236	77	(13)	78	378
24	1,25	0,52	0,92	1,04	286	69	(11)	70	293
25	1,30	0,52	0,92	1,04	331	78	(13)	79	476
				NPV15,0%	178	59	(27)	341	548

Tabla 4. *Edad promedio y productividad de la plantación de Coto según diferentes alternativas de resiembra.*

	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
AÑO	% Area	Ed. prom.	Prod.	% Area	Ed. prom.	Prod.	% Area	Ed. prom.	Prod.
0	-	10,3	18,52	-	10,3	18,52	-	10,3	18,52
1	-	11,3	17,00	7,0	9,9	17,99	-	11,3	17,00
2	-	12,3	17,04	4,7	9,9	17,90	-	12,3	17,04
3	-	13,3	17,63	6,4	9,5	18,90	-	13,3	17,63
4	-	14,3	18,39	8,7	8,8	20,01	-	14,3	18,39
5	8,9	13,1	19,78	5,9	8,8	20,06	7,0	13,6	19,44
6	7,3	12,4	19,10	-	9,8	18,46	4,6	13,5	18,38
7	5,8	11,9	18,36	4,0	10,0	18,50	6,4	12,9	18,09
8	-	12,9	16,77	5,3	10,0	19,09	8,7	11,8	18,02
9	-	13,9	16,91	6,3	9,7	19,94	6,0	11,5	17,91
10	-	14,9	17,41	5,4	9,5	19,87	4,0	11,6	17,72
11	-	15,9	17,52	-	10,5	18,43	5,4	11,4	17,91
12	7,9	14,9	18,30	9,4	9,3	19,74	6,3	10,9	18,41
13	7,6	13,9	17,63	-	10,3	19,06	5,4	10,6	18,50
14	7,8	12,9	17,04	-	11,3	19,15	9,4	9,2	19,57
15	8,4	11,8	16,64	-	12,3	18,72	-	10,2	18,08
16	8,1	10,6	17,88	-	13,3	19,34	-	11,2	18,23
17				11,6	17,85	14,3	19,14	12,2	18,68
Total	62,0			63,3			63,3		

mantener una edad promedio por encima de los 11 años. La segunda alternativa es mantener una edad promedio inferior a 10 años, con excepción al final del período analizado. La tercera alternativa es intermedia.

En la Tabla 4 se sumarizan las tres alternativas para resembrar el 63% de la plantación y su efecto sobre la edad promedio y la productividad.

De la Tabla 4 y la Figura 5 se desprende que la segunda alternativa es la que sostiene la productividad más elevada año con año, durante todo el período analizado.

Al estimar que todos los factores de costo permanecen constantes y que la nueva siembra se hace con un material genético cuyo contenido de aceite en el racimo es mayor, al ejecutar la alternativa 2 el costo unitario de producción se puede reducir a razón de un 2,15% anual, según se muestra en la Figura 6 durante los siguientes 18 años de vida.

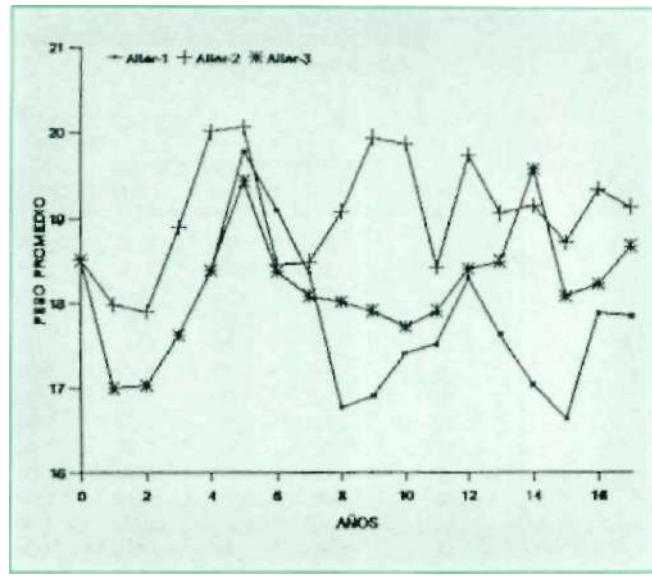

Figura 5. Productividad de la plantación.

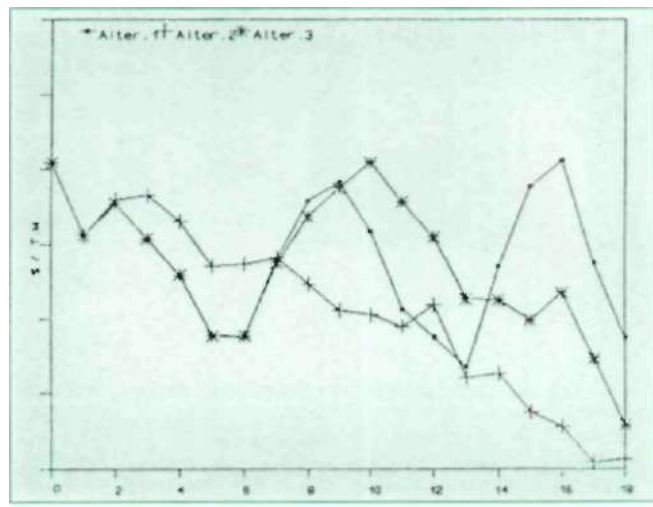

Figura 6. Variación estimada del costo de producción para las tres alternativas consideradas.

LA TECNICA DE RESIEMBRA «UNDERPLANTING»

El uso de la técnica de resiembra «underplanting» es recomendada con el objetivo de maximizar el uso de la tierra y proveer flujo de caja durante la etapa improductiva de una plantación nueva.

Con el fin de lograr lo anterior, en el lote 71 en la plantación de Coto, se realizó el siguiente procedimiento:

a. Sembrar la palma joven entre las palmas de cada surco (lugar donde por años se han colocado las hojas) en el mes de junio.

b. Podar en forma severa las palmas adultas (24 hojas) o hasta «la china» (hoja que sostiene el racimo más bajo) al momento de sembrar la palma joven.

c. Eliminar sistemáticamente (envenenando) el 30% de la población adulta, cuatro meses después de haber sembrado las palmas jóvenes.

d. Ralear hasta el 50% de la población adulta doce meses después de la siembra de la palma joven.

e. Eliminar las plantas adultas remanentes 24 meses después de haber sembrado las jóvenes; es decir, al momento de iniciarse la cosecha de las últimas.

De la forma descrita se cosechará parte de las palmas adultas durante 30 meses. El costo de producción será únicamente lo referente a la corta, recolección de frutos

Tabla 5. Productividad (t RFF/ha)

					«UNDERPLANTING»		
Año	89	90	91	92	93	94	95*
Productividad (t/ha)	17,73	17,06	14,96	15,55	15,50	8,54	3,30

Unicamente 5 meses del año.

Tabla 6. Comparación de dos métodos para la aspersión de herbicidas.

Características	Método 1	Método 2
Proceso	Cuadrillas salen en tractor y llevan material en tanquetas de 1135 l. En el campo usan mulas con tanquetas de 378 l para asperjar el producto Usan boquilla 8002	Cuadrillas salen en tractor y llevan material en tanquetas de 1135 l. El tractor entra al campo para la aspersión del producto. Usan boquilla 8001
- Personal empleado	22	17
- Tipo de boquilla	8002	8001
- Rodajas por día	10.000	10.000
- Dilución del producto	2 l/217 l agua	2 l/50 l de agua
- Dosis de aplicación	380 ml/rodaja	80-90 ml/rodaja
- Rendimiento	500/hom./día	625/hom./día
- Equipo requerido		
- Tractores	2	1
- Tanquetas 1135 l	4	1
- Mulas	5	0
- Tanquetas 378 l	5	0
- Carretas para llevar personal	2	1
- Bombas de espalda	20	16
- Uniformes y equipo de seguridad	22	17
Costos Directos	¢/rodaja	¢/rodaja
- Labor aplicación	3,47	3,05
- Materiales		
Roundup	4,05	4,05
Koltar	7,26	-
Triton	0,06	0,06
Ally	-	1,57
Ansar	-	4,66
- Uso tractores	0,420	0,210
- Carreta halar personal	0,035	0,018
- Tractorista	0,229	0,114
- Tanquetas 1.135 lt	0,080	0,020
- Mulas (activo)	0,017	0
- Alimentación/cuido	0,038	0
- Preparar mulas	0,117	0
- Tanquetas 378 lt	0,030	0
- Uniformes	0,135	0,104
- Lavar uniformes	0,028	0,022
- Reparar equipo aplicac.	0,125	0,162
- Hacer mezcla	0,019	0,016
- Equipo aplic./protec.	0,759	0,607
Costos Asociados		
- Guarda	0,158	0,158
- Bodega	0,080	0,080
- Recibir material	0,030	0,030
- Supervisión	0,442	0,442
- Casas habitación	0,385	0,297
- Electricidad	0,218	0,168
TOTAL	18,185	15,838

sueltos y al acarreo y transporte de racimos, porque el costo de mantenimiento del área es cubierto por la inversión en la palma joven.

Parte del registro histórico de producción del lote 71, incluyendo el período de «underplanting», se muestra en la Tabla 5.

La producción adicional obtenida durante el período de resiembra es de 27,34 t RFF/ha, con un costo de producción (variables) de $193,6 por tonelada de aceite producido (6 t/ha). Con estas figuras, el margen de utilidad es de unos $800/ha/año, equivalentes a 30% del flujo de capital requerido para invertir en la resiembra.

El posible efecto negativo sobre la precosidad y productividad inicial de la siembra joven aún no ha sido evaluado. Sin embargo, dado que la cosecha se inició 24 meses después de la siembra, se estima un efecto negativo de poca magnitud.

Según los resultados obtenidos hasta ahora, el uso de esta técnica favorece la competitividad de la agroindustria.

EMPLEO DE HERBICIDAS ALREDEDOR DE LAS PALMAS (RODAJA)

Los factores relevantes en el uso y aplicación de agroquímicos son: el rendimiento y la seguridad del personal, el tipo de agroquímico y su efectividad, así como la calidad de la aspersión y los recursos directos e indirectos requeridos para esta actividad.

En la plantación de Coto se emplean herbicidas para el combate de malezas en la rodaja de palmas adultas. Recientemente se han introducido las siguiente modificaciones:

- Sustitución de la boquilla 8002 por la 8001.

- Empleo de la mezcla Ally (metsulfuron metil) y Ansar (metanoarsenato monosódico) como preemergente en vez de Koltar (oxifluorfen).

En la Tabla 6 se detalla el costo de las modificaciones requeridas, cuantificando el requerimiento de los recursos directos e indirectos.

La superioridad competitiva que tiene la boquilla 8001 respecto de la 8002 en la aplicación de herbicidas en la rodaja se puede sumarizar así: El proceso es más

sencillo, se reducen los costos directos (labor) de aplicación en un 12%, se reducen los costos de materiales en un 16%, se reduce el costo total de aplicación en un 13%, se aumenta el rendimiento de los hombres que asperjan y por lo tanto ellos pueden obtener mayores ingresos diarios en un 10% y se espera que disminuyan los ciclos de aspersión, debido a la mayor eficiencia del producto y por lo tanto que reduzca el uso de herbicidas a través del tiempo.

PROGRAMA DE COMBATE DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

El combate del anillo rojo es el principal programa fitosanitario que se realiza en la plantación. La efectividad de su ejecución y la síntesis y empleo de la feromona de agregación de *Rhynchophorus palmarum* L. ha producido los resultados donde claramente se aprecia una gran reducción en la incidencia de la enfermedad conforme disminuye la población del insecto vector.

En la Tabla 7 se muestra un análisis de costos y el impacto en el costo de producción con el mejoramiento del método de inspección del programa fitosanitario.

La utilización de un caballo para realizar esta actividad permite una reducción de los costos en 32%.

Con el fin de mantener más efectivas las trampas para picudos, es necesario renovar la caña de azúcar y el insecticida cada dos semanas. En la Tabla 8 se muestra el costo de dos formas de realizar esta actividad.

Tabla 7. Métodos de movilización para la identificación de palmas enfermas.

Características	Método 1	Método 2
Proceso	Una persona recorre el área a pie y anota las palmas enfermas	Una persona recorre el área a caballo y anota las palmas enfermas
- Rendimiento (ha/día)	64	105
- Personal requerido	5	3
- Equipo requerido	0	Caballo y aperos
- Costos Directos	¢/Ha	¢/Ha
- Labor	50,0	30,48
- Caballo	0	0,08
- Alimento/cuido animal	0	3,00
- Aperos	0	0,48
- Costos Asociados		
- Casa	1,56	0,94
- Electricidad	0,86	0,51
TOTAL COSTOS	52,42	35,49

El uso de un caballo y un carretón reduce los costos de mantenimiento de una trampa en 52%.

USO DE COBERTURA EN LOS CANALES DE DRENAJE

El uso de una cobertura específica en los canales de drenaje es otra práctica útil para reducir el costo de mantenimiento de una plantación. El área del Valle de Coto es relativamente plana, con alta precipitación pluvial (4.200 mm al año) y con suelos arcillosos y franco-arcillosos principalmente, condiciones que obligan a tener una densa red de canales de drenaje. La densidad de estos canales es de 20 m/ha para los secundarios y de 120 m/ha para los terciarios.

Especies como el gramalote *(Paspalum fasciculatum* Willd.), el gigante o elefante *(Pennisetum purpureum* Schum.) y algunas arbustivas, como el guarumo *(Cecropia* sp.), crecen en los taludes y el fondo de los canales impidiendo el flujo del agua y disminuyendo su vida útil.

Tabla 8. Métodos de movilización para la renovación de atrayentes en las trampas.

Características	Método 1	Método 2
Proceso	Se transportan en tractor y carreta los hombre que llevan la caña envenenada en carretillo.	Los trabajadores van a caballo con un carretón con la caña envenenada.
- Rendimiento (trampa/jornal)	45	90
- Personal requerido	2	1
- Equipo requerido		
- Tractor (h)	0,5	0
- Carreta (h)	1	0
- Carretillo (u)	2	0
- Caballo	0	1
- Carretón	0	1
- Costos Directos	¢/trampa	¢/trampa
- Labor	40,62	20,31
- Tractor	7,80	0
- Tractorista	2,81	0
- Carretas	0,24	0
- Carretillo	0,20	0
- Carretón	0	0,88
- Caballo	0	0,09
- Alimento animal	0	0,90
- Cuidar animal	0	2,37
- Costos Asociados		
- Casa	1,56	0,78
- Electricidad	0,86	0,43
- Total Costo	54,09	25,76

Tabla 9. Costos de mantenimiento de los canales de drenaje.

Características	Secundarios	Terciarios
Proceso		
	Chapea a machete, 2,2 ciclos por año	Chapea a machete, 2,2 ciclos por año
Densidad	20 m/ha	120 m/Ha
Rendimiento	440 m/jornal	480 m/jornal
Recursos	2 hombres	12 hombres
Costos Directos	Mc/año	Mc/año
- Labor	1344	8064
Costos Asociados		
- Casa	53,1	318,6
- Electricidad	34	201,6
Total	1431	8584

Para combatir estas malezas se hacen chapeas a machete 2,2 veces al año, en promedio.

Los costos de mantenimiento en la red de canales de drenaje se muestran en la Tabla 9.

La producción es de 106.0001 de fruta, por lo que el costo unitario es de US$2.4/t de aceite.

Recientemente se están utilizando especies como el vetiver *(Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.), la flemingia *(Flemingia congesta)* como cobertura de los taludes de los canales. Estas plantas no requieren de mantenimiento, impiden el crecimiento agresivo de malezas y su siembra permite reducir el costo de producción.

RECONOCIMIENTO

Se desea hacer un reconocimiento a todo el personal de la Compañía Palma Tica que han hecho posible el poder compartir con ustedes estas experiencias. Muy especialmente al personal de campo.