



# ESTUDIO DE COMPETITIVIDAD DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA EN EL AÑO 2003

## Informe Final

Elaborado por:

**duarte guterman & Cia. Ltda.**  
ingenieros economistas consultores

**Bogotá D. C. Noviembre de 2004**

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página i
------------------------------	------------	----------

## ESTUDIO DE COMPETITIVIDAD DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA EN EL AÑO 2003

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO METODOLÓGICO PARA ESTIMAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN	3
1.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE ACEITE DE PALMA	3
1.2 FORMULARIO DE ENCUESTA	5
1.3 MARCO METODOLÓGICO	7
1.3.1 Costo de los Activos	8
1.3.2 Costos Variables	12
2. RESULTADOS DE ESTIMACIONES DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA	18
2.1 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS PROMEDIO	18
2.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	25
3. ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD	34
3.1 PROYECCIONES	34
3.2 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD	38
3.2.1 Como Producto Exportable	39
3.2.2 Como Producto Importable	49
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES	54
Anexo.....	62

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Concentración del Sector por Región (%)	3
Tabla 2. Distribución del Área Cultivada por Región y el Tamaño (%)	4
Tabla 3. Distribución del Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Riego (%)	4
Tabla 4. Distribución del Área Cultivada por Región y Capacidad de Planta de Beneficio (%)	4
Tabla 5. Distribución de los Segmentos a Encuestar	5
Tabla 6. Flujo de Costos Inversión de Bienes de Capital Con reposición Con Capitalización de Intereses	9
Tabla 7. Flujo de Costos Inversión de Bienes de Capital Sin reposición Con Capitalización de Intereses	11
Tabla 8. Flujo de Costos para Iniciar el Cultivo	16
Tabla 9. Empresas Encuestadas	18
Tabla 10. Costos Promedio de Producción de Fruto y Aceite de Palma Promedio Nacional (Pesos de 2003/ton)	19
Tabla 11 Costo Promedio de Producción (US\$/ton)	20
Tabla 12. Coeficientes de Correlación	21
Tabla 13. Costos Promedio de Producción de Fruto y Aceite de Palma Por Zona (Pesos de 2003/ton)	23
Tabla 14. Sensibilidad de los Costos de Producción a los Costos de Tierra y Administración (US\$/ton)	25
Tabla 15. Comparación de Costos de Producción con LMC (US\$/ton) <sup>1)</sup>	27
Tabla 16. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Interés (US\$/ton)	27
Tabla 17. Sensibilidad de los Costos de Producción a los Costos de Administrativos (US\$/ton)	28
Tabla 18. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Extracción de Aceite (US\$/ton)	29
Tabla 19. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Productividad en el Cultivo (US\$/ton)	30
Tabla 20. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Productividad en el Cultivo y Planta de Extracción (US\$/ton)	30
Tabla 21. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Utilización de la Capacidad Instalada en Planta de Beneficio (US\$/ton)	31
Tabla 22. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Cambio (US\$/ton)	32
Tabla 23. Proyecciones del Mercado Interno (toneladas)	37
Tabla 24. Parámetros de Ajuste para Producto Exportable (US\$/ton)	39
Tabla 25. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Exportable Promedio Nacional (US\$/ton)	40
Tabla 26. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Exportable por Zonas (US\$/ton)	41

## Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Tabla 27. Competitividad del Aceite de Palma ante Variaciones en la Tasa de Cambio para un Nivel de Precio Internacional Medio (US\$/ton)	42
Tabla 28. Competitividad del Aceite de Palma Excluyendo el Costo de la Tierra (US\$/ton)	43
Tabla 29. Escenarios de Simulación del Fondo de Estabilización de Precios (US\$/ton)	44
Tabla 30. Parámetros de Ajuste para Producto Importable (US\$/ton)	49
Tabla 31. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable Promedio Nacional (US\$/ton)	50
Tabla 32. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable por Zonas (US\$/ton)	51
Tabla 33. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable ante Variaciones en la Tasa de Cambio – Escenario de Precio Bajo (US\$/ton)	52
Tabla 34. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable Excluyendo el Costo de la Tierra (US\$/ton)	52
Tabla 35. Concentración del Sector por Región	59
Tabla 36. Distribución del Área Cultivada por Región y el Tamaño	60
Tabla 37. Distribución del Número de Fincas por Región y el Tamaño	60
Tabla 38. Distribución del Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Riego	61
Tabla 39. Distribución del Número de Fincas por Región y Disponibilidad de Riego	62
Tabla 40. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Riego	63
Tabla 41. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Riego	64
Tabla 42. Distribución en el Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Planta de Beneficio	65
Tabla 43. Distribución del Número de Fincas por Región y Disponibilidad Planta de Beneficio	66
Tabla 44. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Planta de Beneficio	67
Tabla 45. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Planta de Beneficio	68
Tabla 46. Distribución del Área Cultivada por Región y Capacidad de Planta de Beneficio	69
Tabla 47. Distribución del Número de Fincas por Región y Capacidad de Planta de Beneficio	70
Tabla 48. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño de Explotación y Capacidad de Planta de Beneficio	71
Tabla 49. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño de Explotación y Capacidad de Planta de Beneficio	72
Tabla 50. Segmentos de Encuestar	75
Tabla 51. Distribución de los Segmentos a Encuestar	77

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de Evolución de Costos de Mantenimiento para Equipos	15
Figura 2 Estructura de Costos de Producción Promedio Nacional (Porcentaje)	20
Figura 3 Estructura de Costos de Producción de Fruto Por Zona (Porcentaje)	24
Figura 4 Estructura de Costos Totales de Aceite Crudo Por Zona (Porcentaje)	24
Figura 5 Proyección del Precio de Aceite de Palma cif Rotterdam con Estacionalidad 5 Años	35
Figura 6 Proyección del Precio de Aceite Soya Fob Argentina con Estacionalidad de 5 Años	36
Figura 7 Proyección del Precio de Aceite de Palma cif Rotterdam con Estacionalidad de 4 Años	36
Figura 8 Proyección del Precio de Aceite Soya Fob Argentina con Estacionalidad de 4 Años	37
Figura 9 Tendencias de Crecimiento del Mercado Interno (toneladas)	38
Figura 10 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Alto (US\$/ton)	46
Figura 11 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Medio (US\$/ton)	47
Figura 12 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Bajo (US\$/ton)	47
Figura 13 Sensibilidad del Fondo de Estabilización de Precios a la Tasa de Cambio de \$ 2.600 pesos (US\$/ton)	48

## INTRODUCCIÓN <sup>1</sup>

La Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) contrató con la firma Duarte Guterman & Cia. Ltda. el presente estudio con el fin de analizar la competitividad de la cadena de la palma de aceite en Colombia, frente a sus principales competidores a nivel mundial, con miras a apoyar las negociaciones comerciales del Tratado de Libre Comercio que adelanta el país con Estados Unidos, TLC COLOMBIA– ESTADOS UNIDOS.

Para cumplir con este objetivo, el propósito principal del estudio es la cuantificación y análisis de los costos de producción de la cadena de la palma de aceite para poder compararlos con los precios internacionales y determinar la viabilidad de la agroindustria colombiana de competir tanto en el mercado local como en los mercados internacionales frente a escenarios alternativos de desgravación y a condiciones diversas de precios, participación de las exportaciones, crecimiento de la producción, etc.

Dentro de este marco de referencia, la actividad fundamental está centrada en la determinación de los costos de producción de fruto y aceite de palma, para lo cual se recurre a la recolección primaria de información, mediante la aplicación de una extensa y completa encuesta a una muestra de empresas del sector. En este sentido, la primera tarea es la selección de la muestra a encuestar y este es uno de los temas tratados en el primer capítulo de este informe. Para ello, se hace una caracterización del sector productor de fruto y aceite de palma, a partir de la cual se determinan las diferentes tipologías de producción que se presentan en el país, para finalmente seleccionar una muestra de empresas representativas de cada tipología a las cuales se les aplica la encuesta. En este primer capítulo, se presenta igualmente el marco metodológico para estimar los costos de producción en el cultivo y planta de beneficio.

En el segundo capítulo se hace un resumen de los resultados encontrados en términos de la estructura y niveles de costos de producción. Adicionalmente se incluye un completo análisis de sensibilidad con el fin de determinar el impacto de diversas variables sobre los costos finales de producción. En el tercer capítulo se

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen la permanente colaboración de los funcionarios de Fedepalma, entidad que también estuvo a cargo de la realización de las encuestas. En particular se agradece la activa participación del economista Mario Manjares quien diligenció todas las encuestas mediante visitas a las empresas y de los economistas Jairo Cendales y Edén Bolívar por su apoyo y comentarios a lo largo de todo el estudio.

evalúa la competitividad del aceite de palma, como producto importable y exportable frente a diversos escenarios de tasas de cambio y precios internacionales. Adicionalmente, se analiza la efectividad del Fondo de Estabilización de Precios ante diferentes escenarios hipotéticos. Finalmente, en el cuarto y último capítulo se hace un breve resumen de las principales conclusiones que se desprenden del análisis.

Este informe está acompañado de varios anexos. Dos Anexos al final del informe los cuales incluyen la caracterización detallada del sector de aceite de palma (Anexo 1) y la versión completa del formulario de encuesta (Anexo 2). Cuatro anexos digitales en Excel en los cuales se listan las empresas pertenecientes a cada uno de los segmentos o tipologías a encuestar e identificados de acuerdo con la región (Oriental, Central, Norte y Occidental). Una carpeta digital denominada encuestas en la cual se incluye para cada empresa encuestada un archivo en Excel con el formulario diligenciado en su forma original, los flujos de costos resultantes y la estructura final de costos. En esta carpeta se incluye el archivo Resumen, el cual resume los resultados de la encuesta por zona y para el promedio nacional.

## 1. MARCO METODOLÓGICO PARA ESTIMAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta brevemente en una primera instancia las principales tipologías de producción existentes en el país, que son la base para la selección de la muestra de empresas a encuestar; sin embargo, el análisis completo y detallado se presenta en el Anexo 1 de este informe. Posteriormente, se hace una breve descripción del formulario de encuesta, cuyo formato se presenta en el Anexo 2. En la tercera sección se presenta en detalle el marco metodológico para la estimación de los costos de producción de fruto y aceite crudo de palma.

### 1.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE ACEITE DE PALMA

Con el fin de seleccionar la muestra de empresas a encuestar, fue necesario identificar las diferentes tipologías de producción que se presentan en el país. Para ello se realizó un completo análisis del sector a partir de la información proveniente del Censo Nacional de Palma de Aceite realizado por Fedepalma entre 1997 y 1998, el cual es la única fuente con el nivel de desagregación requerido para este análisis.

Dadas las características geográficas y climáticas tan variadas bajo las cuales se cultiva la palma africana en el país, la segmentación de la muestra debe considerar en primera instancia las cuatro regiones en las cuales se agrupan la producción de palma de aceite como se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1. Concentración del Sector por Región (%)**

Región	Central	Oriental	Occidental	Norte	Total
Número Fincas	7,7%	6,9%	67,7%	17,7%	100,0%
Área Cultivada <sup>1)</sup>	23,3%	36,7%	13,5%	26,5%	100,0%

1) Corresponde al área cultivada en palma africana

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

La segunda variable en importancia es el tamaño de la explotación con el fin de considerar y evaluar el impacto de las economías de escala sobre el nivel de competitividad del cultivo. Se definieron cinco tamaños de finca y como puede observarse en la Tabla 2, el área cultivada tiende a concentrarse en explotaciones de tamaño medio y grande (mayor de 250 hectáreas), las cuales serán las que mayor peso tengan en la muestra.

**Tabla 2. Distribución del Área Cultivada por Región y el Tamaño (%)**

REGIÓN	TAMAÑO DE EXPLOTACIÓN (en ha)					Total
	< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
CENTRAL	4,1%	15,1%	7,3%	1,8%	71,7%	100,0%
ORIENTAL	1,2%	9,4%	13,6%	30,9%	44,8%	100,0%
OCCIDENTAL	22,3%	9,1%	13,5%	8,8%	46,2%	100,0%
NORTE	6,4%	20,2%	23,1%	28,9%	21,4%	100,0%
TOTAL	6,1%	13,6%	14,6%	20,6%	45,1%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

La tercera variable relevante para el análisis está relacionada con la disponibilidad de riego en la finca, la cual es un buen indicador del nivel tecnológico de la plantación, dada la gran importancia que tiene el agua para este cultivo en algunas regiones del país como se observa en la Tabla 3.

**Tabla 3. Distribución del Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Riego (%)**

REGIÓN	DISPONIBILIDAD DE RIEGO		
	Con Riego	Sin Riego	Total
CENTRAL	11,0%	89,0%	100,0%
ORIENTAL	59,8%	40,2%	100,0%
OCCIDENTAL	4,2%	95,8%	100,0%
NORTE	99,5%	,5%	100,0%
TOTAL	51,4%	48,6%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

Con respecto a la planta de beneficio, la principal variable para segmentar la muestra es la capacidad de la planta con el fin de considerar el impacto de las economías de escala en el proceso de extracción sobre la competitividad del sector. Se definieron cuatro tamaños de planta en términos de la capacidad de procesamiento de fruto por hora y de acuerdo con los resultados de la Tabla 4 se observa que la mayoría de las plantas de extracción tienen una capacidad relativamente reducida (menos de 20 toneladas / hora) y solo 2 plantas (4% del total) tienen capacidad para procesar más de 30 toneladas / hora de fruto.

**Tabla 4. Distribución del Área Cultivada por Región y Capacidad de Planta de Beneficio (%)**

REGIÓN	CAPACIDAD PLANTA DE BENEFICIO (TON / HORA)				Total
	Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30	
CENTRAL	9,6%	13,0%	37,2%	40,1%	100,0%
ORIENTAL	25,6%	48,6%	25,8%		100,0%
OCCIDENTAL	25,0%	39,2%	35,8%		100,0%

REGIÓN	CAPACIDAD PLANTA DE BENEFICIO (TON / HORA)				
	Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30	Total
NORTE	30,5%	11,3%	14,9%	43,4%	100,0%
TOTAL	20,8%	31,6%	29,9%	17,7%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

A partir de los resultados anteriores, los cuales se presentan con mucho más detalle y desagregación en el Anexo 1, se identificaron 34 segmentos o tipologías relevantes a encuestar, los cuales se resumen por región como se muestra en la Tabla 5. Es decir, se debe realizar por lo menos 34 encuestas, de tal forma que cada segmento esté representado por lo menos por un caso típico.

**Tabla 5. Distribución de los Segmentos a Encuestar**

	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Total
Número	10	10	6	8	34
Porcentaje	29,4%	29,4%	17,7%	23,5%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso consistió en seleccionar al muestra de plantaciones y plantas de beneficio a encuestar, Para ello, se identificaron las empresas más representativas de cada segmento que cumplieran la condición que el cultivo tuviera hoy una edad madura, es decir más de 8 años, con el fin de poder conformar la historia completa de costos de producción a través del tiempo.

## 1.2 FORMULARIO DE ENCUESTA

Se diseñó el formulario de encuesta para aplicarlo separadamente al cultivo y planta de beneficio con el fin de determinar en forma independiente los costos de producción de fruto y aceite de palma para cada uno de los segmentos identificados en el capítulo anterior.

El criterio que primó para diseñar el formulario fue obtener la mayor cantidad de información, desagregada en sus principales actividades (i.e. siembra, mantenimiento, cosecha, etc.), sub-actividades (i.e. corte, alce y cargue para la cosecha) y componentes de costos (capital, mano de obra e insumos), con el fin de consolidar una estructura de costos detallada y poder identificar las diferencias, si las hay, por región (indicador de clima), tamaño del cultivo (indicador de economías de escala), tecnología empleada (utilización del riego) y capacidad de extracción para la planta de beneficio (indicador de economías de escala).

El formulario consta de dos grandes partes: una dirigida al cultivo y otra dirigida a la planta de beneficio. El componente del cultivo está organizado en 8 módulos:

- Datos generales: que contiene además de la información básica de la plantación, un inventario de la maquinaria, equipos, vehículos, animales de trabajo e infraestructura con sus respectivos costos de inversión, operación y mantenimiento.
- Diseño de la plantación.
- Costo del vivero y pre-vivero o para quienes compran las plántulas el costo correspondiente.
- Preparación y adecuación del terreno
- Siembra de la palma
- Mantenimiento del cultivo diferenciando 3 edades: palma en desarrollo (1 y 3 años) palma joven (entre 4 y 6 años) y palma adulta (7 años y más).
- Cosecha: diferenciando igualmente los costos según la edad
- Transporte

Por su parte, el formulario para la planta de beneficio comprende

- Datos generales de la planta (año de instalación, capacidad, nivel de utilización, etc.)
- Productos y subproductos obtenidos
- Costos de extracción

Finalmente, se incluyeron dos preguntas adicionales para indagar sobre los costos administrativos y otros costos relevantes para la empresa.

Para el diseño del formulario definitivo se realizaron tres pruebas piloto con el fin de tener un conocimiento detallado del proceso de producción de la palma de aceite a lo largo de toda la vida del cultivo, mejorar y precisar la formulación de las preguntas y verificar el nivel de desagregación solicitado. Los resultados obtenidos aportaron elementos muy importantes que permitieron llegar a un formulario muy detallado y organizado. Sin embargo, la experiencia ya indicaba la dificultad de obtener información al nivel de desagregación esperado, lo cual se confirmó con la aplicación posterior del formulario a la muestra seleccionada de empresas.

Aunque algunas pocas empresas disponen de información muy desagregada y detallada, la gran mayoría lleva sus costos en forma mucho más consolidada, lo cual impide hacer las comparaciones de costos a nivel de detalle que estaba previsto, No obstante, la estructura y niveles de costo obtenidos fueron los suficientemente

desagregados para cumplir con los objetivos del estudio, como se verá más adelante.

De otra parte, se evidenció, como era de esperarse, que el concepto de costos administrativos tiene un significado diferente para cada empresa y por consiguiente agrupa muy diversos rubros, muchos de los cuales ya estarían contemplados en otros módulos del formulario. El caso más claro corresponde a los costos de capital, los cuales para las empresas están representados en los costos de depreciación, tradicionalmente incluidos dentro de los costos administrativos, que de contabilizarlos nuevamente implicaría una doble contabilidad en los resultados. Adicionalmente, es frecuente encontrar que los costos administrativos están tan agregados que impiden diferenciar aquellos costos asociados con actividades de la empresa diferentes de la palma de aceite, lo que a su vez implicaría una sobreestimación de los costos. Todo ello, llevó a considerar otra alternativa para estimar dichos costos, y se supuso que éstos representan un porcentaje fijo de los costos variables, lo cual permite estandarizar la metodología para efectos comparativos.

Una vez seleccionada la muestra de empresas a encuestar, se procedió a contactarlas y enviarles para su conocimiento el formulario de encuesta. La aplicación definitiva del formulario se realizó mediante entrevista directa en las empresas.

### **1.3 MARCO METODOLÓGICO**

El criterio fundamental para estimar los costos promedio de producción radica en cuantificar los costos económicos (no contables) en que una empresa incurre hoy para iniciar un cultivo nuevo de palma de aceite, a partir de las prácticas actuales. En este sentido, se deben considerar y valorar todos los elementos de costo como si se fueran a adquirir hoy y se consideran todos los rubros de costos con sus respectivos costos de oportunidad cuando de a lugar. Esto a su vez es congruente con la práctica de ir reponiendo los equipos y maquinaria que se van volviendo obsoletos al cumplir su vida útil.

El marco metodológico para cuantificar los costos de producción consiste fundamentalmente en cuantificar cada rubro de costo a través del tiempo durante un período de 25 años, que corresponde al ciclo de vida del cultivo. Este flujo de costos se expresa en pesos constantes de 2003 y se trae a valor presente (VPN) utilizando una tasa de interés apropiada. Paralelamente se considera la producción anual durante el mismo período y se calcula el VPN de la misma. La relación entre el VPN de los costos y el VPN de la producción determina el costo promedio anual de producción. Este procedimiento es igualmente válido para el cultivo de palma de aceite como para la extracción del aceite crudo.

Sin embargo, cada rubro de costo tiene un tratamiento particular, especialmente aquellos relacionados con los activos, a saber: maquinaria y equipos en el cultivo y planta de extracción, tierra, animales de trabajo e inversión en infraestructura. De otra parte, se tienen los costos anuales en que se incurre para la siembra, el mantenimiento del cultivo, la cosecha durante los años productivos, los costos de operación y mantenimiento de los equipos y planta de extracción, etc. los cuales se imputan directamente en los correspondientes años.

A continuación se presenta en detalle el procedimiento seguido para estimar cada rubro de costo utilizando para ello ejemplos hipotéticos simples.

### 1.3.1 Costo de los Activos

Para el tratamiento del costo de los activos se diferenciaron dos tipos de bienes: los bienes que se deprecian y deben reponerse al final de su vida útil y los bienes que no requieren reponerse y que eventualmente pueden valorizarse a través del tiempo.

Para no castigar excesivamente los costos de producción en el cultivo se supuso que los costos de inversión en activos no se hacen todos en el año cero, sino que se distribuyen durante los primeros tres años del cultivo mientras la palma comienza su ciclo de producción. Por su parte, en la planta de extracción la inversión total en planta y equipos se hace en el primer año de operación.

#### 1.3.1.1 Bienes de capital con reposición

A este grupo pertenecen fundamentalmente la maquinaria y equipo en el cultivo y planta de beneficio, animales de trabajo, vehículos, equipos y herramientas con una vida útil mayor a 1 año. Para estimar los costos se parte de la siguiente información, expresada en pesos de 2003 por hectárea sembrada en palma de aceite:

- Inversión inicial  $I^{CR}_0$  que comprende la inversión en maquinaria, animales de trabajo, equipos, vehículos, herramientas y similares
- Vida útil de los bienes de capital ( $v$ ), al final de la cual se deber reponer el bien
- Depreciación anual de los bienes de capital  $A_i = I^{CR}_0 / v$ . Debe anotarse que este rubro es un concepto contable, utilizado en los flujos de fondos para efectos netamente impositivos; por lo tanto, para efecto de nuestros estimativos no representa ningún desembolso real. En el modelo de costos y cuadros siguientes, la columna de depreciación solo aporta información adicional, pero ésta no hace parte de los cálculos de costos.
- Costo de la reposición de los bienes de capital en el año  $t$  igual a  $I^{CR}_0$  en el año siguiente en que se agota la vida útil
- Valor de Salvamento de los bienes,  $S$ , que equivale a un porcentaje de  $I^{CR}_0$  y que se supuso igual al 10% de la inversión inicial

- Tasa de retorno al capital invertido o costo de oportunidad de la inversión inicial, para lo cual se utiliza una tasa de interés real del 5% y se supone la capitalización de los intereses. En caso de suponer que no hay capitalización de intereses, el retorno al capital sería un valor constante a través del tiempo e igual al costo del primer año.

Suponiendo un ejercicio hipotético en el cual  $I^{CR}_0 = 1,000$ ,  $v=10$  años,  $S=10\%$  de la inversión inicial  $I_0$ , se obtiene el flujo neto de costos a 25 años que se presenta en la Tabla 6. La tasa de interés para estimar el costo de oportunidad del capital invertido es del 5% y la tasa de descuento del flujo de costos ( $r$ ) es 10%. Como puede observarse, el bien se repone cada 10 años al final de su vida útil, lo que implica una nueva inversión en los años 10 y 20 y genera un valor de salvamento de 100 en esos mismos años. Debe anotarse que en el año 24, la inversión realizada en el año 20 no alcanza a agotarse totalmente, por ello al final de período queda un valor de salvamento equivalente a la diferencia entre la inversión inicial y el valor del capital agotado.

**Tabla 6. Flujo de Costos Inversión de Bienes de Capital Con reposición Con Capitalización de Intereses**

Año	Flujo de Costos por Hectárea (Pesos/ha)					Producción por hectárea (tons/ha)
	Inversión $I^{CR}_0$	Depreciación <sup>2)</sup> $A_i$	Retorno Capital (5%) <sup>1)</sup>	Valor Salvamento S (10%)	Flujo Neto Total ( $r=10\%$ )	
0	1.000	100	50		1,050	0
1		100	53		53	0
2		100	55		55	0
3		100	58		58	2
4		100	61		61	5
5		100	64		64	13
6		100	67		67	14
7		100	70		70	18
8		100	74		74	18
9		100	78		78	18
10	1.000	100	50	-100	950	18
11		100	53		53	18
12		100	55		55	18
13		100	58		58	18
14		100	61		61	18
15		100	64		64	18
16		100	67		67	18
17		100	70		70	18
18		100	74		74	18
19		100	78		78	18
20	1.000	100	50	-100	950	18
21		100	53		53	18

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Año	Flujo de Costos por Hectárea (Pesos/ha)					Producción por hectárea (tons/ha)
	Inversión $I_0^{CR}$	Depreciación $A_i$ <sup>2)</sup>	Retorno Capital (5%) <sup>1)</sup>	Valor Salvamento S (10%)	Flujo Neto Total (r =10%)	
22		100	55		55	18
23		100	58		58	18
24	400	100	61	-600	-139	18
<b>VPN</b>					<b>1.874</b>	<b>94,7</b>

1) Si se supone que no hay capitalización de interés el costo anual de oportunidad del capital sería de \$50 a lo largo de todo el período.

2) La información de depreciación es solo informativa y no interviene en el cálculo del flujo neto

Fuente: Elaboración propia

El valor presente neto del flujo (VPN de capital  $^{CR}_{ha}$ ), que en este ejemplo es de \$1,874 pesos, corresponde al costo por hectárea en que se incurre por este concepto durante toda la vida útil del proyecto. Dado que este costo viene expresado por hectárea cultivada en palma de aceite, es necesario dividirlo por el valor presente neto de la producción por hectárea (VPN producción  $_{ha}$ ) en este caso 94,7 toneladas, por consiguiente, el costo promedio por tonelada (Costo capital  $^{CR}_{ton}$ ) es de \$19,8 pesos que viene dado por (1874 / 94,7):

$$\text{Costo capital } ^{CR}_{ton} = \text{VPN de capital } ^{CR}_{ha} / \text{VPN producción } _{ha}$$

### 1.3.1.2 Bienes de capital sin reposición

A este grupo pertenecen fundamentalmente la tierra y las inversiones en infraestructura, cuya vida útil prácticamente no se agota y por ende no requiere reponerse en ningún momento y tampoco conlleva costos de depreciación.

La tierra es un activo que no se deprecia y por el contrario mantiene su valor o incluso se valoriza a través del tiempo. Para efectos de este estudio, se supone que la tierra se valoriza en pesos constantes a la misma tasa que recibiría ese dinero en una inversión alternativa, en este caso a la tasa del 5%, por lo tanto, no se incurre en un costo de oportunidad de capital. De otra parte, el valor de este activo al final de la vida del cultivo (valor de salvamento) es entonces igual a valor de la inversión inicial en pesos constantes.

Para los costos de inversión en infraestructura, se supone que el valor de salvamento al final del ciclo de vida del cultivo es igual al valor de la inversión inicial en pesos constantes. El argumento que sustenta este supuesto es que el mantenimiento (rutinario y periódico) dado a las inversiones que hacen parte de este componente (sistema de riego, canales de drenaje, vías, puentes, edificaciones, etc.) les permite seguir operando adecuadamente cuando se renueva el cultivo después del año 25 y por tanto no se requiere de inversiones adicionales sino continuar con la rutina del mantenimiento.

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 10
------------------------------	------------	-----------

Con base en los anteriores supuestos, para estimar los costos para los rubros que hacen parte de este componente se sigue un procedimiento similar al de los costos con reposición como se explica a continuación. Se parte de la siguiente información, expresada en pesos de 2003 por hectárea sembrada en palma de aceite:

- Inversión inicial en tierra que se expresa como  $I^T_0$
- Inversión inicial en infraestructura (riego, canales, vías, puentes, etc.) que se expresa como  $I^{SR}_0$
- Valor de Salvamento de los activos,  $S^T_0$  igual al valor de la inversión inicial de  $I^T_0$  e  $S^{SR}_0$  igual al valor de la inversión inicial  $I^{SR}_0$
- Tasa de retorno al capital invertido o costo de oportunidad de la inversión inicial en infraestructura, para lo cual se utiliza una tasa de interés real del 5% y se supone la capitalización de los intereses.

Suponiendo un ejercicio hipotético en el cual  $I^T_0 = 3,000$ ,  $S^T_0 = I^T_0$ ,  $I^{SR}_0 = 1,500$  y  $S^{SR}_0 = I^{SR}_0$  se obtiene el flujo de costos a 25 años que se presenta en la Tabla 7. La tasa de interés para estimar el costo de oportunidad del capital invertido es del 5% y la tasa de descuento del flujo de costos es 10%.

**Tabla 7. Flujo de Costos Inversión de Bienes de Capital Sin reposición Con Capitalización de Intereses**

Año	Flujo de Costos por Hectárea (Pesos/ha)				Producción por hectárea (tons/ha)
	Tierra Inversión $I^T_0$	Infraestructura			
		Inversión $I^{SR}_0$	Retorno Capital (5%) <sup>1)</sup>	Flujo Neto	
0	3.000	1.500	75	1.575	0
1	-		79	79	0
2	-		83	83	0
3	-		87	87	2
4	-		91	91	5
5	-		96	96	13
6	-		101	101	14
7	-		106	106	18
8	-		111	111	18
9	-		116	116	18
10	-		122	122	18
11	-		128	128	18
12	-		135	135	18
13	-		141	141	18
14	-		148	148	18
15	-		156	156	18
16	-		164	164	18
17	-		172	172	18

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Año	Flujo de Costos por Hectárea (Pesos/ha)				Producción por hectárea (tons/ha)
	Tierra Inversión $I^T_0$	Infraestructura			
		Inversión $I^{SR}_0$	Retorno Capital (5%) <sup>1)</sup>	Flujo Neto	
18	-		180	180	18
19	-		190	190	18
20	-		199	199	18
21	-		209	209	18
22	-		219	219	18
23	-		230	230	18
24	-3,000	-1,500	242	-1,258	18
<b>VPN</b>	<b>2.450</b>			<b>2.256</b>	<b>94,7</b>

1) Si se supone que no hay capitalización de interese el costo anual de oportunidad del capital sería de \$50 a lo largo de todo el período.

Fuente: Elaboración propia

El valor presente neto del costo de la tierra (VPN de tierra  $T_{ha}$ ), que en este ejemplo es de \$2.450 pesos, corresponde al costo en que se incurre por este concepto durante toda la vida útil del proyecto. Dado que este costo viene expresado por hectárea cultivada en palma de aceite, es necesario dividirlo por el valor presente neto de la producción por hectárea (VPN producción  $_{ha}$ ) en este caso 94,7 toneladas, por consiguiente, el costo promedio por tonelada (Costo tierra  $T_{ton}$ ) es de \$25,9 que viene dado por:

$$\text{Costo tierra } T_{ton} = \text{VPN de tierra } T_{ha} / \text{VPN producción }_{ha}$$

Por su parte, el valor presente neto del costo de la infraestructura (VPN de Infraestructura  $^{SR}_{ha}$ ), que en este ejemplo es de \$2.256 pesos, corresponde al costo en que se incurre por este concepto durante toda la vida útil del proyecto. Dado que este costo viene expresado por hectárea cultivada en palma de aceite, es necesario dividirlo por el valor presente neto de la producción por hectárea (VPN producción  $_{ha}$ ) en este caso 94.7 toneladas, por consiguiente, el costo promedio por tonelada (Costo infraestructura  $^{SR}_{ton}$ ) es de \$23,8 que viene dado por:

$$\text{Costo infraestructura } ^{SR}_{ton} = \text{VPN de infraestructura } ^{SR}_{ha} / \text{VPN producción }_{ha}$$

### 1.3.2 Costos Variables

Los costos variables en que se incurre anualmente se imputan directamente a medida que se realiza su desembolso durante el año en cuestión. A esta categoría pertenecen:

- ✓ Los costos de mantenimiento de los equipos, maquinaria e infraestructura en cultivo y planta de extracción (mano de obra, repuestos y mantenimiento en general)
- ✓ Los costos de operación de los equipos, maquinaria e infraestructura en cultivo y planta de extracción (mano de obra, consumo de combustible, lubricantes, energía, agua, vapor, etc.)
- ✓ Los costos de sostenimiento de los animales de trabajo (alimentación, veterinario, medicinas, etc.)
- ✓ El costo de las herramientas que se reponen anualmente (machetes, malayos, etc.)
- ✓ Los costos directamente relacionados con el cultivo y la extracción de aceite como son: mano de obra, asistencia técnica, la instalación del cultivo (pre-vivero y vivero, siembra, etc.) el mantenimiento del cultivo durante toda su vida productiva, los costos de cosecha (alce, cargue, etc.), transporte del fruto (interno y hasta planta de beneficio) y costos de extracción en planta de beneficio (insumos y mano de obra)
- ✓ Costos de administración (costos asociados con delicinas, seguridad, limpieza, cafetería, etc.)

Para efectos del tratamiento que se le da a estos costos a través del tiempo se deben diferenciar a su vez dos grupos: los costos de mantenimiento de la maquinaria y equipos y el resto de costos enumerado arriba.

#### *1.3.2.1 Costos de Mantenimiento de los Equipos y Maquinaria*

En el caso de los equipos y maquinaria, la decisión de remplazar un equipo se toma cuando éste alcanza la obsolescencia por desgaste, la cual obedece al deterioro físico del equipo como consecuencia de su uso a través del tiempo. A su vez, el proceso de deterioro físico del equipo está asociado con unos gastos de mantenimiento en que se incurre a lo largo de la vida de servicio, los cuales son una de las variables más importantes para decidir en que momento un equipo debe ser remplazado por uno nuevo de las mismas o similares características.

Es ampliamente reconocido que los costos de mantenimiento del equipo son monótonamente crecientes de manera exponencial, lo cual se basa en el hecho de que a medida que el equipo lleva más tiempo funcionando, mayor será la probabilidad de que las diferentes partes o subsistemas presenten fallas, las cuales requieren ser reparadas.

El modelo para determinar el comportamiento de los costos de operación y mantenimiento a través del tiempo se basa en que la ocurrencia de falla de un elemento determinado es un proceso Poisson con parámetro  $\lambda$ . Por tanto el tiempo que transcurre hasta que ocurra la primera falla es una variable aleatoria del tipo exponencial con función de distribución igual a:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Lo anterior quiere decir que la probabilidad de que el tiempo que transcurre hasta que ocurra la primera falla sea menor que  $t$ , está dada por  $F(t)$ . De esta forma entre mayor sea  $t$ , mayor es la probabilidad de falla. Es decir que es más probable que el vehículo falle entre más tiempo lleve funcionando. Dichas fallas implican reparaciones. Lo anterior implica que los costos del mantenimiento ( $M$ ) se pueden representar de acuerdo con la siguiente expresión y Figura 1.

$$M = M_0 e^{gt}$$

donde:  $M_0$  corresponde al valor del mantenimiento para el primer instante de funcionamiento del vehículo,  $t$  es el instante en el tiempo (en años) y  $g$  es la tasa de crecimiento de dichos costos, normalmente  $0 < g < 1$ .<sup>2</sup>

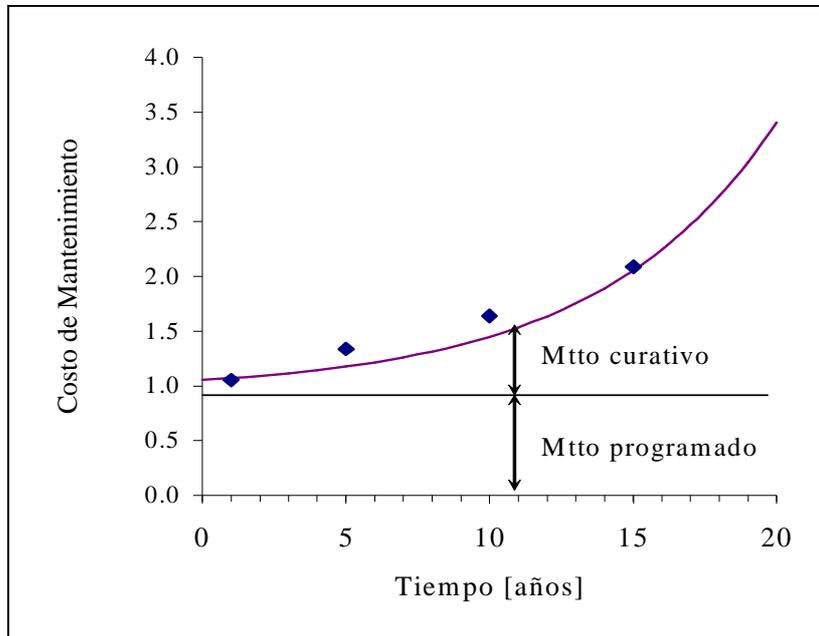
De acuerdo con estos resultados, se supuso entonces que los costos de mantenimiento reportados en las encuestas corresponden en promedio a equipos con alguna antigüedad (que depende del año de establecimiento del cultivo o planta de beneficio) y éstos crecen o se reducen a una tasa promedio anual del 6%. De esta forma se evita sobreestimar los costos por este concepto, dado que el flujo de costos de producción se está simulando a partir de equipos y maquinaria nueva, a los cuales corresponde unos costos de mantenimiento inferiores a los reportados en las encuestas.

En general, estos costos son reportados como un gasto anual, por lo tanto, dentro del flujo de costos éstos se expresan por hectárea cultivada. Por último, el VPN del flujo de costos se divide por el VPN de la producción por hectárea para obtener el costo promedio por tonelada de fruto.

---

<sup>2</sup> Álvaro Uribe Echeverri, Modelo para Determinar el Tiempo Optimo de Reemplazo de los Equipos Obsoletos, Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá, 1997.

**Figura 1 Modelo de Evolución de Costos de Mantenimiento para Equipos**



Fuente: Elaborado a partir de Álvaro Uribe Echeverri, Modelo para Determinar el Tiempo Óptimo de Reemplazo de los Equipos Obsoletos, Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá, 1997.

### 1.3.2.2 Los Demás Costos Variables

Para todos los demás costos variables, el procedimiento es relativamente simple y los costos se imputan directamente en cada uno de los años en que se incurren.

Los costos de operación de los equipos, los costos de sostenimiento de los animales y el costo de las herramientas son reportados como un costo anual, por lo tanto es necesario expresarlos por hectárea cultivada. El VPN del flujo resultante se divide por el VPN de la producción por hectárea para obtener el respectivo costo por tonelada.

En cuanto a los costos relacionados con el cultivo, en una primera instancia se tienen los desembolsos que se realizan anualmente para iniciar o establecer el cultivo propiamente dicho, mantenerlo y cosechar el fruto.

Los costos en que se incurre durante los primeros años de la siembra, durante los cuales la palma aun no es productiva (usualmente los 2 primeros años), se imputan anualmente de acuerdo con el cronograma que se describe en la Tabla 8.

Debe anotarse que este cronograma puede variar entre una plantación y otra; sin embargo para efectos de estandarización, se les da un tratamiento único. Estos

costos vienen expresados por hectárea cultivada y se asignan directamente al flujo anual de costos en cada uno de los años en que se incurren.

Por su parte, se debe imputar el costo anual de mantener el cultivo durante el ciclo completo de vida, desde el año 1 cuando se siembra la palma al año 24. Estos costos varían en la mayoría de los casos con la edad de cultivo, pero sin seguir un patrón definido; para efectos del estudio se consideraron 3 edades entre 1 y 2 años, 3 y 6 años y más de 7 años.

Estos costos se reportan en la encuesta por hectárea cultivada y se expresan directamente en el flujo de costos. El Costo promedio por tonelada se obtiene dividiendo el VPN de dicho flujo por el VNP de la producción por hectárea.

**Tabla 8. Flujo de Costos para Iniciar el Cultivo**

Rubro de Costo	Año
Diseño de la Plantación	0
Pre-vivero y Vivero o Compra de Plántulas para sembrar una hectárea	0
Preparación del Terreno	1
Siembra	1
Mantenimiento del Cultivo	1 a 24

Fuente: Elaboración propia

Los costos de la cosecha de fruto vienen reportados en la encuesta directamente por tonelada y éstos varían de acuerdo con la edad de la palma. Para ello, se consideran dos edades: palma joven (entre 3 y 6 años) y palma adulta (7 y más años), siendo los primeros usualmente más altos que los segundos. Un procedimiento igual se sigue para imputar los costos de transporte por tonelada de fruto. El flujo de costos por estos conceptos se inicia entonces en el año 3 hasta el año 24.

Por su parte, en la planta de beneficio, además de los costos de operación del equipo, se tienen también los costos relacionados con la mano de obra e insumos que intervienen en el proceso de extracción, los cuales igualmente se expresan en un flujo por tonelada.

Por último, se deben estimar los costos asociados con la administración del cultivo y la planta de beneficio. Estos costos comprenden una gran variedad de rubros los cuales van desde los costos relacionados con las actividades de oficina, aseo y seguridad hasta los costos de depreciación y difícilmente se encuentran debidamente desagregados. Por consiguiente, dada la dificultad para hacerlos comparables entre empresas y evitar la doble contabilidad (i.e. depreciación contable vs amortización de los bienes de capital) se supuso que éstos representan un porcentaje fijo de los costos variables. Este porcentaje se fijó en 10% de acuerdo con alguna información

puntual que se logró recoger en las encuestas y descontando algunos rubros de costos que ya estaban contabilizados.

Como resultado de aplicar los anteriores procedimientos se obtiene:

- ✓ El costo promedio de producción por tonelada de fruto en planta de beneficio ( $C^F$ ), desagregado en sus principales componentes: capital, tierra, mantenimiento de los activos, establecimiento y mantenimiento del cultivo, cosecha, transporte y administrativos
- ✓ El costo promedio de extracción por tonelada de aceite en planta de beneficio ( $C^E$ ), desagregado en sus principales componentes: capital, tierra, mantenimiento de los activos, costos de extracción y administrativos.
- ✓ El costo promedio de producción por tonelada de aceite crudo ( $C^{PA}$ ) el cual se obtiene como:

$$C^{PA} = (C^F * t) + C^E$$

donde t es la tasa de extracción del fruto que usualmente varía entre 19% y 22%.

## 2. RESULTADOS DE ESTIMACIONES DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA

Los costos de producción que se presentan en este capítulo son el resultado de las entrevistas realizadas a 29 empresas del sector durante el primer semestre de 2004, las cuales generaron un total de 45 encuestas, 26 encuestas aplicadas a cultivos y 19 a plantas de beneficio. En la Tabla 9 se muestra la distribución de las encuestas por región en términos del número de encuestas y producción de fruto y aceite crudo generado por dicha muestra. Adicionalmente, se presenta el porcentaje que representa la producción generada por las empresas encuestadas dentro de la producción total de cada región y del país.

**Tabla 9. Empresas Encuestadas**

Región	Cultivo (Fruto)			Planta de Beneficio (Aceite)		
	No. Encuestas	Producción Encuestada (tons)	Porcentaje de Producción Total (%)	No. Encuestas	Producción encuestada (tons)	Porcentaje de Producción Total (%)
Oriental	8	272.834	34,2	6	70.115	42,0
Central	8	378.322	60,8	5	100.956	82,2
Norte	7	173.726	22,1	4	65.980	41,2
Occidental	3	170.034	45,5	4	60.934	79,5
Total	26	994.916	38,6	19	297.985	56,6

Fuente: Elaboración propia

Tanto los cultivos como la plantas de beneficios encuestadas se seleccionaron de tal manera que tuvieran características diferentes. Así, los cultivos corresponden a diferentes tamaños de finca y niveles de productividad, con riego y sin riego, con sindicato y sin sindicato. Por su parte, las plantas de beneficio corresponden a diferentes capacidades de extracción y niveles de utilización. Puede por lo tanto decirse que los costos promedios de producción obtenidos son, con un alto grado de significancia representativos del universo de producción.

### 2.1 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS PROMEDIO

Aplicando la metodología descrita en el capítulo anterior se obtuvieron en una primera instancia los costos promedio nacional de producción de fruto puesto en planta de beneficio y aceite de palma crudo en planta de beneficio, los cuales se resumen en la Tabla 10. Por último los costos administrativos representan en promedio un 7,2% del costo total agrícola. Debe anotarse, que el costo se calcula

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 18
------------------------------	------------	-----------

como un promedio ponderado, usando como factor de ponderación la producción de fruto y aceite respectivamente.

**Tabla 10. Costos Promedio de Producción de Fruto y Aceite de Palma Promedio Nacional (Pesos de 2003/ton)**

Componente de Costo	Pesos de 2003	Porcentaje
<b>COSTO POR TONELADA DE FRUTO</b>		
Costo Fijo	35.754	21,2
Maquinaria y Equipo	8.682	5,1
Tierra	18.283	10,8
Infraestructura (vías, sistema riego, canales)	8.788	5,2
Costo Variable	121.069	71,7
Labores en cultivo (siembra, mantenimiento, cosecha, asistencia técnica)	102.570	60,7
Otros costos variables (mantenimiento equipos, infraestructura, animales)	18.499	11,0
Costo Administrativo	12.107	7,2
Total	168.929	100,0
<b>COSTO DE EXTRACCIÓN POR TONELADA DE ACEITE <sup>1)</sup></b>		
Costo Fijo	107.970	42,9
Costo Variable	130.473	51,9
Costo Administrativo	13.047	5,2
Costo Total	251.491	100,0
Crédito Almendra	-109.191	
Total Neto	142.300	
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA DE ACEITE <sup>2)</sup></b>		
Costo fijo Cultivo	174.746	16,2
Costo variable Cultivo	591.727	54,9
Costo Extracción Neto	238.443	22,2
Costo Administrativo	72.220	6,7
Total	1.077.136	100,0
Crédito Almendra	-109.191	
Costo Total Neto	967.946	

1) Solo contempla el costo de extracción, por lo tanto no incluye el costo del fruto

2) Utilizando la tasa promedio de extracción de 20,5% resultante de las encuestas que corresponde al promedio de los últimos 3 años. Es decir que por cada tonelada de fruto se obtienen 205 kilos de aceite.

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de comparaciones internacionales y simulación de los escenarios de sensibilidad que se presentan más adelante es conveniente expresar estos costos en términos de dólares y los resultados se muestran en la Tabla 11 junto con la desviación estándar que es la medida de dispersión de los datos alrededor de la media. Para ello se utiliza la tasa de cambio nominal promedio registrada en el año 2003 la cual fue de \$2.876 pesos por dólar.

De acuerdo con los resultados la mayor variabilidad se presenta en los costos de extracción, debido en gran parte a las grandes diferencias en los niveles de

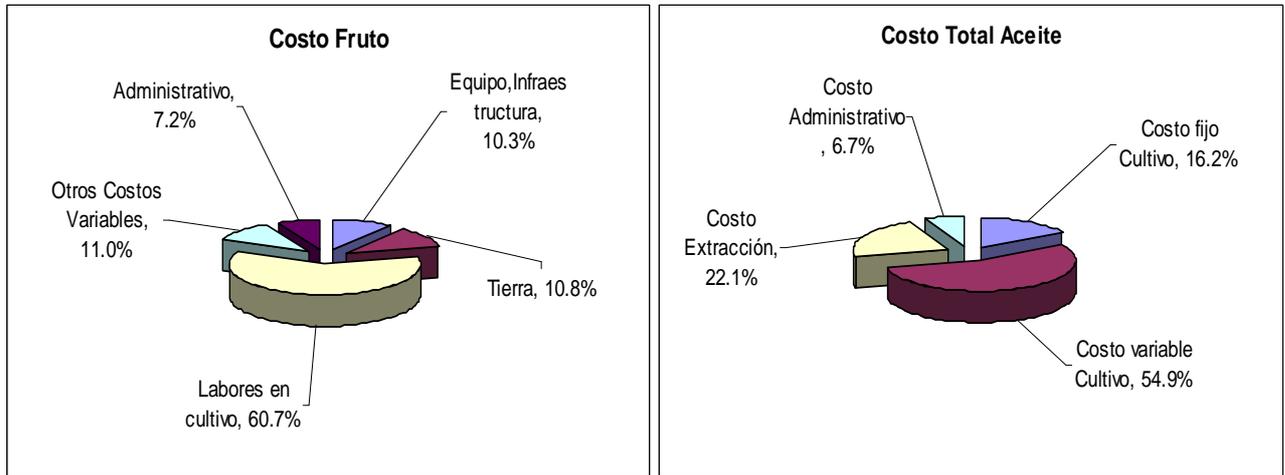
utilización de la capacidad instalada en la planta de beneficio, especialmente cuando los costos de fijos tienen una participación tan elevada dentro de los costos totales. En el cultivo la variabilidad es mucho menor, lo que se traduce para el costo total del aceite crudo en una dispersión alrededor de la media de 39 dólares que representa un 12% del costo total promedio.

**Tabla 11 Costo Promedio de Producción (US\$/ton)**

Rubro	Costo promedio	Desviación estándar
Costo por tonelada de Fruto	59	8,9
Costo de Extracción por tonelada de Aceite	49	19,1
Costo Total por tonelada de Aceite crudo	336	39,0

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2 Estructura de Costos de Producción Promedio Nacional (Porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia

En la actividad agrícola del cultivo de la palma de aceite, los costos fijos alcanzan una participación importante dentro de los costos totales con el 21%, y ésta se reparte equitativamente entre el activo tierra y la inversión conjunta en maquinaria, equipo e infraestructura, cada una con una participación del 10,8% y 10,3% de los costos totales respectivamente. Por su parte, los costos variables representan el 71,7%, de los cuales 60,7% corresponden a las labores directas en el cultivo las cuales incluyen mano de obra (en actividades de vivero, siembra, mantenimiento del cultivo y cosecha), insumos agroquímicos (semillas fertilizantes, pesticidas) y asistencia técnica; el 11,0% restante (otros costos variables) corresponde a los costos de operación y mantenimiento de los equipos e infraestructura (combustible, lubricantes, repuestos) y sostenimiento de los animales. Conviene anotar, que los fertilizantes (sin aplicación) es el insumo que tiene mayor peso dentro de los costos

variables, alcanzando a representar hasta un 30% (es decir cerca del 20% de los costos totales de producción). Por último los costos administrativos representan en promedio un 7,2% del costo total agrícola.

Al considerar el costo de extracción, se encuentra que la participación mayoritaria la tiene el costo variable (mano de obra, combustible, mantenimiento y repuestos) con más del 50% de los costos totales. Sin embargo, debe anotarse el elevado peso de los costos fijos, correspondientes a la inversión en la planta de beneficio, lo que indica la importancia de alcanzar un alto grado de utilización de la capacidad instalada para poder mitigar dichos costos. Este aspecto es por lo tanto el que genera la gran variabilidad que se observa en los costos de extracción entre las plantas de beneficio como se verá más adelante.

Finalmente, el costo total promedio del aceite de palma crudo se obtiene sumando el costo en el cultivo puesto en planta de beneficio, ajustado por la tasa de extracción o rendimiento del fruto (en este caso 20,5%), más el costo de extracción menos el crédito de la almendra. Para 2003 el costo promedio del aceite crudo en planta de beneficio ascendió a US\$ 336 dólares. De este valor, el costo agrícola representa el 71,1% de los costos totales de producción mientras que el costo de extracción contribuye con el 22,2% y el 6,7% restante corresponde al costo global de administración (en el cultivo y la planta extractora tomados conjuntamente).

Un ejercicio que se realizó, a pesar de contar con un número limitado de encuestas u observaciones, fue correlacionar diferentes variables exógenas con los costos de producción en el cultivo y la planta de extracción con el fin de identificar las variables que pueden explicar con un algún grado de significancia la variación en costos de producción. En el cultivo, las variables relacionadas con el tamaño de finca, la productividad de la palma mayor de 7 años,<sup>3</sup> si hay o no sindicato y si tiene o no riego presentan el signo esperado; sin embargo solo la productividad de la palma explica con algún grado de significancia los niveles de costos (ver Tabla 12). En la actividad de extracción, se destaca el nivel de utilización de la planta de beneficio el cual explica el 76% de la variación en los costos de extracción. Debe anotarse que el tamaño del cultivo o de la planta extractora, que miden economías de escala, no son significativos.

**Tabla 12. Coeficientes de Correlación**

Variable	Coefficiente de Correlación
<b>Cultivo</b>	
el Tamaño de finca (ha)	-0,215

<sup>3</sup> Se toma la productividad de la palma mayor de 7 años como indicador de productividad del cultivo pues es un dato promedio histórico en condiciones normales. De esta manera se eliminan las distorsiones ocasionadas por condiciones coyunturales como el clima, renovación del cultivo en el momento de la encuesta, etc.

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Variable	Coefficiente de Correlación
Productividad Palma 7 años	-0,432
Sindicato	-0,345
Riego	0,092
<b>Extracción</b>	
Capacidad de planta extractora	-0,099
Nivel de utilización de planta extractora	-0,763

Fuente: Elaboración propia

Al desagregar los costos de producción por región se observan diferencias marcadas, tanto en los niveles de costo como en la composición de los mismos como se muestra en la Tabla 13 y las Figura 3 y Figura 4.

La zona que presenta los mayores costos en el cultivo es la Zona Occidental debido principalmente a los mayores costos variables asociados principalmente con los costos de mano de obra y en menor medida con el costo de los agroquímicos. Se destaca en esta zona la baja participación del costo de la tierra (solo un 5,7% del costo total), siendo el más bajo de todo el país. En contraste, la Zona Oriental registra los menores costos del fruto, seguido de cerca por la ; sin embargo, la composición de los mismos presenta diferencias entre sí. Mientras la Zona Oriental es claramente más intensiva en inversiones de capital (maquinaria e infraestructura), la Zona Central presenta mayores costos variables por tonelada que compensa con los menores costos de capital fijo. Por su parte, la Zona Norte se destaca por registrar los mayores costos en capital fijo por tonelada de fruto, lo cual se explica en gran medida por las grandes inversiones que se realizan en infraestructura de riego y equipo asociado a éste, que es una característica casi generalizada en los cultivos de esta región.

Con relación a los costos de extracción, se observa que la Zona Occidental registra el menor costo promedio por tonelada de aceite, lo que le permite compensar parcialmente la desventaja causada por los mayores costos agrícolas de fruto; sin embargo ésta condición no es suficiente y termina siendo la zona con mayores costos promedio por tonelada de aceite crudo para registrar un costo total de US\$ 384 dólares por tonelada. La Zona Central tiene el segundo menor costo de extracción y de aceite crudo (US\$ 331/ton). Las Zonas Oriental y Norte presentan por su parte los mayores costos de extracción; sin embargo los relativamente bajos costos del fruto en la Zona Oriental le permiten generar los menores costos totales de aceite crudo con US\$ 310/ton. Entre tanto la Zona Norte registra el tercer mayor costo de aceite crudo con US\$ 344 dólares por tonelada, es decir 11% más alto que el costo promedio en la Zona Oriental.

**Tabla 13. Costos Promedio de Producción de Fruto y Aceite de Palma Por Zona (Pesos de 2003/ton)**

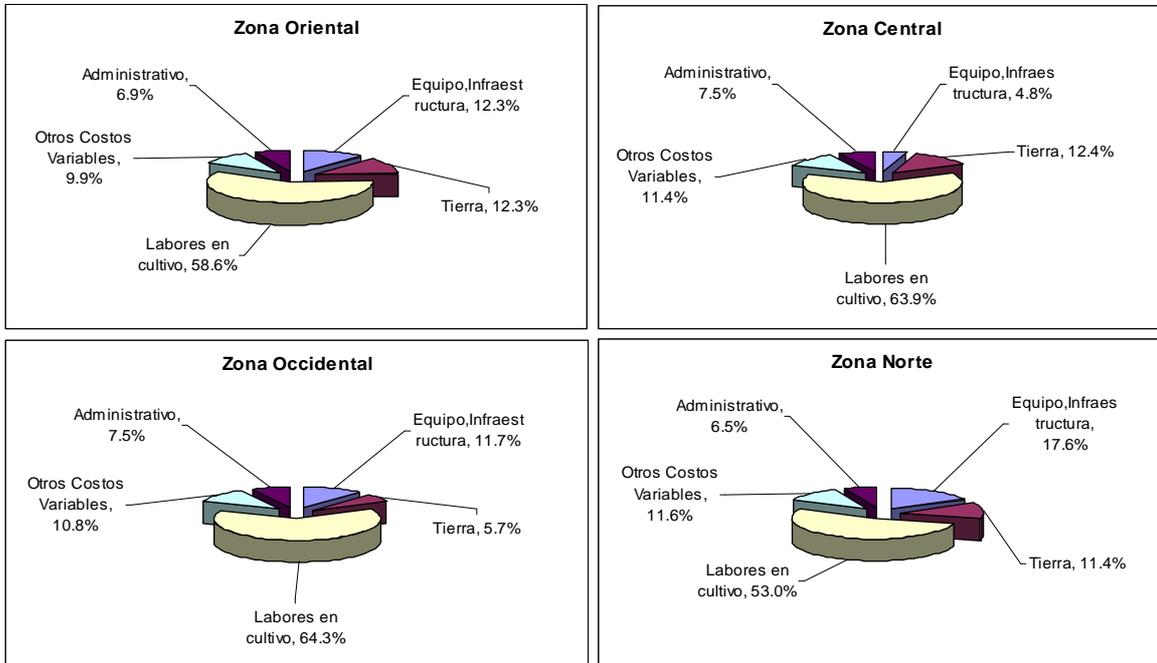
Componente de Costo	Oriental	Central	Occidental	Norte
<b>COSTO POR TONELADA DE FRUTO</b>				
Costo Fijo	38.187	28.011	35.028	49.580
Maquinaria y Equipo	11.390	4.033	10.391	12.966
Tierra	19.141	20.216	11.412	19.477
Infraestructura (vías, sistema riego, canales)	7.656	3.761	13.224	17.137
Costo Variable	106.391	122.797	151.061	110.548
Labores en cultivo (siembra, cosecha, mantenimiento, asistencia técnica)	90.977	104.214	129.271	90.705
Otros costos variables (mantenimiento equipos, infraestructura, animales)	15.414	18.583	21.790	19.843
Costo Administrativo	10.639	12.280	15.106	11.055
Total	155.217	163.087	201.195	171.183
<b>Total en US\$</b>	<b>54</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
<b>COSTO DE EXTRACCIÓN POR TONELADA DE ACEITE <sup>1)</sup></b>				
Costo Fijo	108.946	120.413	84.826	109.285
Costo Variable	146.206	127.327	115.552	132.623
Costo Administrativo	14.621	12.733	11.555	13.262
Costo Total	269.773	260.472	211.933	255.170
Crédito Almendra	-111.207	-122.475	-91.194	-103.379
Total Neto	158.566	137.997	120.740	151.792
<b>Total en US\$</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>53</b>
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA DE ACEITE <sup>2)</sup></b>				
Costo fijo Cultivo	180.664	139.675	171.315	243.189
Costo variable Cultivo	503.339	612.330	738.818	542.239
Costo Extracción	255.152	247.739	200.378	241.908
Costo Administrativo	64.954	73.966	85.437	67.486
Total	1.004.110	1.073.710	1.195.948	1.094.822
Crédito Almendra	-111.207	-122.475	-91.194	-103.379
Costo Total Neto	892.903	951.235	1.104.754	991.443
<b>Total en US\$</b>	<b>310</b>	<b>331</b>	<b>384</b>	<b>344</b>

1) Solo contempla el costo de extracción, por lo tanto no incluye el costo del fruto

2) Utilizando la tasa promedio de extracción para cada región la cual registró 21,1% para la Zona Oriental, 20,1% para la central, 20,4% para la occidental y 20,4% para la norte.

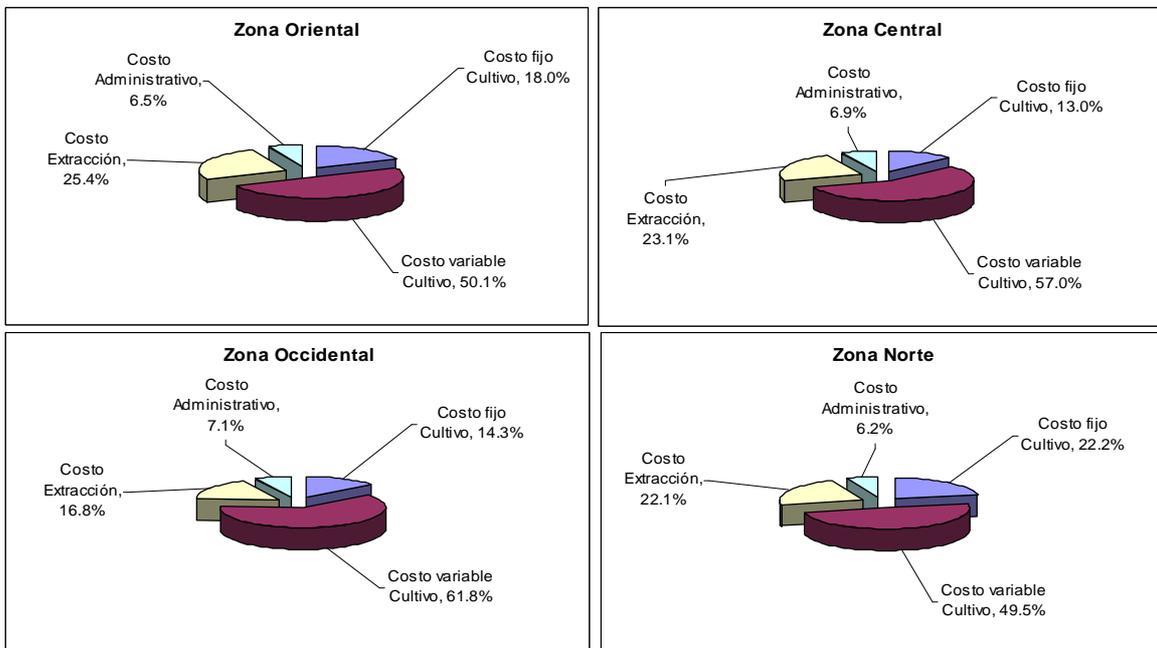
Fuente: Elaboración propia

**Figura 3 Estructura de Costos de Producción de Fruto Por Zona (Porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4 Estructura de Costos Totales de Aceite Crudo Por Zona (Porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia

En resumen, las cifras anteriores indican que el mayor peso dentro de los costos totales de producción de palma de aceite lo tiene el costo variable y dentro de este rubro se destacan en orden de importancia la mano de obra, los fertilizantes y el transporte. Por su parte, en la planta de beneficio, el costo de extracción (excluyendo el costo del fruto) se reparte en promedio en partes iguales entre el costo fijo y variable, lo cual indica la importancia de mantener un elevado grado de utilización de la capacidad instalada; por su parte dentro de los costos variables, la mano de obra es el rubro que tiene el mayor peso.

## 2.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Con el propósito de analizar el grado de variabilidad de los resultados anteriores y a su vez comparar los costos con otros estimativos realizados bajo diferentes metodologías, se procedió a realizar un análisis de sensibilidad considerando cambios en diversas variables que pueden afectar los niveles de costo. Debe anotarse, que para determinar el impacto de dichos cambios, se mantiene todo lo demás constante.

El primer ejercicio consiste en estimar el costo de producción excluyendo los costos de la tierra, el cual pocas veces es considerado por los empresarios en el cómputo de sus costos a pesar de que tienen una alta participación en los costos totales del cultivo de palma. Bajo este supuesto, de acuerdo con la Tabla 14, los costos de producción de fruto a nivel nacional se reducen en un 11%, entre un mínimo de 6% (Zona Occidental) y un 12% (Zonas Oriental y Central). Esto conlleva una reducción en el costo promedio de aceite crudo a nivel nacional de 9%, entre un mínimo de 5% y un máximo de 11%.

**Tabla 14. Sensibilidad de los Costos de Producción a los Costos de Tierra y Administración (US\$/ton)**

Zona	Actual	Sin Tierra	Sin Administrativos	Sin Tierra y Administrativos
<b>FRUTO</b>				
Oriental	54	47	50	44
Central	57	50	52	45
Occidental	70	66	65	61
Norte	60	53	56	49
Promedio Nacional	59	52	55	48
<b>EXTRACCIÓN</b>				
Oriental	54	54	49	49
Central	48	48	44	44
Occidental	41	41	37	37
Norte	53	52	48	48
Promedio Nacional	49	49	45	45
<b>TOTAL ACEITE CRUDO</b>				
Oriental	310	278	287	256

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 25
------------------------------	------------	-----------

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Zona	Actual	Sin Tierra	Sin Administrativos	Sin Tierra y Administrativos
Central	331	296	305	270
Occidental	384	364	354	335
Norte	344	311	321	288
Promedio Nacional	336	305	311	280

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, al excluir los costos administrativos, la reducción en los costos de producción se presenta en esta ocasión en los costos del cultivo y los costos de extracción, los cuales se reducen en promedio a nivel nacional en 7,2% y 9,2% respectivamente. Ello conlleva una reducción en los costos promedio totales de aceite crudo de 7,5%, variando entre un máximo de 7,8% (Zona Central) y 6,8% en la Zona Norte (ver Tabla 14).

En conjunto la exclusión de los costos de la tierra y administrativos del cómputo de los costos de producción genera una reducción promedio en los costos totales de aceite crudo de 17% (US\$ 25 dólares por tonelada), porcentaje que varía entre un mínimo de 13% en la Zona Occidental y un máximo de 18% en la Zona Central. En este caso, con excepción de la Zona Occidental, los costos de producción caen por debajo de los US\$ 300 dólares por tonelada.

Los resultados de este ejercicio permiten hacer comparaciones con los costos de producción obtenidos por el LMC entre 1999/2000, los cuales excluyen de su cómputo los costos de tierra, administración y tratamiento de enfermedades.<sup>4</sup> Debe anotarse que aun cuando las metodologías de recolección y procesamiento de la información no son estrictamente comparables, es posible y válido comparar los órdenes de magnitud de las cifras globales. El procedimiento que se siguió consistió en expresar los costos de LMC en pesos de 1999, con el IPC traerlos a pesos de 2003 y con la respectiva tasa de cambio promedio expresarlos en dólares. Por otro lado, la tasa de descuento utilizada por el LMC para estimar el VPN de los flujos fue de 5%, haciendo una sensibilidad con una tasa del 15%; mientras que en este estudio se utilizó una tasa de descuento del 10%. Por consiguiente, a partir de los flujos de costos obtenidos en este estudio se realizó una sensibilidad utilizando las tasas de descuento alternativas del 5% y 15% para poder tener resultados comparables a los del LMC.

Con todas estas limitaciones en mente, en la Tabla 15 se presentan los costos de producción de aceite crudo de ambos estudios expresados en dólares de 2003. Para el promedio nacional los órdenes de magnitud son bastante similares con diferencias relativamente pequeñas que varían entre +7% y -2% dependiendo de la tasa de

<sup>4</sup> LMC Internacional, The LMC Worldwide Survey del Oilseeds and Oils Production Costs, Oxford, 2001.

descuento utilizada. A nivel regional las diferencias son más marcadas, especialmente en la Zona Occidental, seguido de las Zonas Oriental y Central, mientras que en la Zona Norte los niveles de costos son muy cercanos. Un aspecto que conviene anotar es que mientras en este estudio los mayores costos de producción se registran claramente en la Zona Occidental y los menores costos en la Zona Oriental, para el LMC los resultados son totalmente opuestos siendo la Zona Occidental la de menores costos y la Zona Oriental la de mayores costos.

**Tabla 15. Comparación de Costos de Producción con LMC (US\$/ton) <sup>1)</sup>**

Zona	Tasa de Descuento de 15%		Tasa de Descuento de 5%	
	Estudio <sup>2)</sup>	LMC	Estudio <sup>3)</sup>	LMC
Zona Oriental	309	343	214	250
Zona Central	326	293	225	215
Zona Occidental	404	292	279	207
Zona Norte	347	325	240	240
Promedio Nacional	338	313	234	239

1) Los costos del estudio excluyen los costos de tierra y administración.

2) Para hacer las cifras comparables los flujos de costos fueron descontados a la tasa del 15%.

3) Para hacer las cifras comparables los flujos de costos fueron descontados a la tasa del 5%.

Fuente: Elaboración propia

Otra conclusión que se desprende del análisis anterior, es la gran importancia que tiene la tasa de interés en la determinación de los costos de producción. De acuerdo con la Tabla 16, un incremento de 5 puntos porcentuales en la tasa de interés real (de 10% a 15%), manteniendo todo lo demás constante, conlleva un aumento de aproximadamente 20% en los costos totales de producción de aceite de palma. Por lo tanto esta variable, exógena al sector, tiene una incidencia muy importante sobre los niveles de costos y por ende sobre la competitividad.

**Tabla 16. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Interés (US\$/ton)**

Zona	Tasa de interés Real (%)		
	Actual (10%)	5%	15%
Oriental	310	259	374
Central	331	276	399
Occidental	384	320	463
Norte	344	288	416
Promedio Nacional	336	281	406

Fuente: Elaboración propia

Dado que los costos administrativos varían ampliamente de una empresa y por la imposibilidad de determinar estos costos con mayor precisión por las razones expuestas anteriormente, el siguiente escenario de sensibilidad consiste en

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 27
------------------------------	------------	-----------

determinar la variación en costos de producción ante cambios en los costos de administración, manteniendo todo lo demás constante. En el escenario básico se supuso que estos costos representan un 10% de los costos variables y se definieron escenarios alternativos en los cuales dicho porcentaje representa el 15%, 18% y 20%. Los resultados se presentan en la Tabla 17 y se observa que un incremento del 50% en el porcentaje que representan los costos de administración (de 10% a 15%), conlleva un incremento del 3,7% en el costo promedio total del aceite de palma (de US\$ 336 a US\$ 349 dólares por tonelada)

**Tabla 17. Sensibilidad de los Costos de Producción a los Costos de Administrativos (US\$/ton)**

Zona	Porcentaje de Costos de Administración (%)				
	Actual (10%)	12%	15%	18%	20%
<b>FRUTO</b>					
Oriental	54	55	56	57	58
Central	57	58	59	60	61
Occidental	70	71	73	74	75
Norte	60	60	61	63	63
Promedio Nacional	59	60	61	62	63
<b>EXTRACCIÓN</b>					
Oriental	54	55	57	58	59
Central	48	49	50	51	52
Occidental	41	42	43	45	45
Norte	53	53	55	56	57
Promedio Nacional	49	50	51	53	54
<b>TOTAL ACEITE CRUDO</b>					
Oriental	310	314	321	328	332
Central	331	336	344	351	356
Occidental	384	390	398	407	413
Norte	344	349	356	363	368
Promedio Nacional	336	341	349	356	361

Fuente: Elaboración propia

El siguiente ejercicio consiste en simular un escenario en el cual se varía la tasa de extracción de aceite en la planta de beneficio manteniendo todo lo demás constante. Las tasas de extracción seleccionadas para configurar los escenarios corresponden a observaciones actuales, es decir de acuerdo con las encuestas se encontraron tasas individuales de hasta 22% como límite superior y 19% como límite inferior. Los resultados encontrados se presentan en la Tabla 18.

**Tabla 18. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Extracción de Aceite (US\$/ton)**

	Situación Actual				
	Oriental	Central	Occidental	Norte	Promedio Nacional
Tasa de Extracción (%)	21,1%	20,1%	20,4%	20,4%	20,5%
Costo Aceite (US\$/ton)	310	331	384	344	336
<b>Escenarios de tasa de Extracción de aceite</b>					
Tasa Extracción (%)	Costos de Producción de Aceite Crudo (US\$/ton)				
	Oriental	Central	Occidental	Norte	Promedio Nacional
20,0%	324	331	391	350	343
19,5%	331	339	400	358	350
19,0%	338	346	410	366	358
21,0%	311	318	375	336	329
21,5%	305	312	367	329	322
22,0%	300	306	359	323	316

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que los costos de producción de aceite son relativamente sensibles ante cambios en la tasa de extracción de aceite, el cual está determinado principalmente por la calidad del fruto y la tecnología empleada en la planta de beneficio. Para efectos comparativos, se puede suponer que si se alcanzara en todas las zonas una tasa promedio de rendimiento del fruto de 22%, que implicaría un incremento en el rendimiento promedio nacional de 7,5%,<sup>5</sup> el costo promedio del aceite crudo pasaría de US\$ 336 a US\$ 316 dólares por tonelada, es decir una reducción del 6%. Otra variable que tiene un impacto importante sobre los costos de producción de fruto y consecuentemente sobre los costos totales del aceite crudo es la productividad o rendimiento por hectárea en el cultivo como se muestra en la Tabla 19. De acuerdo con los escenarios de simulación realizados, un incremento del 20% en el rendimiento de fruto por hectárea, manteniendo todo lo demás constante, reduce el costo de producción de fruto en un promedio de 15,3%, con la consiguiente reducción en el costo total del aceite crudo del 12,5% en promedio.

<sup>5</sup> Dado que la tasa promedio de extracción varía de una zona a otra, el incremento para alcanzar un rendimiento de 22% implicaría incrementos porcentuales diferentes en cada zona así: 4,1% en la Zona Oriental, 9,7% en la Zona Central, 7,6% en la Zona Occidental, 7,9% en la Zona Norte y 7,5% para el promedio nacional.

**Tabla 19. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Productividad en el Cultivo (US\$/ton)**

Zona	Situación Actual		Incremento en Productividad					
	Productividad <sup>1)</sup>	Costo (US\$/ton)	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Costos de Producción (US\$/ton)								
<b>FRUTO</b>								
Oriental	24,0	54	52	50	49	46	44	42
Central	22,5	57	55	53	51	48	46	44
Occidental	20,3	70	67	65	63	60	57	55
Norte	24,8	60	57	55	54	51	49	46
Promedio Nacional	22,9	59	57	55	53	50	48	46
<b>ACEITE</b>								
Oriental		310	300	292	284	272	263	253
Central		331	321	311	303	289	279	269
Occidental		384	371	360	350	333	321	308
Norte		344	334	272	263	249	238	228
Promedio Nacional		336	326	316	308	294	283	273

1) Corresponde a la productividad promedio de la palma adulta (mayor de 7 años) de los últimos 3 años

Fuente: Elaboración propia

El ejercicio siguiente consistió en combinar incrementos en productividad tanto en el cultivo como en la planta de beneficio y para ello se seleccionaron incrementos del 20% y 30% en el cultivo (productividades promedio de 27,5 y 30 toneladas de fruto por hectárea) con tasas de extracción de aceite de 21% y 22%. Como puede observarse en la Tabla 20, los costos totales de producción de aceite crudo responden en forma significativa ante incrementos simultáneos de la productividad en el cultivo y la planta de beneficio. Es así como el costo de producción de aceite puede reducirse hasta en 29,4% (US\$ 237 dólares por tonelada) que corresponde al escenario más extremo (incremento en productividad del 30% y coeficiente de extracción de 22%).

**Tabla 20. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Productividad en el Cultivo y Planta de Extracción (US\$/ton)**

Zona	Costo Actual	Incremento en Productividad en el Cultivo de 20%		Incremento en Productividad en el Cultivo de 30%	
		Tasa de Extracción 21%	Tasa de Extracción 22%	Tasa de Extracción 21%	Tasa de Extracción 22%
Oriental	310	275	254	256	236
Central	331	266	243	246	224
Occidental	384	317	289	292	265
Norte	344	286	262	265	242
Promedio Nacional	336	280	257	260	237

Fuente: Elaboración propia

Como ya se mencionó anteriormente, la tasa de utilización de la capacidad instalada en la planta de beneficio presenta una alta correlación con el costo de extracción, por ello se consideró relevante cuantificar el impacto de un incremento en la utilización de la capacidad sobre los costos de producción, manteniendo todo lo demás constante. Los resultados encontrados se presentan en la Tabla 21 y puede observarse que ante un aumento del 10% en la tasa de utilización, los costos promedio de extracción se reducen en un 4,8%, lo que conlleva una disminución de 1,7% en los costos totales del aceite de palma.

**Tabla 21. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Utilización de la Capacidad Instalada en Planta de Beneficio (US\$/ton)**

Zona	Situación Actual		Incremento en Utilización Capacidad		
	% Utilización Capacidad	Costo US/ton	10%	15%	20%
<b>EXTRACCIÓN</b>					
Oriental	62%	54	53	51	47
Central	57%	48	47	45	41
Occidental	82%	41	41	39	36
Norte	62%	53	52	49	45
Promedio Nacional	64%	49	48	46	42
<b>ACEITE</b>					
Oriental		310	306	301	294
Central		331	327	321	314
Occidental		384	379	373	364
Norte		344	340	335	327
Promedio Nacional		336	332	327	319

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para efectos del análisis de competitividad que se presenta en el siguiente capítulo, se consideró el impacto de cambios esperados en la tasa de cambio. Para ello, dado que cualquier cambio en la tasa de cambio no solo afecta el precio del bien final valorado en dólares sino también el costo de los insumos importados que intervienen en el proceso de producción, es necesario estimar el impacto neto sobre el costo de producción. Por lo tanto, el procedimiento que se siguió consistió primero en estimar en forma aproximada el componente importado de los costos de producción en el cultivo y la extracción para luego estimar el efecto neto de una variación en la tasa de cambio sobre los costos totales de producción.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Para estimar el componente importado se supuso que en promedio un 24% de los costos de producción en el cultivo corresponden a insumos importados representados en maquinaria, equipo, repuestos y agroquímicos. En la planta de beneficio se supuso que cerca del 30% del costo de extracción es de origen importado representado en el equipo, maquinaria y repuestos. Estos estimativos son bastante aproximados dado que no se dispone de información respecto al componente importado de los costos.

Para efectos de esta simulación, los escenarios alternativos de tasa de cambio se determinaron a partir de las proyecciones de la tasa de cambio nominal promedio realizadas por el Departamento Nacional de Planeación para el período 2004-2010.<sup>7</sup> Adicionalmente, dada la revaluación del peso durante lo corrido del año 2004 por encima de las expectativas del DNP, se consideró un escenario adicional con la tasa de cambio vigente en Octubre de dicho año la cual asciende en promedio a \$2.600 pesos.

De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla 22, como era de esperarse, a medida que el nivel de la tasa de cambio se incrementa, el costo de producción expresado en dólares se reduce y viceversa. En otras palabras, una mayor devaluación del peso conlleva una mayor competitividad de la producción doméstica tanto en el mercado interno como en los mercados internacionales como es el caso de los escenarios correspondientes al período 2006-2009 en comparación con la tasa de cambio registrada en el 2003, año base del estudio. Por el contrario, una apreciación del peso implica una menor competitividad, tal es el caso del año 2004 (proyectado por DNP y vigente) durante el cual se esperaba una revaluación del peso de 5,9% pero a Octubre ésta ya había alcanzado el 9,6%

**Tabla 22. Sensibilidad de los Costos de Producción a la Tasa de Cambio (US\$/ton)**

Zona	Tasas de Cambio Nominal Promedio \$/US\$							
	Actual 2003	Actual Oct 2004	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	2.876	2.600	2.706	2.861	2.975	3.030	3.100	3.145
<b>FRUTO</b>								
Oriental	54	59	56	55	54	53	52	52
Central	57	61	59	57	55	54	54	53
Occidental	70	76	73	70	68	67	66	65
Norte	60	65	62	60	58	57	56	56
Promedio Nacional	59	64	62	59	57	56	55	55
<b>EXTRACCIÓN</b>								
Oriental	55	59	56	54	52	51	51	50
Central	48	52	50	48	47	46	46	45
Occidental	41	45	43	42	40	40	39	39
Norte	53	57	55	53	51	51	50	49
Promedio Nacional	49	53	52	50	48	48	47	47
<b>ACEITE</b>								
Oriental	310	335	329	315	307	302	298	294
Central	331	359	347	332	322	318	313	309

<sup>7</sup> Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Estudios Económicos, información directa. Las proyecciones de la tasa de cambio corresponden al escenario básico para la elaboración y proyección de la Balanza de Pagos.

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Zona	Tasas de Cambio Nominal Promedio \$/US\$							
	Actual 2003	Actual Oct 2004	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	2.876	2.600	2.706	2.861	2.975	3.030	3.100	3.145
Occidental	384	416	402	385	374	369	363	359
Norte	344	373	361	346	336	331	326	322
Promedio Nacional	336	364	352	338	328	324	318	315

Fuente: Elaboración propia

En resumen puede decirse que una devaluación del peso de un 5%, manteniendo todo lo demás constante y considerando el impacto sobre el componente importado de los costos de producción, conlleva un aumento en la competitividad de un 3,6% en promedio, variando entre un 2,3% en la Zona Oriental y un 3,7% en las demás zonas. En contraste una revaluación del peso del 9.6% (tasa de cambio pasa de \$2.876 a \$2.600 pesos por dólar) conlleva una pérdida de competitividad del orden del 8,5%, para registrar un costo promedio de producción de US\$ 364 dólares por tonelada.

### 3. ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD

El propósito de este capítulo es analizar la competitividad del aceite de palma colombiano, para lo cual el procedimiento que se sigue consiste en comparar el costo interno de producción con el precio que prevalece en los mercados internacionales. Para que estas comparaciones sean relevantes y precisas es necesario establecer un punto común en el proceso de distribución, en un lugar geográfico común y para calidades homogéneas; por consiguiente, se deben hacer los ajustes necesarios en costos de transporte, gastos en puerto, diferencias en calidades y cualquier otro factor que pueda ser fácilmente identificado y cuantificado

Dadas las características del mercado y las tendencias de crecimiento de la producción y el consumo interno de aceite de palma, se debe esperar un incremento significativo de los excedentes exportables del país. De otro lado, este producto es sustituible por otros aceites vegetales, siendo el aceite de soya el principal sustituto. Bajo estas condiciones, es necesario establecer la competitividad del aceite de palma desde dos puntos de vista: como producto exportable y como producto importable.

Es necesario anotar, que el nivel de costos de producción; al igual que la competitividad, está afectada por factores de tipo coyuntural y estructural. Sin embargo, para efecto del análisis que se presenta, el criterio que debe primar consiste en tener una visión de mediano-largo plazo por lo cual se trata de obviar los problemas coyunturales que afectan temporalmente la producción y su entorno.

#### 3.1 PROYECCIONES

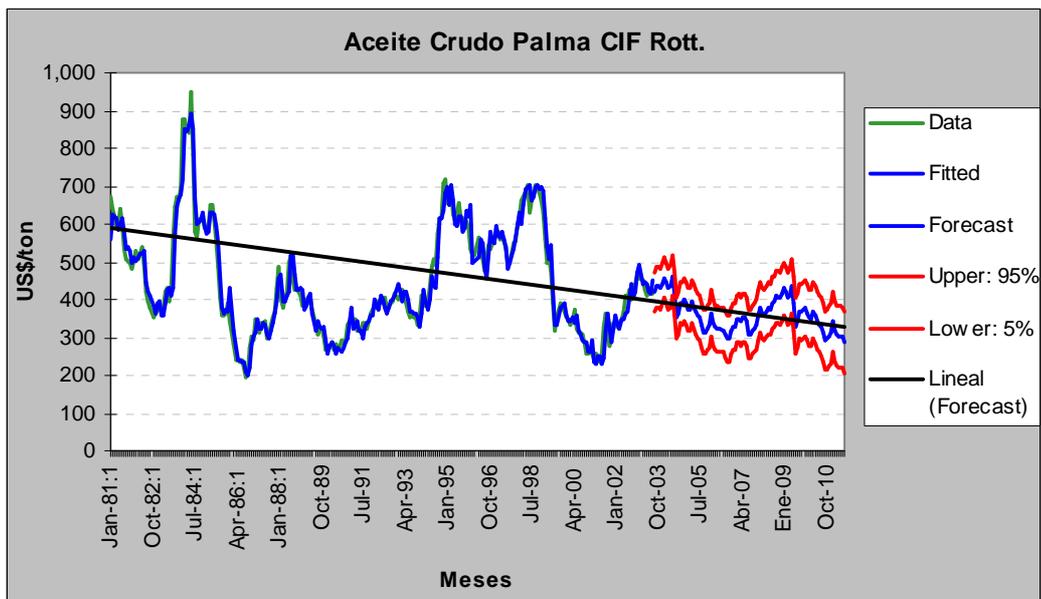
Antes de proceder a evaluar la competitividad es conveniente estimar el comportamiento futuro de los precios internacionales y las tendencias de producción, consumo y exportaciones de aceite de palma en el mercado interno.

Los precios internacionales relevantes para efecto del análisis de la competitividad corresponden al precio del aceite de palma cif Rotterdam y al precio del aceite de soya fob Argentina, ambos expresados en dólares corrientes. En general, estos precios, al igual que los precios internacionales de los productos agropecuarios, tienden a presentar una gran inestabilidad a través del tiempo, la cual con frecuencia se asocia con un comportamiento en ciclos. Para los dos precios considerados, de acuerdo con un análisis estadístico, los ciclos de 5 años son los que más se ajustan

al comportamiento observado.<sup>8</sup> En ambos casos, estos precios corresponden a un escenario que podría denominarse pesimista al registrar precios relativamente bajos. El ajuste y proyección se realizó mediante el método Holt-Winters' Multiplicative para el aceite de palma y Seasonal Additive para el aceite de soya. En ambos casos la tendencia de los precios es decreciente como se muestra en la Figura 5 y Figura 6.

Para efectos del análisis de sensibilidad se proyectaron los precios considerando ciclos de 4 años, cuyos resultados corresponden a lo que podría denominarse escenario "optimista" al registrar precios internacionales relativamente altos. El ajuste en este caso se realizó mediante el método Holt-Winters' Multiplicative para el aceite de palma y Seasonal Multiplicative para el aceite de soya. En este caso, la tendencia esperada para el precio de aceite de palma es igualmente decreciente; sin embargo para el aceite de soya la tendencia es ligeramente creciente (ver Figura 7 y Figura 8).

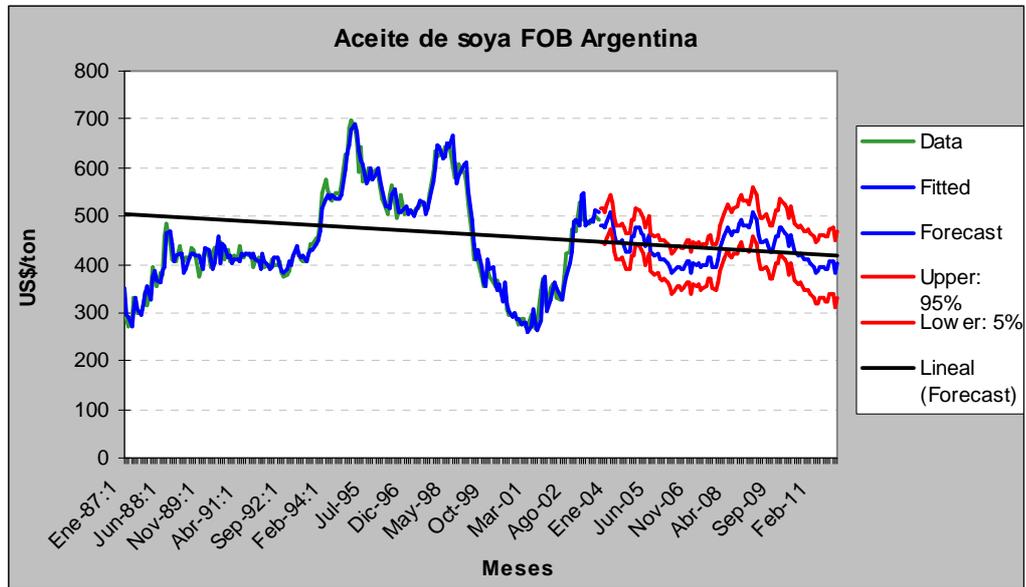
**Figura 5 Proyección del Precio de Aceite de Palma cif Rotterdam con Estacionalidad 5 Años**



Fuente: Elaboración propia a partir de información directa de Fedepalma para el período Enero 1985-Julio 2003

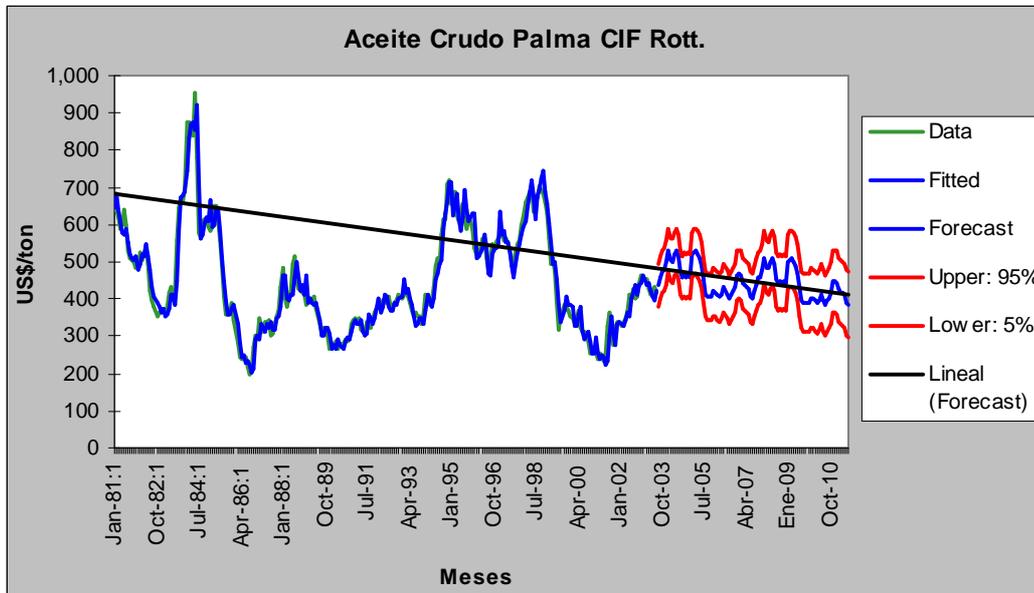
<sup>8</sup> Para el aceite de palma se tomó el precio mensual cif Róterdam para el período Enero 1981-Julio 2003. Para el aceite de soya se tomó el precio mensual fob Argentina para el período Enero 1987-Julio 2003. En ambos casos, los ciclos de 5 años son los que generan los menores errores y desviaciones.

**Figura 6 Proyección del Precio de Aceite Soya Fob Argentina con Estacionalidad de 5 Años**



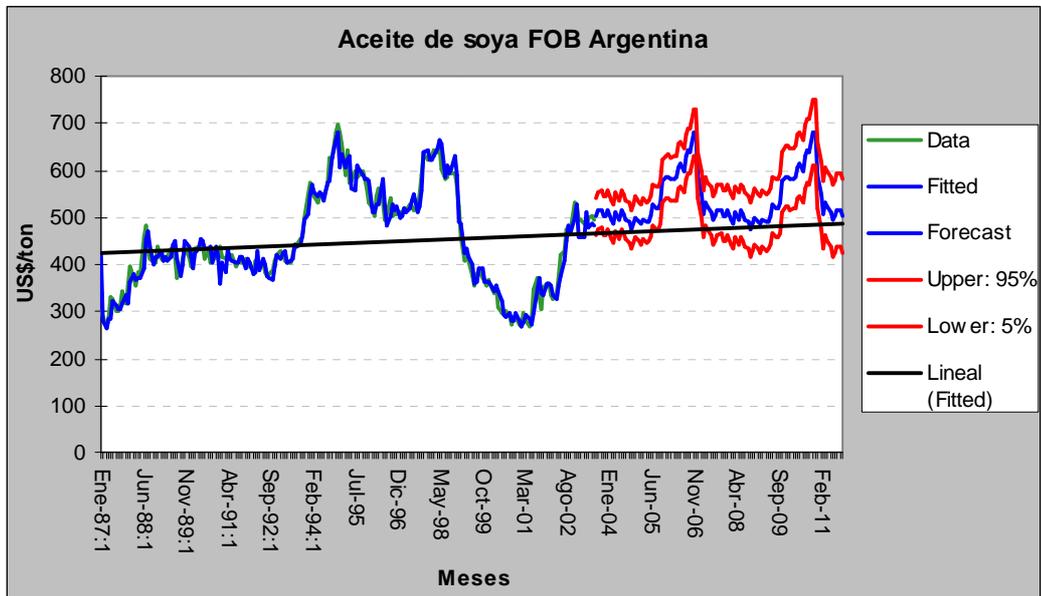
Fuente: Elaboración propia a partir de información directa de Fedepalma para el período Enero1987-Julio 2003

**Figura 7 Proyección del Precio de Aceite de Palma cif Rotterdam con Estacionalidad de 4 Años**



Fuente: Elaboración propia a partir de información directa de Fedepalma para el período Enero1981-Julio 2003

**Figura 8 Proyección del Precio de Aceite Soya Fob Argentina con Estacionalidad de 4 Años**



Fuente: Elaboración propia a partir de información directa de Fedepalma para el período Enero1987-Julio 2003

Es conveniente anotar, que los resultados para el aceite de soya se basan en un período mucho más corto (1987-2003) lo que explica en gran parte las diferencias en las tendencias de largo plazo.

Con respecto a las proyecciones del mercado interno, de acuerdo con la Tabla 23, se espera un crecimiento acelerado de la producción de fruto y aceite de palma la cual, de acuerdo con las nuevas siembras y renovación de cultivo, deberán crecer a una tasa promedio anual del orden de 7% a partir del 2006 (ver Figura 9). En contraste, se espera que el consumo interno aumente a un ritmo mucho menor siendo la tasa de crecimiento promedio anual del 1,8%. En consecuencia, el excedente exportable de aceite de palma será cada vez mayor de tal forma que hacia el 2009 el excedente representará un 51% de la producción doméstica, requiriéndose un esfuerzo creciente por parte de los empresarios para poder competir en los mercados internacionales.

**Tabla 23. Proyecciones del Mercado Interno (toneladas)**

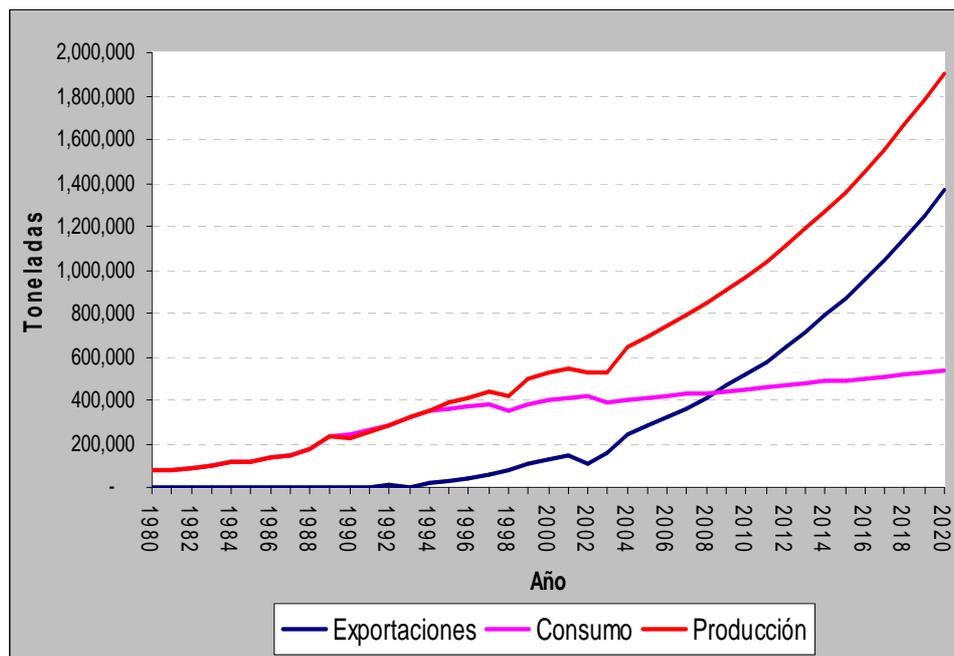
Año	Fruto Producción	Aceite Crudo		
		Producción	Consumo	Excedente Exportable
2003	2.633.052	526.610	394.449	158.533
2005	3.454.540	690.908	411.400	279.508
2010	4.845.171	969.034	449.783	519.251

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Año	Fruto Producción	Aceite Crudo		
		Producción	Consumo	Excedente Exportable
2015	6.795.603	1.359.121	491.747	867.373
2020	9.531.185	1.906.237	537.627	1.368.610

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Información directa.

**Figura 9 Tendencias de Crecimiento del Mercado Interno (toneladas)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Fedepalma, Información directa.

### 3.2 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD

Como ya se mencionó, para realizar el análisis de la competitividad es necesario hacer comparaciones de precios y/o costos en un punto común en el proceso de distribución, en un lugar geográfico común y para calidades homogéneas; por consiguiente, se deben hacer los ajustes necesarios en costos de transporte, gastos en puerto y diferencias en calidad cuando ellas existan.

Para el análisis de la competitividad del aceite de palma es necesario considerar dos escenarios:

- ✓ Como producto exportable dados los crecientes excedentes de exportación

- ✓ Como producto importable por ser un producto con un elevado grado de sustitución con otros aceites vegetales

El procedimiento ideal para realizar un análisis de competitividad consiste en comparar costos de producción entre los diferentes competidores; sin embargo, para ello, se requiere disponer de estimativos de costos que se obtengan mediante la aplicación de una metodología perfectamente estándar y homogénea, situación que es muy difícil de lograr, sino imposible. Por ello, el procedimiento alternativo que se sigue consiste en comparar el costo de producción interno (promedio nacional o por región) con el precio internacional más representativo (dado que existen varias cotizaciones para un mismo producto) haciendo los ajustes necesarios para compararlos en una ubicación común, como se explica a continuación. Debe anotarse sin embargo, que esta metodología no constituye ninguna limitación al análisis pues Colombia, por su nivel de producción y relativamente baja participación en el mercado internacional, es un tomador de precios.

### 3.2.1 Como Producto Exportable

La competitividad del aceite de palma como producto exportable se mide mediante la comparación entre el costo interno de producción en planta de beneficio con el precio internacional cif Rotterdam ajustado para ubicarlo en planta de beneficio Colombia. El ajuste del precio internacional se realiza utilizando los parámetros que se presentan en la Tabla 24 y en este caso no es necesario hacer ningún ajuste por calidad.

**Tabla 24. Parámetros de Ajuste para Producto Exportable (US\$/ton)**

Rubro	Dólares/ton
Fletes Externos desde puerto colombiano	51
Gastos Portuarios	18
Fletes Internos a puerto colombiano	
Zona Oriental	42
Zona Central	26
Zona Occidental	10
Zona Norte	17
Promedio	24

Fuente: Fedepalma, Información directa para fletes externos y gastos portuarios. Para fletes internos elaboración propia a partir de Ministerio de Transporte, Matriz de Fletes por tonelada por Origen-Destino para vehículos tipo C3 (3 ejes) y CS (articulado) para el año 2003.

A partir de los parámetros anteriores y conociendo por un lado el precio internacional cif Rotterdam y por otro lado el costo de producción interno en planta de beneficio, se procede a evaluar la competitividad del aceite de palma. Este ejercicio se realiza a partir de los costos de producción estimados en el capítulo anterior (ver Tabla 11)

considerando el costo promedio para todas las regiones tomadas en conjunto y el costo para cada una de las regiones.<sup>9</sup> De otra parte se consideran tres escenarios de precios internacionales de aceite de palma:

- ✓ Bajo: calculado como el precio promedio mínimo anual esperado para el período 2004-2011 en el escenario moderado de proyección de precios (con 5 años de estacionalidad) y que equivale a US\$ 322 dólares por tonelada.
- ✓ Medio: calculado como el precio promedio anual esperado de los dos escenarios de proyección de precios (4 y 5 años de estacionalidad) para el período 2004-2011 y que equivale a US\$ 405 dólares por tonelada.
- ✓ Alto: calculado como el precio promedio máximo anual esperado para el período 2004-2011 en el escenario optimista de proyección de precios (con 4 años de estacionalidad) y que equivale a US\$ 490 dólares por tonelada.

En una primera instancia se estima para el promedio nacional el margen existente entre el costo de producción doméstico en planta de beneficio y el precio internacional fob en planta de beneficio que es el referente del precio de exportación. Para efectos de este análisis se toma inicialmente el costo de producción en el escenario básico, es decir el obtenido para el año 2003; sin embargo este costo es sometido a análisis de sensibilidad, especialmente en lo relacionado con la tasa de cambio que es una variable exógena al sector y como ya se vió en el capítulo anterior con un impacto muy importante sobre la competitividad.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 25, se observa que frente a un precio internacional cif Rotterdam inferior a US\$429 dólares por tonelada de aceite de palma, considerado como un precio medio, el país no sería competitivo y difícilmente podrían colocarse los excedentes exportables en los mercados internacionales. La situación se vuelve más dramática en condiciones de precios bajos, pues por debajo de un precio cif Rotterdam de US\$280/ton (situación que prevaleció durante gran parte de los años 2000 y 2001) no se alcanzaría ni siquiera a recuperar los costos variables.

**Tabla 25. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Exportable Promedio Nacional (US\$/ton)**

Rubro de Costo	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Precio cif Rotterdam	322	405	490
Fletes Externos	51	51	51

<sup>9</sup> El costo para todas las regiones tomadas en conjunto es un promedio ponderado usando como factor de ponderación la producción de aceite de cada región.

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Rubro de Costo	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Gastos Portuarios	18	18	18
Precio Fob Puerto Colombiano	253	336	421
Fletes Internos	24	24	24
Precio Fob planta	229	312	397
Costo Producción Aceite Planta	336	336	336
Margen	-107	-24	61

Fuente: Elaboración propia

Al realizar este mismo análisis desagregado por zonas, se observa que hay regiones más competitivas que otras, debido por un lado a los diferenciales en costos de producción y por otro lado a su cercanía/lejanía con los puertos de exportación. Partiendo del precio fob puerto colombiano que es el mismo que enfrentan todas las regiones (ver Tabla 25) y aplicando el procedimiento descrito anteriormente, se estima el margen resultante entre el costo de producción y el precio internacional en planta de beneficio. Los resultados se presentan en la Tabla 26 y se encuentra que la Zona Oriental, que es también la que registra los menores costos de producción, continúa siendo la más competitiva, seguida de cerca por la Zona Central y la Zona Norte y un poco más lejos la Zona Occidental. Sin embargo, debe anotarse que la brecha de costos entre las zonas de menor costo (Oriental y Central) y las zonas de mayor costo (Norte y Occidental) se reduce en forma significativa a tal punto que el margen en la Zona Norte no es significativamente diferente del registrado en las Zonas oriental y Central

En cada zona el precio mínimo internacional de exportación por debajo del cual no se cubrirían los costos totales de producción varía entre un precio internacional cif Rotterdam cercano a los US\$460 dólares en el caso de la Zona Occidental (la menos competitiva) y un precio promedio de US\$425 dólares en la otras tres zonas. En forma paralela, los precios internacionales mínimos para cubrir los costos variables de producción oscilan entre un máximo de US\$325 dólares por tonelada en la Zona Occidental y un mínimo de US\$260 en las otras tres zonas.

**Tabla 26. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Exportable por Zonas (US\$/ton)**

Rubro de Costo	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Precio Fob Puerto Colombiano	253	336	421
<b>Fletes Internos</b>			
Zona Oriental	42	42	42
Zona Central	26	26	26
Zona Occidental	10	10	10
Zona Norte	17	17	17
<b>Precio Fob Planta</b>			

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Rubro de Costo	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Zona Oriental	211	294	379
Zona Central	227	310	395
Zona Occidental	243	326	411
Zona Norte	236	319	404
<b>Costo Producción de Aceite Planta</b>			
Zona Oriental	310	310	310
Zona Central	331	331	331
Zona Occidental	384	384	384
Zona Norte	344	344	344
<b>Margen</b>			
Zona Oriental	-98	-15	70
Zona Central	-103	-20	65
Zona Occidental	-140	-57	28
Zona Norte	-108	-25	60

Fuente: Elaboración propia

Este mismo análisis se realiza bajo escenarios alternativos de tasa de cambio, seleccionando el precio cif Rotterdam medio y las tasas de cambio esperadas para el 2004 (proyectada y vigente), 2006 y 2008 que con respecto a 2003 (escenario básico) presentan una revaluación del peso en 2004 (de 6% y 9,6% respectivamente) y una devaluación de 3,5% y 7,8% respectivamente. Frente a estos escenarios, la competitividad de la palma como producto de exportación se reduce en forma importante en el año 2004 aumentando la brecha entre el precio internacional y el costo de producción (ver Tabla 27). Posteriormente, a medida que el peso se devalúa, manteniendo todo lo demás constante, la brecha se va cerrando y con una tasa de cambio de \$3.100 por dólar el margen se vuelve positivo con excepción del aceite producido en la Zona Occidental.

**Tabla 27. Competitividad del Aceite de Palma ante Variaciones en la Tasa de Cambio para un Nivel de Precio Internacional Medio (US\$/ton)**

Tasa de Cambio	Precio cif Rotterdam	Margen (US\$/ton)				
		Oriental	Central	Occidental	Norte	Promedio País
2.876 <sup>1)</sup>	405	-15	-20	-57	-25	-24
2.600 <sup>2)</sup>	405	-41	-48	-90	-54	-52
2.706	405	-35	-41	-81	-47	-45
2.975	405	-5	-9	-45	-14	-13
3.100	405	7	3	-30	-0	0

1) Escenario Actual 2003

2) Tasa de Cambio vigente Octubre 2004

Fuente: Elaboración propia

En períodos de precios bajos y medios y en las condiciones cambiarias actuales, las exportaciones difícilmente podrán ser competitivas en el corto/mediano plazo a menos que haya una reducción importante en costos de producción y/o costos asociados con la exportación (incluyendo costos de transporte internos). En conjunto éstos últimos suman en promedio US\$ 93 por tonelada de aceite (28% del costo de producción), cifra significativamente más alta que la registrada en países competidores como Malasia e Indonesia.

El siguiente ejercicio consiste en establecer la competitividad del aceite de palma excluyendo el costo de la tierra de los costos de producción y los resultados, expresados en términos del margen o diferencia entre los costos de producción internos y los precios fob de exportación, se presentan en la Tabla 28. Como puede observar, la competitividad del aceite mejora significativamente; sin embargo, frente a precios internacionales bajos en ninguna zona se alcanzaría a cubrir los costos de producción. El precio internacional cif Rotterdam mínimo que permitiría cubrir los costos de producción SIN tierra oscilaría entre US\$ 390 dólares (Zona oriental y Central) y US\$ 430 dólares por tonelada (Zona Occidental).

**Tabla 28. Competitividad del Aceite de Palma Excluyendo el Costo de la Tierra (US\$/ton)**

Zona	Margen		
	Precio Bajo US\$ 322	Precio Medio US\$ 405	Precio Alto US\$ 490
Zona Oriental	-67	16	101
Zona Central	-69	14	99
Zona Occidental	-121	-38	47
Zona Norte	-75	8	93
Promedio País	-76	7	92

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, una última sensibilidad se relaciona con la operatividad del Fondo de Estabilización de Precios, mecanismo que fue concebido con el fin de ordenar los flujos de comercialización de tal forma que se cubran las necesidades del mercado interno y se canalice la oferta exportable óptimamente. Dado el diferencial entre el precio de importación y el precio de exportación, se busca evitar el sobreabastecimiento del mercado local lo que se traduciría en una caída en los precios a nivel del precio de exportación con los consiguientes efectos negativos sobre los ingresos de los productores.

El propósito de este sistema es igualar el precio del mercado interno y de exportación a través de cesiones por ventas en el mercado de mayor precio para compensar las ventas en el mercado de menor precio. Por la forma en que está concebido el sistema, el precio de referencia para las ventas en el mercado interno de aceite de palma depende del precio internacional, los fletes y el arancel; donde el precio

internacional es una variable exógena altamente volátil y el arancel un componente importante de la protección y del precio.

En una situación de precios internacionales altos, arancel de 20% y participación de las exportaciones en la producción doméstica relativamente baja, el mecanismo de estabilización opera muy bien. Sin embargo, en la medida en que los precios internacionales caigan y/o el arancel se reduzca y/o aumente la participación de las exportaciones, el mecanismo irá perdiendo efectividad.

Ante las expectativas de crecimiento acelerado de los excedentes exportables en el mediano plazo (ver Tabla 23), la tendencia decreciente en los precios internacionales (ver Figura 5) y la posible desgravación en los aceites que compiten con el aceite de palma como consecuencia de los tratados de libre comercio que viene negociando el país, este mecanismo irá reduciendo paulatinamente su margen de maniobra. Para comprobar esta hipótesis se realizó un ejercicio relativamente sencillo mediante el cual se simula la efectividad del fondo ante una reducción paulatina en el arancel (de 20% a 0%) y un incremento en la participación de las exportaciones (de 40% a 70%) bajo tres alternativas de precio internacional (alto, medio y bajo), manteniendo todo lo demás constante. La variable que indica la efectividad del mecanismo es el precio promedio en ambos mercados (interno y exportación) el cual debe cubrir por lo menos los costos de producción en cada región.

En la Tabla 29 se presentan los resultados en términos de los precios promedio (promedio ponderado para mercado interno y externo) para cada uno de los escenarios, utilizando la siguiente convención: i) valores en negro si los precios promedio cubren el costo de producción del aceite de palma en todas las regiones; ii) valores en paréntesis ( ) si los precios no cubren los costos de producción de la Zona Occidental; iii) valores acompañados de un asterisco \* si los precios no cubren los costos de producción de las Zonas Occidental y Norte; iv) valores acompañados de doble asterisco \*\* si los precios no cubren los costos de producción de las Zonas Occidental, Norte y Central; v) valores acompañados de tres asteriscos \*\*\* si los precios no cubren los costos de producción de ninguna zona.

**Tabla 29. Escenarios de Simulación del Fondo de Estabilización de Precios (US\$/ton)**

Precio cif Rotterdam (US\$/ton)	Porcentaje de Exportaciones	Arancel a las Importaciones			
		20%	16%	10%	0%
Alto US\$ 490	40%	538	526	508	479
	50%	516	506	491	466
	60%	491	483	472	452
	70%	467	461	452	438
Medio US\$ 405	40%	442	433	418	394
	50%	422	414	402	<b>(381)</b>
	60%	400	393	<b>(383)</b>	<b>(367)</b>

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Precio cif Rotterdam (US\$/ton)	Porcentaje de Exportaciones	Arancel a las Importaciones			
		20%	16%	10%	0%
	70%	<b>(377)</b>	<b>(372)</b>	<b>(365)</b>	<b>(353)</b>
Bajo US\$ 322	40%	<b>(350)</b>	<b>342 *</b>	<b>330 **</b>	<b>311 **</b>
	50%	<b>331 *</b>	<b>324 **</b>	<b>315 **</b>	<b>298 ***</b>
	60%	<b>309 ***</b>	<b>305 ***</b>	<b>297 ***</b>	<b>284 ***</b>
	70%	<b>289 ***</b>	<b>285 ***</b>	<b>279 ***</b>	<b>270 ***</b>

1) Los porcentajes de participación de las exportaciones están previstos para el 2005, 2009 y 2013 respectivamente de acuerdo con las proyecciones de la Tabla 23.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los escenarios de sensibilidad basados en diferentes expectativas de precio internacional, participación de las exportaciones y arancel a las importaciones puede decirse que el mecanismo del Fondo de Estabilización de Precios es una herramienta muy efectiva frente a precios internacionales cif Rotterdam relativamente altos, pues en todos los escenarios el precio promedio cubre los costos de producción en todas las regiones, incluso en el caso más extremo de cero arancel y participación de las exportaciones del 70%. Frente a un precio internacional medio, y todo lo demás constante, la Zona Occidental deja de ser competitiva en el largo plazo, es decir en los casos extremos de bajo arancel y alta participación de las exportaciones, pero todas las demás zonas alcanzan a cubrir con holgura sus costos de producción. En el escenario más pesimista de precio internacional bajo (US\$322/ton), las condiciones de competitividad se ven más comprometidas en todas las zonas de producción: frente a un arancel de cero, el precio promedio no permitiría cubrir el costo de producción en ninguna zona incluso en el muy corto plazo (participación de las exportaciones del 50%). Debe anotarse sin embargo, el papel cada vez más activo que juega el arancel en el cálculo del precio promedio en la medida que el precio cae y las exportaciones aumentan, de tal forma que se cubran los costos de producción de la mayoría de las zonas.

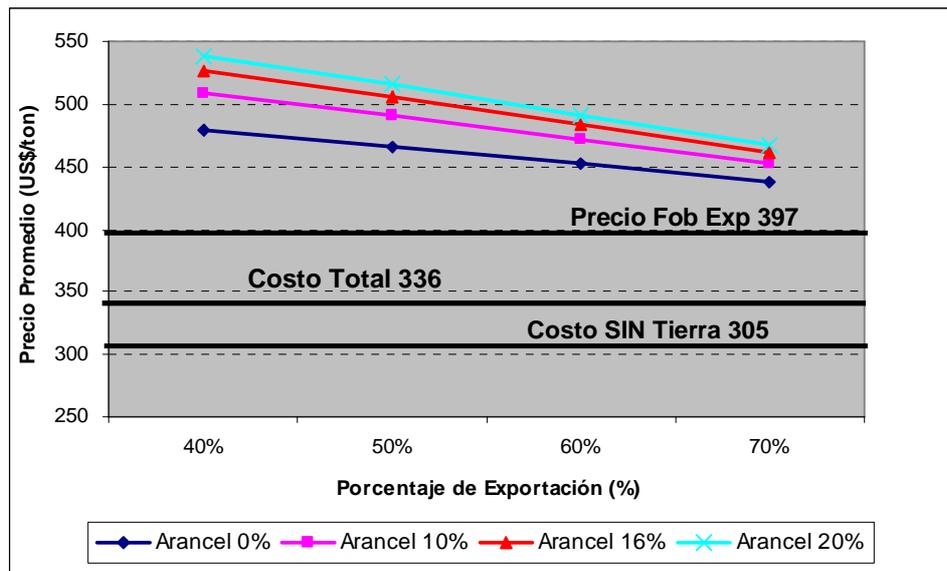
Estos mismos resultados se grafican en las Figura 10, Figura 11 y Figura 12, en las cuales se compara el costo de producción promedio total y SIN tierra para el promedio del país (representado por líneas horizontales negras) con el precio promedio registrado en cada escenario de simulación, para las tres alternativas de precio internacional respectivamente. Así, cada curva indica, para un nivel de arancel dado, como varía el precio promedio del aceite de palma a medida que aumenta la participación de las exportaciones. Adicionalmente, para efectos de determinar la importancia del Fondo como mecanismo para mejorar la competitividad del sector, se incluye el precio promedio fob de exportación (sin ningún tipo de intervención) el cual viene representado por otra línea horizontal negra,

Para el promedio del país, el mecanismo del Fondo permite cubrir los costos de producción en todos los escenarios de precios internacionales altos y medios (curvas por encima de la línea de costo promedio total); sin embargo bajo la alternativa de

precios internacionales bajos, la competitividad se ve seriamente comprometida en prácticamente todas las situaciones (curvas por debajo de la línea de costo promedio total). Al excluir el costo de la tierra de los costos de producción línea horizontal negra SIN tierra), la competitividad del aceite de palma mejora indiscutiblemente como se aprecia en las mismas figuras; sin embargo, ante precios bajos internacionales, aranceles por debajo del 10% y porcentaje de exportaciones por encima del 60%, no se alcanzarían a cubrir los costos de producción (Figura 12).

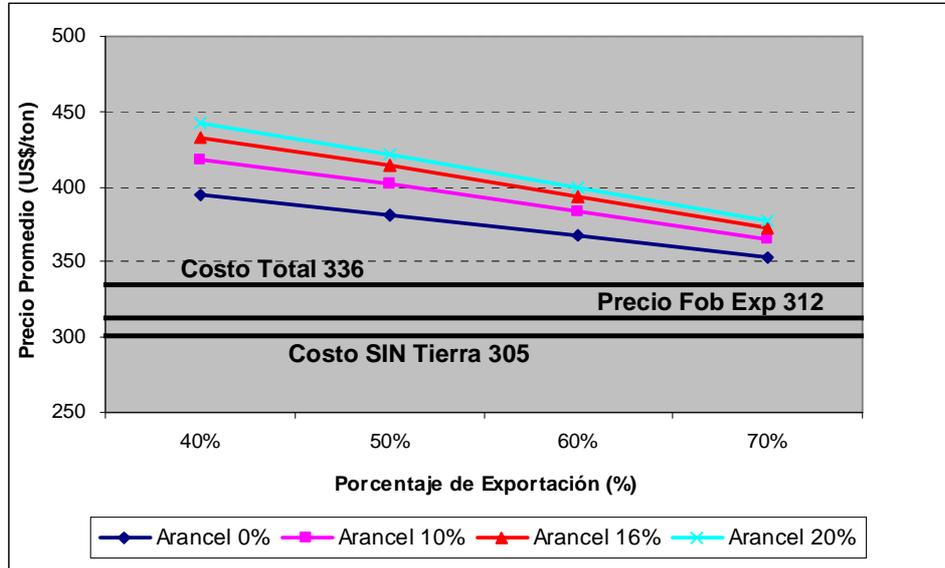
De otra parte, al comparar los precios promedio CON fondo que recibe el productor (que corresponden a los diferentes puntos sobre las curvas para cada escenario de arancel y porcentaje de exportaciones) con el precio promedio que recibiría SIN fondo (la línea horizontal negra denominada Precio Fob Exp), se observa la importancia del papel que juega el Fondo de Estabilización de Precios como mecanismo para elevar la competitividad del sector y darle mayor rentabilidad al productor. Como ya se había anotado antes, solo en el escenario de precios internacionales altos y sin ningún tipo de intervención en el mercado doméstico (es decir sin el fondo) se alcanzaría a cubrir los costos de producción.

**Figura 10 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Alto (US\$/ton)**



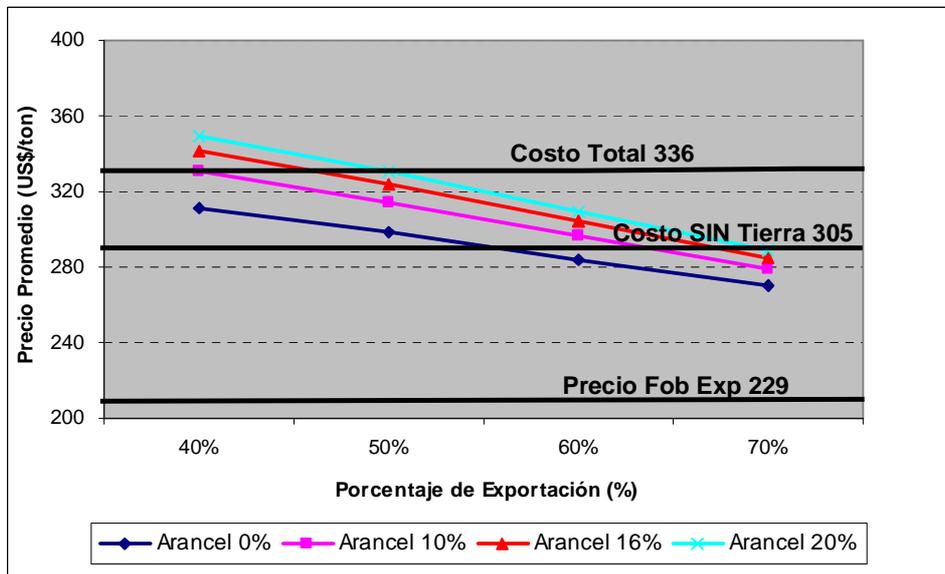
Fuente: Elaboración propia

**Figura 11 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Medio (US\$/ton)**



Fuente: Elaboración propia

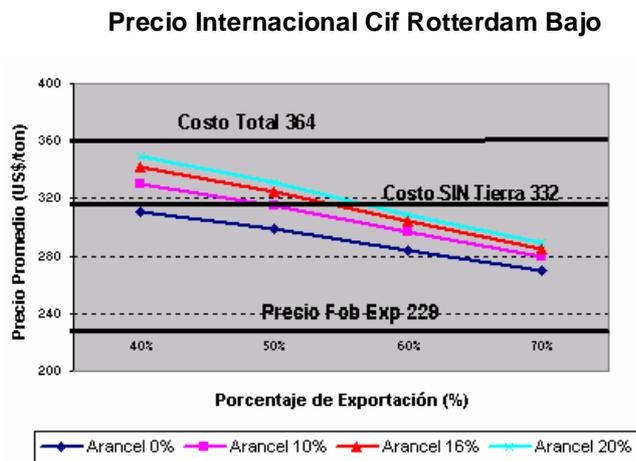
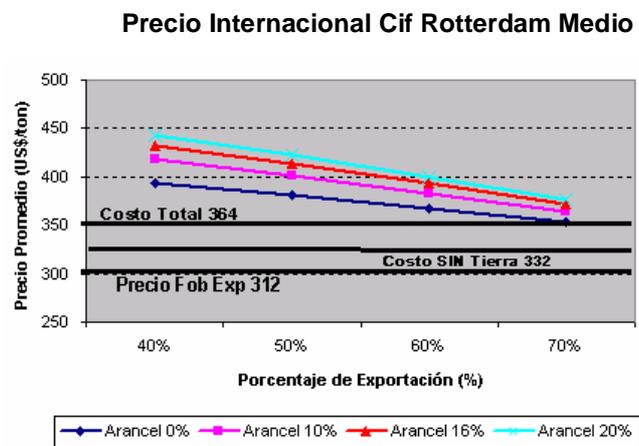
**Figura 12 Simulación del Fondo de Estabilización de Precios para un Precio Internacional Cif Rotterdam Bajo (US\$/ton)**



Fuente: Elaboración propia

Al realizar este mismo ejercicio pero a partir de los costos de producción para el total del país calculados utilizando la tasa de cambio vigente de \$2.600 pesos por dólar, la competitividad del sector se ve seriamente afectada, especialmente frente a precios internacionales relativamente bajos como se aprecia en la Figura 13. Incluso excluyendo la tierra del cómputo de costos de producción, los precios promedio que recibe el productor caen por debajo de la línea de costos en casi todos los escenarios considerados.

**Figura 13 Sensibilidad del Fondo de Estabilización de Precios a la Tasa de Cambio de \$ 2.600 pesos (US\$/ton)**



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2 Como Producto Importable

Para medir la competitividad del aceite de palma como producto importable, es necesario considerar el precio de los aceites vegetales sustitutos del aceite de palma, siendo el sustituto más próximo el aceite crudo de soya. Sin embargo, en este caso es necesario expresar el aceite de soya en términos de un producto que sea equivalente y comparable al aceite de palma. Para ello, el precio internacional del aceite de soya es ajustado por "calidad" utilizando el factor de 0,90 para expresarlo en términos de de aceite de palma.<sup>10</sup>

Mediante este ejercicio se compara entonces el costo interno de producción de aceite de palma en planta de extracción con el precio internacional del aceite de soya fob Argentina ajustado por el factor de calidad para luego internarlo al país y ubicarlo en planta de extracción Colombia. El ajuste del precio internacional se realiza utilizando los parámetros que se presentan en la Tabla 30.

**Tabla 30. Parámetros de Ajuste para Producto Importable (US\$/ton)**

Rubro	Dólares/ton
Fletes Externos a puerto colombiano	45
Gastos Portuarios	18
Fletes Internos desde puerto colombiano	
Zona Oriental	42
Zona Central	26
Zona Occidental	10
Zona Norte	17
Promedio	24

Fuente: Fedepalma, Información directa para fletes externos y gastos portuarios. Para fletes internos elaboración propia a partir de Ministerio de Transporte, Matriz de Fletes por tonelada por Origen-Destino para vehículos tipo C3 (3 ejes) y CS (articulado) para el año 2003

A partir de los parámetros anteriores y conociendo por un lado el precio internacional fob Argentina y por otro lado el costo de producción del aceite de palma en planta de extracción, se procede a evaluar la competitividad del aceite de palma. Este ejercicio se realiza a partir de los costos de producción de aceite de palma estimados en el capítulo anterior considerando el costo promedio para todas las regiones tomadas en conjunto y el costo para cada una de las regiones.<sup>11</sup> De otra parte se consideran tres escenarios de precios internacionales de aceite de soya:

<sup>10</sup> La relación entre el precio del aceite de palma y el precio del aceite de soya se ha mantenido en promedio en 0.90. Por lo tanto, el precio internacional del aceite de soya se ajusta por dicho factor.

<sup>11</sup> El costo para todas las regiones tomadas en conjunto es un promedio ponderado usando como factor de ponderación la producción de aceite de cada región.

- ✓ Bajo: calculado como el precio promedio mínimo anual esperado para el período 2004-2011 en el escenario moderado de proyección de precios (con 5 años de estacionalidad) y que equivale a US\$ 394 dólares por tonelada.
- ✓ Medio: calculado como el precio promedio anual esperado de los dos escenarios de proyección de precios (4 y 5 años de estacionalidad) para el período 2004-2011 y que equivale a US\$ 485 dólares por tonelada.
- ✓ Alto: calculado como el precio promedio máximo anual esperado para el período 2004-2011 en el escenario optimista de proyección de precios (con 4 años de estacionalidad) y que equivale a US\$ 619 dólares por tonelada.

El margen existente entre el costo de producción doméstico de aceite de palma en planta de beneficio y el precio internacional cif en planta de beneficio, que es el referente del precio de importación internado, se presenta en la Tabla 31 para el promedio nacional. Para este primer ejercicio se toma inicialmente el costo de producción en el escenario básico, es decir el obtenido para el año 2003; sin embargo, este costo es igualmente sometido a análisis de sensibilidad para tener en cuenta el impacto de la tasa de cambio sobre el nivel de competitividad.

**Tabla 31. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable Promedio Nacional (US\$/ton)**

Rubro de Costo	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Precio fob Argentina	394	485	619
Precio fob Argentina Ajustado <sup>1)</sup>	354	436	557
Fletes Externos	45	45	45
Gastos Portuarios	18	18	18
Precio cif Puerto Colombiano	417	499	620
Fletes Internos	24	24	24
Precio cif planta	441	523	644
Costo Producción de Aceite Palma	336	336	336
Margen	105	187	308

1) Utilizando un factor de ajuste de 0.90.

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, en todos los escenarios de precios internacionales considerados el costo de producción del aceite de palma en planta está por debajo del precio fob Argentina ajustado y esta ventaja se amplía por los costos que intervienen en la logística de importación e internación los cuales ascienden en conjunto a US\$87 dólares por tonelada. En este caso, estos costos constituyen una barrera a la importación y se convierten en una protección natural a la producción doméstica. En las condiciones del escenario básico y suponiendo cero arancel, el

límite inferior de precios de aceite crudo de soya es de US\$280 dólares por tonelada; un precio internacional por debajo de este valor (como la situación presentada durante los años 2000 y 2001) amenazaría la competitividad del aceite de palma en el mercado interno.

Al desagregar el análisis por zonas, al igual que en el caso anterior se observa que hay regiones más competitivas que otras. Partiendo del precio cif puerto colombiano que es el mismo que enfrentan todas las regiones (ver Tabla 31) y aplicando el mismo procedimiento, se estima el margen resultante entre el costo de producción y el precio internacional internado en planta de beneficio. Los resultados se presentan en la Tabla 32 y se encuentra que las Zonas Oriental y Central, que son también las que registran los menores costos de producción, son las más competitivas y esta competitividad aumenta gracias a los elevados costos de transporte hacia el interior del país. En contraste, las zonas portuarias (Norte y Occidental) son las más vulnerables a la importación no solo por sus mayores costos de producción sino porque la protección natural geográfica prácticamente desaparece. Especialmente en la Zona Occidental el margen es bastante reducido y ante un arancel de cero, la zona dejaría de ser competitiva frente a un precio internacional fob por debajo de US\$350 dólares por tonelada.

**Tabla 32. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable por Zonas (US\$/ton)**

<b>Rubro de Costo</b>	<b>Precio Bajo</b>	<b>Precio Medio</b>	<b>Precio Alto</b>
Precio Cif Puerto Colombiano	417	499	620
<b>Fletes Internos</b>			
Zona Oriental	42	42	42
Zona Central	26	26	26
Zona Occidental	10	10	10
Zona Norte	17	17	17
<b>Precio Cif Planta</b>			
Zona Oriental	459	541	662
Zona Central	443	525	646
Zona Occidental	427	509	630
Zona Norte	434	516	637
<b>Costo Producción de Aceite de Palma</b>			
Zona Oriental	310	310	310
Zona Central	331	331	331
Zona Occidental	384	384	384
Zona Norte	344	344	344
<b>Margen</b>			
Zona Oriental	150	232	352
Zona Central	113	195	315
Zona Occidental	44	126	246
Zona Norte	90	172	293

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anteriores son sometidos a análisis de sensibilidad a la tasa de cambio suponiendo el precio fob Argentina bajo (alternativa más desfavorable) y las tasas de cambio esperadas para el 2004 (proyectada DNP y vigente), 2006 y 2008. Frente a estos escenarios, la competitividad del aceite de palma frente a la importación de aceite crudo de soya se reduce en el año 2004 aunque continúa presentando un margen positivo en todas las zonas como se observa en la Tabla 33. Posteriormente, a medida que el peso se devalúa, manteniendo todo lo demás constante, la brecha a favor de la producción doméstica comienza a ampliarse.

**Tabla 33. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable ante Variaciones en la Tasa de Cambio – Escenario de Precio Bajo (US\$/ton)**

Tasa de Cambio	Precio fob Argentina <sup>3)</sup>	Margen (US\$/ton)				
		Oriental	Central	Occidental	Norte	Promedio
2.876 <sup>1)</sup>	394	150	113	44	90	105
2.600 <sup>2)</sup>	394	124	85	12	61	77
2.705	394	130	96	25	73	89
2.975	394	152	121	53	98	113
3.100	394	161	130	64	108	123

1) Escenario Actual 2003

2) Tasa de Cambio vigente Octubre 2004

3) Corresponde a un precio fob Argentina ajustado de US\$354/ton y a un precio cif Puerto Colombiano de US\$417/ton (ver Tabla 31).

Fuente: Elaboración propia

Por último, el análisis de la competitividad se realiza excluyendo la tierra de los costos totales de producción de aceite. Como se observa en la Tabla 34, el margen de competitividad mejora significativamente en todas las zonas.

**Tabla 34. Competitividad del Aceite de Palma como Producto Importable Excluyendo el Costo de la Tierra (US\$/ton)**

Zona	Margen		
	Precio Bajo	Precio Medio	Precio Alto
Zona Oriental	181	263	384
Zona Central	147	229	350
Zona Occidental	63	145	266
Zona Norte	123	205	326
Promedio País	136	218	339

Fuente: Elaboración propia

A partir de los anteriores costos de producción y costos asociados con la importación de aceite de soya y en un escenario de desgravación total (0% arancel), un precio internacional de aceite de soya por debajo de US\$350 por tonelada sería una amenaza para la producción de aceite de palma al generar márgenes negativos en la Zona Occidental. En este caso, se hace necesario el establecimiento de algún tipo de protección en frontera con el fin de proteger la producción nacional. La fijación de un arancel cuando los precios internacionales se depriman y caigan por debajo de dicho límite inferior sería una posible solución ante un escenario de libre comercio; o alternativamente las salvaguardias que limiten las importaciones. Sin embargo, dada la volatilidad de los precios externos, el sistema de franja de precios es el ideal como mecanismo de estabilización y protección.

De otra parte, una reducción en los costos de importación, que actúan como una barrera o protección natural a la producción doméstica, conllevaría una disminución de la competitividad en la situación de bien importable, mientras que esta condición es fundamental para estimular las exportaciones.

## 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El propósito de este capítulo es hacer una breve recopilación de las principales conclusiones que se desprenden de los análisis realizados, con el fin de tener elementos de juicio para la toma de decisiones relacionadas con el sector en el marco de las negociaciones de los tratados de libre comercio que viene adelantando el país.

1. La aplicación de la encuesta, cuyos resultados son la base de los análisis, constituye prácticamente un estudio de caso de cada empresa visitada debido a la información tan detallada y desagregada que se logró obtener en la mayoría de los casos. En este sentido, se puede decir que la información recopilada tiene un alto grado de confiabilidad.
2. La muestra de empresas encuestadas, aunque no necesariamente es una muestra estadísticamente representativa, si es lo suficientemente amplia y variada como para permitir generalizar los resultados al universo, en este caso a la región, que era el objetivo fundamental de este estudio. Un mayor grado de desagregación, requeriría definitivamente una muestra mucho más amplia.
3. El criterio fundamental para estimar los costos promedio de producción radicó en cuantificar los costos económicos (no contables) en que una empresa incurre hoy para iniciar un cultivo nuevo de palma de aceite, a partir de las prácticas actuales y teniendo en cuenta los rendimientos promedio de los últimos tres años. Ello implicó considerar todos los rubros de costos variables y fijos (incluyendo la tierra), teniendo en cuenta el costo de oportunidad del capital cuando fuera necesario.
4. El mayor peso dentro de los costos totales de producción de palma de aceite lo tiene el costo variable (en promedio 79% de los costos de producción de palma de aceite) y dentro de este rubro se destacan en orden de importancia la mano de obra, los fertilizantes y el transporte. Por su parte, en la planta de beneficio, el costo de extracción (excluyendo el costo del fruto) se distribuye en promedio en 40% para el costo fijo y 60% para el costo. Esto indica por un lado, la importancia de mantener un elevado grado de utilización de la capacidad instalada y por otro lado dentro de los costos variables, la mano de obra es nuevamente el rubro que tiene el mayor peso.

5. Al correlacionar diferentes variables exógenas con los costos totales de producción en el cultivo y la planta de beneficio se encuentra que las variables relacionadas con el tamaño de finca, la productividad de la palma mayor de 7 años, si tiene o no sindicato y si tiene o no riego presentan el signo esperado, pero los valores encontrados no son muy relevantes y solo la productividad de la palma explica con algún grado de significancia los niveles de costos. En la actividad de extracción, se destaca el nivel de utilización de la planta de beneficio el cual explica hasta un 76% de la variación en los costos de extracción.
6. La Zona Occidental presenta los mayores costos de aceite de palma en planta de extracción (US\$384/ton), seguida de la Zona Norte (US\$344/ton) y Central (US\$331/ton) y con el menor costo la Zona Oriental (US\$310/ton). Es decir las zonas del interior del país son las más eficientes; sin embargo esta eficiencia difiere al desagregar los costos en el cultivo y en la planta de beneficio. La Zona Occidental registra los mayores costos en el cultivo pero los menores en la extracción; en contraste la Zona Oriental presenta los menores costos agrícolas pero los mayores en la extracción.
7. Al no contabilizar los costos de la tierra, el costo promedio de aceite crudo a nivel nacional se reduce en un 9%, entre un mínimo de 5% en la Zona Occidental y un máximo de 11% en la Zona Central. Al excluir adicionalmente los costos de administración, el costo total promedio se reduce en un 17% (US\$ 25/ton), variando entre un mínimo de 13% y un máximo de 18%. Los resultados de este ejercicio permiten hacer comparaciones con los costos de producción obtenidos por el LMC, una vez se expresan en precios del mismo año y se estandariza la tasa de descuento de los flujos. Para el promedio nacional los órdenes de magnitud son bastante similares con diferencias relativamente pequeñas. Sin embargo, a nivel regional las diferencias son más marcadas, pues mientras en este estudio los mayores costos de producción se registran claramente en la Zona Occidental y los menores costos en la Zona Oriental, para el LMC los resultados son totalmente opuestos.
8. Al simular cambios en la productividad del cultivo se encuentra que los costos son muy sensibles a esta variable pues un incremento del 20% en el rendimiento de fruto por hectárea manteniendo todo lo demás constante, reduce el costo de producción de fruto en un promedio de 15,3%, con la consiguiente reducción en el costo total del aceite crudo del 12,5% en promedio.
9. La tasa de extracción de aceite en la planta de beneficio, que depende de la calidad del fruto y/o de la tecnología disponible en la planta, tiene un impacto importante sobre los costos de producción pues un incremento en el rendimiento de 7,5% conllevaría una reducción del 6% en el costo promedio del aceite crudo. Por su parte un aumento del 10% en la tasa de utilización de la planta permitiría

una reducción de casi 5% en el costo de extracción y consecuentemente una disminución de 1,7% en los costos totales del aceite de palma.

10. El análisis de la competitividad se realizó bajo dos situaciones: i) como producto exportable dados los crecientes excedentes de exportación y ii) como producto importable por ser un producto con un elevado grado de sustitución con otros aceites vegetales. El procedimiento consistió en comparar el costo interno de producción (promedio nacional y/o por región) con el precio internacional más representativo haciendo los ajustes necesarios para compararlos en una ubicación común y para calidades iguales cuando fuera el caso.
11. Como producto exportable, se encontró que la competitividad varía de una zona a otra; sin embargo, en términos generales se tiene que el precio mínimo cif Rotterdam por debajo del cual no se cubrirían los costos totales de producción varía entre US\$460 dólares en el caso de la Zona Occidental (la menos competitiva) y US\$425 dólares en la otras tres zonas. En forma paralela, los precios internacionales mínimos para cubrir los costos variables de producción oscilarían entre un máximo de US\$325/ton en la Zona Occidental y un mínimo de US\$260/ton en las otras tres zonas. Estas cifras indican la necesidad de hacer un esfuerzo tendiente a racionalizar los costos de producción tanto en el cultivo como en la extracción pues en épocas de precios medios y bajos, no se lograría cubrir sino los costos variables, situación que solo puede sostenerse durante cortos períodos de tiempo.
12. Como producto importable se comparó el precio fob Argentina del aceite crudo de soya en planta de Colombia ajustado por calidad con el costo de producción del aceite de palma y se encontró que ante un escenario de cero arancel, el límite inferior de precios internacionales que amenazaría la producción doméstica de varía entre US\$350/ton para la Zona Occidental (la de mayor costo de producción y menor costo de internación) y US\$280/ton para las zonas del interior del país (las de menor costo de producción y mayor costo de internación). En otras palabras, ante un escenario de desgravación total, debería establecerse algún tipo protección en frontera (arancel, salvaguardia, o mantener el sistema de franjas) que limitara la importación de aceite crudo de soya ante precios internacionales por debajo de US\$350/ton
13. La política cambiaria es sin duda un elemento que juega un papel muy importante en la competitividad de este sector. Para medir su impacto sobre los costos de producción se simularon escenarios alternativos de tasa de cambio y se encontró que una devaluación del peso de un 5%, manteniendo todo lo demás constante y considerando el impacto sobre el componente importado de los costos, aumenta la competitividad en un 3,6% en promedio, mejorando el margen de la exportación. Paralelamente, le otorga una mayor protección a la producción

doméstica frente a los aceites importados que compiten directamente con el aceite de palma.

14. La tasa de interés es otra variable exógena que tiene un impacto importante sobre los niveles de costos de producción y por consiguiente sobre la competitividad del sector. Para medir su efecto se simularon escenarios alternativos con tasas de descuento del flujo de costos de 5% y 15% y se encontró que un incremento de 5 puntos porcentuales en la tasa de interés real (de 10% a 15%), manteniendo todo lo demás constante, conlleva un aumento de aproximadamente 20% en los costos totales de producción de aceite de palma.
15. Otro aspecto de la política del gobierno que afecta la competitividad del sector está relacionado con los costos asociados con la logística de exportación (fletes internos, gastos portuarios y fletes externos), los cuales suman hoy en promedio US\$93/ton, cifra significativamente más alta que la de los principales competidores como Malasia o Indonesia. Sin embargo, desde el punto de vista de los aceites importados, estos costos se constituyen en una barrera natural a la importación otorgando una mayor protección a la producción doméstica, particularmente la localizada en el interior del país y en menor medida la que se encuentra en cercanías de los puertos.
16. Se encontró que el Fondo de Estabilización de Precios que ha sido de gran apoyo a las exportaciones de aceite de palma, es un mecanismo que continuará siendo muy efectivo frente a precios internacionales cif Rotterdam que estén por encima de los US\$430 por tonelada pues en todos los escenarios el precio promedio del mercado interno y externo cubre los costos de producción en todas las regiones, incluso en el caso más extremo de cero arancel y participación de las exportaciones del 50%. Sin embargo, en la medida en que el precio internacional caiga y/o la participación de las exportaciones crezca, la tarifa arancelaria comenzará a jugar un papel cada vez más importante para que el precio promedio de venta de aceite en todos los mercados cubra los costos totales de producción. En este sentido, el arancel, como parte integral del Fondo de Estabilización de precios se convierte en un elemento fundamental de apoyo a las exportaciones y por ello, la necesidad de mantenerlo en el mediano plazo.
17. Finalmente, como reflexión final, se presentan algunas recomendaciones de tipo sectorial que permitirán mejorar la competitividad. En primer lugar es importante que el sector diseñe estrategias tendientes a elevar la productividad en el cultivo de palma de aceite la cual tiene un impacto muy importante en los niveles de costos y por consiguiente en la competitividad. En segundo lugar, la plena utilización de la capacidad instalada tanto en el cultivo como en la planta de extracción tiene igualmente un efecto significativo sobre los costos y en este sentido, la contratación con terceros de actividades que involucran el uso intensivo de maquinaria y equipo en el cultivo conllevaría ahorros importantes en

costos de producción. Un tercer elemento está relacionado con la necesidad de mejorar la comercialización de fertilizantes (i.e. mediante mecanismos que incrementen el poder de negociación tales como asociaciones, cooperativas, etc.).

## ANEXO 1

### CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA PALMA DE ACEITE

Las tipologías de producción y la correspondiente muestra de plantaciones a encuestar se seleccionaron a partir de la identificación de las variables más relevantes que afectan el nivel de los costos de producción por tonelada y por ende su competitividad.

Dadas las características geográficas y climáticas tan variadas bajo las cuales se cultiva la palma africana en el país, la segmentación de la muestra consideró en primera instancia la región. De acuerdo con los análisis realizados por Fedepalma, la producción de palma africana se puede agrupar en cuatro regiones cuya importancia relativa en términos del número de fincas y área cultivada se observa en la Tabla 35.

**Tabla 35. Concentración del Sector por Región**

Región	Central	Oriental	Occidental	Norte
Número Fincas	7,7%	6,9%	67,7%	17,7%
Área Cultivada <sup>1)</sup>	23,3%	36,7%	13,5%	26,5%

1) Corresponde al área cultivada en palma africana

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

Mientras más de 2/3 partes de las explotaciones se concentran en la Zona Occidental, el área cultivada solo representa un porcentaje reducido del área total en palma, lo que indica que el cultivo se realiza fundamentalmente en explotaciones pequeñas. En contraste, en las otras tres zonas el cultivo se realiza esencialmente en explotaciones relativamente grandes. A pesar de la elevada concentración, fue necesario encuestar fincas en todas las zonas con el fin de identificar los factores que permiten y/o limitan la competitividad de cada zona.

Una vez definidos los 4 segmentos regionales relevantes, la siguiente variable en importancia es el tamaño de la explotación con el fin de considerar y evaluar el impacto de las economías de escala sobre el nivel de competitividad del cultivo. Para ello, se seleccionaron 5 tamaños de finca y se procedió a calcular el grado de concentración del sector en términos del área cultivada y el número de explotaciones. Como era de esperarse, los resultados indican una gran concentración del área en pocas explotaciones de gran tamaño como se aprecia en la Tabla 36 y la Tabla 37.

**Tabla 36. Distribución del Área Cultivada por Región y el Tamaño**

REGIÓN		TAMAÑO (en ha)					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
CENTRAL	Número	1407	5212	2513	622	24749	34503
	% en la Región	4,1%	15,1%	7,3%	1,8%	71,7%	100,0%
	% en el Tamaño	15,5%	25,9%	11,6%	2,0%	37,1%	23,3%
	% del Total	1,0%	3,5%	1,7%	,4%	16,7%	23,3%
ORIENTAL	Número	671	5136	7377	16799	24379	54362
	% en la Región	1,2%	9,4%	13,6%	30,9%	44,8%	100,0%
	% en el Tamaño	7,4%	25,6%	34,1%	55,0%	36,5%	36,7%
	% del Total	0,5%	3,5%	5,0%	11,3%	16,5%	36,7%
OCCIDENTAL	Número	4464	1824	2709	1767	9229	19993
	% en la Región	22,3%	9,1%	13,5%	8,8%	46,2%	100,0%
	% en el Tamaño	49,3%	9,1%	12,5%	5,8%	13,8%	13,5%
	% del Total	3,0%	1,2%	1,8%	1,2%	6,2%	13,5%
NORTE	Número	2513	7923	9065	11359	8382	39242
	% en la Región	6,4%	20,2%	23,1%	28,9%	21,4%	100,0%
	% en el Tamaño	27,8%	39,4%	41,8%	37,2%	12,6%	26,5%
	% del Total	1,7%	5,3%	6,1%	7,7%	5,7%	26,5%
TOTAL	Número	9055	20095	21664	30547	66739	148100
	% en la Región	6,1%	13,6%	14,6%	20,6%	45,1%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	6,1%	13,6%	14,6%	20,6%	45,1%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 37. Distribución del Número de Fincas por Región y el Tamaño**

REGIÓN		TAMAÑO (en ha)					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
CENTRAL	Número	99	44	7	1	7	158
	% en la Región	62,7%	27,8%	4,4%	,6%	4,4%	100,0%
	% en el Tamaño	5,7%	26,2%	11,7%	2,3%	26,9%	7,7%
	% del Total	4,8%	2,2%	,3%	,0%	,3%	7,7%
ORIENTAL	Número	46	40	20	25	10	141
	% en la Región	32,6%	28,4%	14,2%	17,7%	7,1%	100,0%
	% en el Tamaño	2,6%	23,8%	33,3%	56,8%	38,5%	6,9%
	% del Total	2,3%	2,0%	1,0%	1,2%	,5%	6,9%
OCCIDENTAL	Número	1354	17	7	2	4	1384
	% en la Región	97,8%	1,2%	,5%	,1%	,3%	100,0%
	% en el Tamaño	77,5%	10,1%	11,7%	4,5%	15,4%	67,7%
	% del Total	66,2%	,8%	,3%	,1%	,2%	67,7%
NORTE	Número	247	67	26	16	5	361
	% en la Región	68,4%	18,6%	7,2%	4,4%	1,4%	100,0%
	% en el Tamaño	14,1%	39,9%	43,3%	36,4%	19,2%	17,7%
	% del Total	12,1%	3,3%	1,3%	,8%	,2%	17,7%
TOTAL	Número	1746	168	60	44	26	2044

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN		TAMAÑO (en ha)					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
	% en la Región	85,4%	8,2%	2,9%	2,2%	1,3%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	85,4%	8,2%	2,9%	2,2%	1,3%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

A pesar de que el área de las fincas más pequeñas (menor a 50 hectáreas) puede llegar a representar un porcentaje muy reducido del área total cultivada en la respectiva región, el número de explotaciones pequeñas tiende a concentrarse precisamente en dichos tamaños. Por lo tanto, para efectos del análisis y del objetivo del estudio, se consideraron los tamaños más pequeños, a pesar de que su aporte a la producción es muy reducido. Es decir, se encuestaron explotaciones de los 5 rangos de tamaño en cada región.

La tercera variable relevante para el análisis está relacionada con la disponibilidad de riego en la finca, la cual es un buen indicador del nivel tecnológico de la plantación, dada la gran importancia que tiene el agua para este cultivo. De acuerdo con las cifras del censo, la disponibilidad de infraestructura de riego está íntimamente relacionada con la localización del cultivo, lo cual se refleja claramente en la Tabla 38 y Tabla 39. Así, las Zonas Central y Occidental, por sus condiciones climáticas, prácticamente no requieren la construcción de infraestructura de riego, mientras que en las Zonas Oriental y Norte la necesidad de contar con sistemas de riego es más evidente. Esto se confirma observando tanto la distribución de fincas como las áreas cultivadas.

Por consiguiente, para efecto de la segmentación de la muestra por el concepto de riego, la encuesta se concentró en las regiones Oriental y Norte. Sin embargo, no debe descartarse la encuesta en explotaciones con riego en las Zonas Central y Occidental con el fin de evaluar el impacto del riego sobre los respectivos costos de producción y productividad.

**Tabla 38. Distribución del Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Riego**

REGIÓN		RIEGO		
		Con Riego	Sin Riego	Total
CENTRAL	Número	3781	30723	34504
	% en la Región	11,0%	89,0%	100,0%
	% en Riego	5,0%	42,7%	23,3%
	% del Total	2,6%	20,7%	23,3%
ORIENTAL	Número	32514	21850	54364
	% en la Región	59,8%	40,2%	100,0%
	% en Riego	42,7%	30,4%	36,7%
	% del Total	22,0%	14,8%	36,7%
OCCIDENTAL	Número	844	19150	19994

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN		RIEGO		
		Con Riego	Sin Riego	Total
	% en la Región	4,2%	95,8%	100,0%
	% en Riego	1,1%	26,6%	13,5%
	% del Total	,6%	12,9%	13,5%
NORTE	Número	39045	197	39242
	% en la Región	99,5%	,5%	100,0%
	% en Riego	51,3%	,3%	26,5%
	% del Total	26,4%	,1%	26,5%
TOTAL	Número	76184	71920	148104
	% en la Región	51,4%	48,6%	100,0%
	% en Riego	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	51,4%	48,6%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 39. Distribución del Número de Fincas por Región y Disponibilidad de Riego**

REGIÓN		RIEGO		
		Con Riego	Sin Riego	Total
CENTRAL	Número	12	146	158
	% en la Región	7,6%	92,4%	100,0%
	% en Riego	3,2%	8,7%	7,7%
	% del Total	,6%	7,1%	7,7%
ORIENTAL	Número	37	106	143
	% en la Región	25,9%	74,1%	100,0%
	% en Riego	9,7%	6,3%	7,0%
	% del Total	1,8%	5,2%	7,0%
OCCIDENTAL	Número	1	1384	1385
	% en la Región	,1%	99,9%	100,0%
	% en Riego	,3%	82,7%	67,4%
	% del Total	,0%	67,4%	67,4%
NORTE	Número	330	38	368
	% en la Región	89,7%	10,3%	100,0%
	% en Riego	86,8%	2,3%	17,9%
	% del Total	16,1%	1,9%	17,9%
TOTAL	Número	380	1674	2054
	% en la Región	18,5%	81,5%	100,0%
	% en Riego	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	18,5%	81,5%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

Al considerar simultáneamente la distribución del área cultivada y el número de fincas por región, tamaño y disponibilidad de riego, se encuentran algunos segmentos sin observaciones o con muy pocas observaciones que para efectos de la muestra se eliminaron como se observa en la Tabla 40 y la Tabla 41.

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 62
------------------------------	------------	-----------

**Tabla 40. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Riego**

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
<b>CENTRAL</b>	Número	3	910	1153		1714	3780
CON RIEGO	% en la Región	,1%	24,1%	30,5%		45,3%	100,0%
	% en el Tamaño	,1%	9,0%	10,5%		5,6%	5,0%
	% del Total	,0%	1,2%	1,5%		2,2%	5,0%
SIN RIEGO	Número	1403	4302	1360	622	23035	30722
	% en la Región	4,6%	14,0%	4,4%	2,0%	75,0%	100,0%
	% en el Tamaño	21,2%	42,9%	12,7%	7,2%	64,1%	42,7%
	% del Total	2,0%	6,0%	1,9%	,9%	32,0%	42,7%
<b>ORIENTAL</b>	Número	39	1301	736	9712	20727	32515
CON RIEGO	% en la Región	,1%	4,0%	2,3%	29,9%	63,7%	100,0%
	% en el Tamaño	1,6%	12,9%	6,7%	44,3%	67,2%	42,7%
	% del Total	,1%	1,7%	1,0%	12,7%	27,2%	42,7%
SIN RIEGO	Número	633	3836	6641	7088	3652	21850
	% en la Región	2,9%	17,6%	30,4%	32,4%	16,7%	100,0%
	% en el Tamaño	9,6%	38,2%	62,0%	82,1%	10,2%	30,4%
	% del Total	,9%	5,3%	9,2%	9,9%	5,1%	30,4%
<b>OCCIDENTAL</b>	Número				844		844
CON RIEGO	% en la Región				100,0%		100,0%
	% en el Tamaño				3,9%		1,1%
	% del Total				1,1%		1,1%
	Número	4464	1824	2709	923	9229	19149
SIN RIEGO	% en la Región	23,3%	9,5%	14,1%	4,8%	48,2%	100,0%
	% en el Tamaño	67,4%	18,2%	25,3%	10,7%	25,7%	26,6%
	% del Total	6,2%	2,5%	3,8%	1,3%	12,8%	26,6%
<b>NORTE</b>	Número	2393	7845	9065	11359	8382	39044
CON RIEGO	% en la Región	6,1%	20,1%	23,2%	29,1%	21,5%	100,0%
	% en el Tamaño	98,3%	78,0%	82,8%	51,8%	27,2%	51,3%
	% del Total	3,1%	10,3%	11,9%	14,9%	11,0%	51,3%
SIN RIEGO	Número	120	77				197
	% en la Región	60,9%	39,1%				100,0%
	% en el Tamaño	1,8%	,8%				,3%
	% del Total	,2%	,1%				,3%
<b>TOTAL</b>	Número	2436	10056	10954	21915	30824	76185
CON RIEGO	% en la Región	3,2%	13,2%	14,4%	28,8%	40,5%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	3,2%	13,2%	14,4%	28,8%	40,5%	100,0%
SIN RIEGO	Número	6620	10039	10710	8633	35916	71918
	% en la Región	9,2%	14,0%	14,9%	12,0%	49,9%	100,0%

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	9,2%	14,0%	14,9%	12,0%	49,9%	100,0%
	Número						
	% en la Región						
	% en el Tamaño						
	% del Total						

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 41. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Riego**

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
<b>CENTRAL</b>	Número	1	7	3		1	12
CON RIEGO	% en la Región	8,3%	58,3%	25,0%		8,3%	100,0%
	% en el Tamaño	,5%	8,3%	9,7%		7,1%	3,2%
	% del Total	,3%	1,8%	,8%		,3%	3,2%
SIN RIEGO	Número	98	37	4	1	6	146
	% en la Región	67,1%	25,3%	2,7%	,7%	4,1%	100,0%
	% en el Tamaño	6,4%	44,0%	13,8%	8,3%	50,0%	8,8%
	% del Total	5,9%	2,2%	,2%	,1%	,4%	8,8%
<b>ORIENTAL</b>	Número	1	11	2	15	8	37
CON RIEGO	% en la Región	2,7%	29,7%	5,4%	40,5%	21,6%	100,0%
	% en el Tamaño	,5%	13,1%	6,5%	46,9%	57,1%	9,7%
	% del Total	,3%	2,9%	,5%	3,9%	2,1%	9,7%
SIN RIEGO	Número	45	29	18	10	2	104
	% en la Región	43,3%	27,9%	17,3%	9,6%	1,9%	100,0%
	% en el Tamaño	2,9%	34,5%	62,1%	83,3%	16,7%	6,3%
	% del Total	2,7%	1,7%	1,1%	,6%	,1%	6,3%
<b>OCCIDENTAL</b>	Número				1		1
CON RIEGO	% en la Región				100,0%		100,0%
	% en el Tamaño				3,1%		,3%
	% del Total				,3%		,3%
	Número	1354	17	7	1	4	1383
SIN RIEGO	% en la Región	97,9%	1,2%	,5%	,1%	,3%	100,0%
	% en el Tamaño	88,7%	20,2%	24,1%	8,3%	33,3%	83,1%
	% del Total	81,4%	1,0%	,4%	,1%	,2%	83,1%
<b>NORTE</b>	Número	217	66	26	16	5	330
CON RIEGO	% en la Región	65,8%	20,0%	7,9%	4,8%	1,5%	100,0%
	% en el Tamaño	99,1%	78,6%	83,9%	50,0%	35,7%	86,8%
	% del Total	57,1%	17,4%	6,8%	4,2%	1,3%	86,8%
SIN RIEGO	Número	30	1				31
	% en la Región	96,8%	3,2%				100,0%
	% en el Tamaño	2,0%	1,2%				1,9%

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
	% del Total	1,8%	,1%				1,9%
<b>TOTAL</b>	Número	219	84	31	32	14	380
<b>CON RIEGO</b>	% en la Región	57,6%	22,1%	8,2%	8,4%	3,7%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	57,6%	22,1%	8,2%	8,4%	3,7%	100,0%
<b>SIN RIEGO</b>	Número	1527	84	29	12	12	1664
	% en la Región	91,8%	5,0%	1,7%	,7%	,7%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	91,8%	5,0%	1,7%	,7%	,7%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

La cuarta variable relevante para la segmentación de la muestra y el análisis es la disponibilidad de planta de beneficio para el procesamiento del fruto. Esta variable busca medir el impacto de la integración del cultivo con el proceso industrial sobre la competitividad del sector. De acuerdo con la Tabla 42, aproximadamente la mitad del área cultivada en cada región cuenta con planta de beneficio; sin embargo, al considerar el número de plantas de beneficio (Tabla 43) se observa que hay tan solo 50, de las cuales 41 hacen parte de una unidad que tiene cultivo de palma (están integradas al cultivo) y las 9 restantes son plantas de beneficio independientes. Debe anotarse que de acuerdo con la distribución porcentual de las plantas de beneficio por región, la región Oriental concentra el 42% de las plantas extractoras que operan en el país lo que coincide con su elevada participación en el área total cultivada; paralelamente, la región occidental contribuye con el 14,4% de las plantas y el 13,5% del área total. En contraste, en las zonas central y norte las participaciones porcentuales de área y número de extractoras no coinciden: en la Zona Norte tan solo el 10,4% de las plantas atienden el 26,5% del área cultivada, mientras que en la el 33% de las plantas atienden el 23,3% del área. En gran medida, esta aparente inconsistencia se explica por el tamaño de las plantas extractoras en cada zona como se ve más adelante, pero además debe considerarse la existencia de exceso de capacidad en varias de las plantas.

**Tabla 42. Distribución en el Área Cultivada por Región y Disponibilidad de Planta de Beneficio**

REGIÓN		BENEFICIO		
		SIN	CON	Total
CENTRAL	Número	11311	23192	34503
	% en la Región	32,8%	67,2%	100,0%
	% en Beneficio	14,6%	32,9%	23,3%
	% del Total	7,6%	15,7%	23,3%
ORIENTAL	Número	24558	29806	54364
	% en la Región	45,2%	54,8%	100,0%
	% en Beneficio	31,6%	42,3%	36,7%

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN		BENEFICIO		
		SIN	CON	Total
	% del Total	16,6%	20,1%	36,7%
OCCIDENTAL	Número	9884	10110	19994
	% en la Región	49,4%	50,6%	100,0%
	% en Beneficio	12,7%	14,4%	13,5%
	% del Total	6,7%	6,8%	13,5%
NORTE	Número	31944	7298	39242
	% en la Región	81,4%	18,6%	100,0%
	% en Beneficio	41,1%	10,4%	26,5%
	% del Total	21,6%	4,9%	26,5%
TOTAL	Número	77697	70406	148103
	% en la Región	52,5%	47,5%	100,0%
	% en Beneficio	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	52,5%	47,5%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 43. Distribución del Número de Fincas por Región y Disponibilidad Planta de Beneficio**

REGIÓN		BENEFICIO		Total
		SIN	CON	
CENTRAL	Número	150	8	158
	% en la Región	94,9%	5,1%	100,0%
	% en Beneficio	7,5%	16,0%	7,7%
	% del Total	7,3%	,4%	7,7%
ORIENTAL	Número	122	21	143
	% en la Región	85,3%	14,7%	100,0%
	% en Beneficio	6,1%	42,0%	7,0%
	% del Total	5,9%	1,0%	7,0%
OCCIDENTAL	Número	1378	7	1385
	% en la Región	99,5%	,5%	100,0%
	% en Beneficio	68,8%	14,0%	67,4%
	% del Total	67,1%	,3%	67,4%
NORTE	Número	354	14	368
	% en la Región	96,2%	3,8%	100,0%
	% en Beneficio	17,7%	28,0%	17,9%
	% del Total	17,2%	,7%	17,9%
TOTAL	Número	2004	50	2054
	% en la Región	97,6%	2,4%	100,0%
	% en Beneficio	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	97,6%	2,4%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

El siguiente ejercicio consistió en analizar si existe alguna asociación entre el tamaño de explotación y la disponibilidad de planta de beneficio en el cultivo, para lo cual se

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 66
------------------------------	------------	-----------

realizaron los cruces de variables por región y los resultados se presentan en la Tabla 44 y la Tabla 45 para el área cultivada y el número de fincas respectivamente.

Como era de esperarse, las plantas de beneficio tienden a estar ubicadas en las explotaciones de mayor tamaño (mayor de 500 hectáreas); sin embargo, se encuentran algunas plantas en explotaciones con menos de 250 hectáreas (3 plantas de las 41 asociadas a cultivos). Por su parte, aunque existen en el país 50 plantas de extracción, tan solo 41 están integradas a una plantación; las 9 restantes son plantas de beneficio independientes con razón social diferente, pero cuyos socios son cultivadores de fruto de palma. Dado que estas últimas plantas no tienen asociado un cultivo, en la Tabla 45, donde se cruza tamaño de finca con la existencia de planta de beneficio, tan solo aparecen registradas 41 plantas.

**Tabla 44. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Planta de Beneficio**

REGIÓN / BENEFICIO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
<b>CENTRAL</b>	Número	1407	4878	2185	622	2219	11311
SIN	% en la Región	12,4%	43,1%	19,3%	5,5%	19,6%	100,0%
	% en el Tamaño	15,5%	24,8%	11,5%	2,8%	27,7%	14,6%
	% del Total	1,8%	6,3%	2,8%	,8%	2,9%	14,6%
CON	Número		334	327		22531	23192
	% en la Región		1,4%	1,4%		97,1%	100,0%
	% en el Tamaño		79,9%	11,9%		38,4%	32,9%
	% del Total		,5%	,5%		32,0%	32,9%
<b>ORIENTAL</b>	Número	671	5053	6517	12316		24557
SIN	% en la Región	2,7%	20,6%	26,5%	50,2%		100,0%
	% en el Tamaño	7,4%	25,7%	34,4%	55,9%		31,6%
	% del Total	,9%	6,5%	8,4%	15,9%		31,6%
CON	Número		84	860	4483	24379	29806
	% en la Región		,3%	2,9%	15,0%	81,8%	100,0%
	% en el Tamaño		20,1%	31,4%	52,7%	41,5%	42,3%
	% del Total		,1%	1,2%	6,4%	34,6%	42,3%
<b>OCCIDENTAL</b>	Número	4464	1824	1944		1651	9883
SIN	% en la Región	45,2%	18,5%	19,7%		16,7%	100,0%
	% en el Tamaño	49,3%	9,3%	10,3%		20,6%	12,7%
	% del Total	5,7%	2,3%	2,5%		2,1%	12,7%
CON	Número			765	1767	7578	10110
	% en la Región			7,6%	17,5%	75,0%	100,0%
	% en el Tamaño			27,9%	20,8%	12,9%	14,4%
	% del Total			1,1%	2,5%	10,8%	14,4%
<b>NORTE</b>	Número	2513	7923	8277	9100	4131	31944
SIN	% en la Región	7,9%	24,8%	25,9%	28,5%	12,9%	100,0%
	% en el Tamaño	27,8%	40,3%	43,7%	41,3%	51,6%	41,1%
	% del Total	3,2%	10,2%	10,7%	11,7%	5,3%	41,1%

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN / BENEFICIO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
CON	Número			788	2259	4251	7298
	% en la Región			10,8%	31,0%	58,2%	100,0%
	% en el Tamaño			28,8%	26,5%	7,2%	10,4%
	% del Total			1,1%	3,2%	6,0%	10,4%
<b>TOTAL</b>	Número	9054	19678	18924	22038	8001	77695
SIN	% en la Región	11,7%	25,3%	24,4%	28,4%	10,3%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	11,7%	25,3%	24,4%	28,4%	10,3%	100,0%
CON	Número		418	2740	8509	58739	70406
	% en la Región		,6%	3,9%	12,1%	83,4%	100,0%
	% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total		,6%	3,9%	12,1%	83,4%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 45. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño y Disponibilidad de Planta de Beneficio**

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
CENTRAL	Número	99	42	6	1	2	150
SIN	% en la Región	66,0%	28,0%	4,0%	,7%	1,3%	100,0%
	% en el Tamaño	5,7%	25,5%	11,3%	3,0%	33,3%	7,5%
	% del Total	4,9%	2,1%	,3%	,0%	,1%	7,5%
CON	Número		2	1		5	8
	% en la Región		25,0%	12,5%		62,5%	100,0%
	% en el Tamaño		66,7%	14,3%		25,0%	19,5%
	% del Total		4,9%	2,4%		12,2%	19,5%
ORIENTAL	Número	46	39	18	19		122
SIN	% en la Región	37,7%	32,0%	14,8%	15,6%		100,0%
	% en el Tamaño	2,6%	23,6%	34,0%	57,6%		6,1%
	% del Total	2,3%	1,9%	,9%	,9%		6,1%
CON	Número		1	2	6	10	19
	% en la Región		5,3%	10,5%	31,6%	52,6%	100,0%
	% en el Tamaño		33,3%	28,6%	54,5%	50,0%	46,3%
	% del Total		2,4%	4,9%	14,6%	24,4%	46,3%
OCCIDENTAL	Número	1354	17	5		1	1377
SIN	% en la Región	98,3%	1,2%	,4%		,1%	100,0%
	% en el Tamaño	77,5%	10,3%	9,4%		16,7%	68,7%
	% del Total	67,6%	,8%	,2%		,0%	68,7%
CON	Número			2	2	3	7
	% en la Región			28,6%	28,6%	42,9%	100,0%
	% en el Tamaño			28,6%	18,2%	15,0%	17,1%
	% del Total			4,9%	4,9%	7,3%	17,1%
NORTE	Número	247	67	24	13	3	354

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGIÓN / RIEGO		TAMAÑO					Total
		< 50	51-250	251-500	501-1000	>1000	
SIN	% en la Región	69,8%	18,9%	6,8%	3,7%	,8%	100,0%
	% en el Tamaño	14,1%	40,6%	45,3%	39,4%	50,0%	17,7%
	% del Total	12,3%	3,3%	1,2%	,6%	,1%	17,7%
CON	Número			2	3	2	7
	% en la Región			28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
	% en el Tamaño			28,6%	27,3%	10,0%	17,1%
	% del Total			4,9%	7,3%	4,9%	17,1%
TOTAL	Número	1746	165	53	33	6	2003
SIN	% en la Región	87,2%	8,2%	2,6%	1,6%	,3%	100,0%
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	87,2%	8,2%	2,6%	1,6%	,3%	100,0%
CON	Número		3	7	11	20	41
	% en la Región		7,3%	17,1%	26,8%	48,8%	100,0%
	% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total		7,3%	17,1%	26,8%	48,8%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

Con el fin de considerar el impacto de las economías de escala en el proceso de extracción sobre la competitividad del sector, se procedió a cruzar la región con la capacidad de la planta de beneficio para lo cual se definieron cuatro tamaños de planta en términos de la capacidad de procesamiento de fruto por hora: menos de 10 toneladas /hora, entre 10 y 20 toneladas / hora, entre 21 y 30 toneladas / hora y más de 30 toneladas / hora. En la Tabla 46 y la Tabla 47 se presentan los resultados en términos del área cultivada y el número de explotaciones respectivamente.

Se observa que la mayoría de las plantas de extracción tienen una capacidad relativamente reducida (menos de 20 toneladas / hora) y solo 2 plantas (4% del total) tienen capacidad para procesar más de 30 toneladas / hora de fruto (ver Tabla 47).

**Tabla 46. Distribución del Área Cultivada por Región y Capacidad de Planta de Beneficio**

Región		Capacidad Planta de Beneficio (ton / hora)				Total
		Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30	
CENTRAL	Número	2234	3015	8637	9305	23191
	% en la Región	9,6%	13,0%	37,2%	40,1%	100,0%
	% en Beneficio	15,3%	13,5%	41,1%	74,6%	32,9%
	% del Total	15,3%	13,5%	41,1%	74,6%	32,9%
ORIENTAL	Número	7632	14480	7693		29805
	% en la Región	25,6%	48,6%	25,8%		100,0%
	% en Beneficio	52,2%	65,0%	36,6%		42,3%
	% del Total	52,2%	65,0%	36,6%		42,3%
OCCIDENTAL	Número	2532	3961	3617		10110

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Región		Capacidad Planta de Beneficio (ton / hora)				
		Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30	Total
	% en la Región	25,0%	39,2%	35,8%		100,0%
	% en Beneficio	17,3%	17,8%	17,2%		14,4%
	% del Total	17,3%	17,8%	17,2%		14,4%
NORTE	Número	2223	825	1085	3166	7299
	% en la Región	30,5%	11,3%	14,9%	43,4%	100,0%
	% en Beneficio	15,2%	3,7%	5,2%	25,4%	10,4%
	% del Total	15,2%	3,7%	5,2%	25,4%	10,4%
TOTAL	Número	14621	22281	21032	12471	70405
	% en la Región	20,8%	31,6%	29,9%	17,7%	100,0%
	% en Beneficio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 47. Distribución del Número de Fincas por Región y Capacidad de Planta de Beneficio**

Región		Capacidad Planta de Beneficio				
		Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30	Total
CENTRAL	Número	3	2	2	1	8
	% en la Región	37,5%	25,0%	25,0%	12,5%	100,0%
	% en Beneficio	13,6%	10,5%	28,6%	50,0%	16,0%
	% del Total	13,6%	10,5%	28,6%	50,0%	16,0%
ORIENTAL	Número	10	9	2		21
	% en la Región	47,6%	42,9%	9,5%		100,0%
	% en Beneficio	45,5%	47,4%	28,6%		42,0%
	% del Total	45,5%	47,4%	28,6%		42,0%
OCCIDENTAL	Número	4	2	1		7
	% en la Región	57,1%	28,6%	14,3%		100,0%
	% en Beneficio	18,2%	10,5%	14,3%		14,0%
	% del Total	18,2%	10,5%	14,3%		14,0%
NORTE	Número	5	6	2	1	14
	% en la Región	35,7%	42,9%	14,3%	7,1%	100,0%
	% en Beneficio	22,7%	31,6%	28,6%	50,0%	28,0%
	% del Total	22,7%	31,6%	28,6%	50,0%	28,0%
TOTAL	Número	22	19	7	2	50
	% en la Región	44,0%	38,0%	14,0%	4,0%	100,0%
	% en Beneficio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

Finalmente, para definir los segmentos o tipologías relevantes para seleccionar la muestra, fue necesario cruzar, para las explotaciones con planta de beneficio, el tamaño de explotación con la capacidad de la planta de beneficio para cada región y los resultados se presentan en la Tabla 48 y la Tabla 49 para el área cultivada y número de fincas respectivamente.

Se observa que son pocos los segmentos relevantes a encuestar y en cada segmento hay un número muy reducido de observaciones, presentándose en varios casos tan solo una única explotación.

**Tabla 48. Distribución del Área Cultivada por Región, el Tamaño de Explotación y Capacidad de Planta de Beneficio**

REGION	CAPACIDAD PLANTA		TAMAÑO				Total
			51-250	251-500	501-1000	>1000	
CENTRAL	Menos de 10	Número	193	327		1714	2234
		% en Capacidad	8,6%	14,6%		76,7%	100,0%
		% en el Tamaño	57,8%	100,0%		7,6%	9,6%
		% del Total	,8%	1,4%		7,4%	9,6%
	10-20	Número	141			2874	3015
		% en Capacidad	4,7%			95,3%	100,0%
		% en el Tamaño	42,2%			12,8%	13,0%
		% del Total	,6%			12,4%	13,0%
	21-30	Número				8637	8637
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				38,3%	37,2%
		% del Total				37,2%	37,2%
	Total	Número				9305	9305
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				41,3%	40,1%
% del Total					40,1%	40,1%	
Más de 30	Número	334	327		22530	23191	
	% en Capacidad	1,4%	1,4%		97,1%	100,0%	
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%		100,0%	100,0%	
	% del Total	1,4%	1,4%		97,1%	100,0%	
ORIENTAL	Menos de 10	Número		860	3856	2916	7632
		% en Capacidad		11,3%	50,5%	38,2%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	86,0%	12,0%	25,6%
		% del Total		2,9%	12,9%	9,8%	25,6%
	10-20	Número	84		628	13769	14481
		% en Capacidad	,6%		4,3%	95,1%	100,0%
		% en el Tamaño	100,0%		14,0%	56,5%	48,6%
		% del Total	,3%		2,1%	46,2%	48,6%
	21-30	Número				7693	7693
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				31,6%	25,8%
		% del Total				25,8%	25,8%

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGION	CAPACIDAD PLANTA		TAMAÑO				Total
			51-250	251-500	501-1000	>1000	
	Total	Número	84	860	4484	24378	29806
		% en Capacidad	,3%	2,9%	15,0%	81,8%	100,0%
		% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total	,3%	2,9%	15,0%	81,8%	100,0%
OCCIDENTAL	Menos de 10	Número		765	1767		2532
		% en Capacidad		30,2%	69,8%		100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%		25,0%
		% del Total		7,6%	17,5%		25,0%
	10-20	Número				3961	3961
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				52,3%	39,2%
		% del Total				39,2%	39,2%
	21-30	Número				3617	3617
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				47,7%	35,8%
		% del Total				35,8%	35,8%
	Total	Número		765	1767	7578	10110
		% en Capacidad		7,6%	17,5%	75,0%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total		7,6%	17,5%	75,0%	100,0%
NORTE	Menos de 10	Número		788	1435		2223
		% en Capacidad		35,4%	64,6%		100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	63,5%		30,5%
		% del Total		10,8%	19,7%		30,5%
	10-20	Número			825		825
		% en Capacidad			100,0%		100,0%
		% en el Tamaño			36,5%		11,3%
		% del Total			11,3%		11,3%
	21-30	Número				1085	1085
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				25,5%	14,9%
		% del Total				14,9%	14,9%
	Más de 30	Número				3166	3166
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				74,5%	43,4%
		% del Total				43,4%	43,4%
	Total	Número		788	2260	4251	7299
		% en Capacidad		10,8%	31,0%	58,2%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total		10,8%	31,0%	58,2%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

**Tabla 49. Distribución del Número de Fincas por Región, el Tamaño de Explotación y Capacidad de Planta de Beneficio**

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 72
------------------------------	------------	-----------

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGION	CAPACIDAD PLANTA		TAMAÑO				
			51-250	251-500	501-1000	>1000	Total
CENTRAL	Menos de 10	Número	1	1		1	3
		% en Capacidad	33,3%	33,3%		33,3%	100,0%
		% en el Tamaño	50,0%	100,0%		20,0%	37,5%
		% del Total	12,5%	12,5%		12,5%	37,5%
	10-20	Número	1			1	2
		% en Capacidad	50,0%			50,0%	100,0%
		% en el Tamaño	50,0%			20,0%	25,0%
		% del Total	12,5%			12,5%	25,0%
	21-30	Número				2	2
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				40,0%	25,0%
		% del Total				25,0%	25,0%
	Más de 30	Número				1	1
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				20,0%	12,5%
		% del Total				12,5%	12,5%
Total	Número	2	1		5	8	
	% en Capacidad	25,0%	12,5%		62,5%	100,0%	
	% en el Tamaño	100,0%	100,0%		100,0%	100,0%	
	% del Total	25,0%	12,5%		62,5%	100,0%	
ORIENTAL	Menos de 10	Número		2	5	2	9
		% en Capacidad		22,2%	55,6%	22,2%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	83,3%	20,0%	47,4%
		% del Total		10,5%	26,3%	10,5%	47,4%
	10-20	Número	1		1	6	8
		% en Capacidad	12,5%		12,5%	75,0%	100,0%
		% en el Tamaño	100,0%		16,7%	60,0%	42,1%
		% del Total	5,3%		5,3%	31,6%	42,1%
	21-30	Número				2	2
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				20,0%	10,5%
		% del Total				10,5%	10,5%
	Total	Número	1	2	6	10	19
		% en Capacidad	5,3%	10,5%	31,6%	52,6%	100,0%
		% en el Tamaño	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total	5,3%	10,5%	31,6%	52,6%	100,0%
OCCIDENTAL	Menos de 10	Número		2	2		4
		% en Capacidad		50,0%	50,0%		100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%		57,1%
		% del Total		28,6%	28,6%		57,1%
	10-20	Número				2	2
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				66,7%	28,6%
		% del Total				28,6%	28,6%
	21-30	Número				1	1

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

REGION	CAPACIDAD PLANTA		TAMAÑO				
			51-250	251-500	501-1000	>1000	Total
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				33,3%	14,3%
		% del Total				14,3%	14,3%
	Total	Número		2	2	3	7
		% en Capacidad		28,6%	28,6%	42,9%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total		28,6%	28,6%	42,9%	100,0%
NORTE	Menos de 10	Número		2	2		4
		% en Capacidad		50,0%	50,0%		100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	66,7%		57,1%
		% del Total		28,6%	28,6%		57,1%
	10-20	Número			1		1
		% en Capacidad			100,0%		100,0%
		% en el Tamaño			33,3%		14,3%
		% del Total			14,3%		14,3%
	21-30	Número				1	1
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				50,0%	14,3%
		% del Total				14,3%	14,3%
	Más de 30	Número				1	1
		% en Capacidad				100,0%	100,0%
		% en el Tamaño				50,0%	14,3%
		% del Total				14,3%	14,3%
	Total	Número		2	3	2	7
		% en Capacidad		28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
		% en el Tamaño		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del Total		28,6%	42,9%	28,6%	100,0%

Fuente: Elaborado a partir de Fedepalma, Censo Nacional de Palma de Aceite 1997-1998

A partir de los resultados anteriores se definieron los segmentos relevantes a encuestar, los cuales se presentan en forma esquemática marcados con una X en la Tabla 50. De acuerdo con la tabla, la interpretación de los segmentos es muy simple como se explica a continuación por medio de 2 ejemplos: SIN y CON planta de beneficio. Para un caso SIN planta de beneficio, se selecciona por ejemplo la primera marca X en la columna Planta de Beneficio, la cual corresponde a una explotación localizada en la región Central de menos de 50 hectáreas Con riego y Sin Beneficio. Para un caso CON planta de beneficio, se selecciona por ejemplo la primera marca X en la columna 10-20 (Capacidad Planta de Beneficio), la cual corresponde a una explotación localizada en la región Central con tamaño entre 51 y 250 hectáreas Con riego y Con planta de beneficio con capacidad entre 10 y 20 ton / hora.

Por su parte, las convenciones de los colores se interpretan de la siguiente manera: sin color se encuesta solo el cultivo; la marca verde indica que se debe encuestar el

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 74
------------------------------	------------	-----------

cultivo y la planta de extracción; la marca café indica que se debe encuestar solo la planta de beneficio.

**Tabla 50. Segmentos de Encuestar**

Región / Tamaño	Riego	Planta de Beneficio		Capacidad de Planta Beneficio (ton/h)			
				Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30
<b>CENTRAL</b>							
Menos de 50 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
51-250 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con			X		
		Sin					
251-500 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
501-1000 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin	X				
Más de 1000 ha	Con	Con		X			
		Sin					
	Sin	Con				X	X
		Sin					
<b>ORIENTAL</b>							
Menos de 50 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin	X				
51-250 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
251-500 ha	Con	Con		X			
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin					
501-1000 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
Más de 1000 ha	Con	Con			X	X	

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Región / Tamaño	Riego	Planta de Beneficio		Capacidad de Planta Beneficio (ton/h)			
				Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30
		Sin					
	Sin	Con	X				
		Sin					
<b>OCCIDENTAL</b>							
Menos de 50 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin	X				
51-250 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin	X				
251-500 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin	X				
501-1000 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con		X			
		Sin					
Más de 1000 ha	Con	Con					
		Sin					
	Sin	Con			X	X	
		Sin					
<b>NORTE</b>							
Menos de 50 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
51-250 ha	Con	Con					
		Sin	X				
	Sin	Con					
		Sin	X				
251-500 ha	Con	Con		X			
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin					
501-1000 ha	Con	Con			X		
		Sin					
	Sin	Con					
		Sin					
Más de 1000 ha	Con	Con				X	X
		Sin					
	Sin	Con					

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Región / Tamaño	Riego	Planta de Beneficio	Capacidad de Planta Beneficio (ton/h)			
			Menos de 10	10-20	21-30	Más de 30
		Sin				

Fuente: Elaboración propia

En resumen se identificaron 34 segmentos distribuidos por región como se muestra en la Tabla 51 a continuación. Es decir, se debe realizar 34 encuestas, de tal forma que cada segmento esté representado por lo menos por un caso típico.

**Tabla 51. Distribución de los Segmentos a Encuestar**

Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Total
10	10	6	8	34
29,4%	29,4%	17,7%	23,5%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados plenamente los segmentos o tipologías, la base de datos censal se organizó por segmentos de tal forma que se obtuvieron las plantaciones y plantas de beneficio pertenecientes a cada segmento. Para seleccionar la muestra, la condición más importante fue que el cultivo tenga hoy una edad madura, es decir de más de 8 años, con el fin de poder conformar la historia de costos de producción a través del tiempo. Dado que el censo se realizó entre 1997 y 1998, la selección de la muestra se hizo entre aquellas plantaciones que en aquella época reportaron haber iniciado el cultivo de palma antes de 1995.

A partir de la caracterización del sector y la definición de las tipologías o segmentos a encuestar se identificaron las empresas que pertenecen a cada segmento con el propósito de seleccionar las plantaciones y plantas de beneficio más representativas de cada segmento que deberán ser encuestadas. Los listados de las empresas se organizaron en cuatro archivos que se presentan como cuatro anexos digitales en Excel,<sup>12</sup> que corresponden a cada una de las regiones. A su vez cada archivo consta de 6 hojas, una para cada tamaño de plantación y una sexta hoja en la cual se seleccionan las plantas extractoras a encuestar, muchas de las cuales se encuestarían junto con el cultivo. Para leer los archivos es necesario tener en cuenta las siguientes convenciones:

- Marca en verde oscuro: segmento en el cual se encuesta SOLO el cultivo

<sup>12</sup> Se anexa diskette con los cuatros archivos en excel denominados: Central, Oriental, Occidental y Norte. Al interior de cada archivo se encuentran 6 hojas, una por cada tamaño de plantación: menos de 50ha, entre 51-250 ha, entre 251-500 ha, entre 501-1000 ha y más de 1000 ha. La sexta y última hoja contiene el listado de plantas extractoras para cada rango de capacidad de producción

- Marca en verde claro: segmento en el cual se encuesta el cultivo y la planta de beneficio
- Marca morada: se elimina todo el segmento
- Marca curuba: segmento en el cual se encuesta SOLO la planta de beneficio.

Se consideró conveniente mantener todos los segmentos, inclusive los que se deben eliminar marcados en morado, en caso de que sea necesario hacer algún cambio o eventualmente sustituir segmentos.

## **ANEXO 2**

### **FORMULARIO DE ENCUESTA**



FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE  
**ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FRUTO Y ACEITE DE PALMA CRUDO**

**FORMULARIO DE ENCUESTA**

**I. DATOS GENERALES DE LA PLANTACIÓN**

Nombre de la Empresa : \_\_\_\_\_

Nombre de la Plantación : \_\_\_\_\_

Departamento y Municipio : \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestado : \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestador : \_\_\_\_\_

Lugar, Fecha y Hora de Diligenciamiento : \_\_\_\_\_

1. Tipo de Tenencia de Tierra : Propia \_\_\_\_\_ En Arriendo \_\_\_\_\_ Alianza en Producción \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_  
 Cual ? \_\_\_\_\_

2. Tamaño de la Finca : \_\_\_\_\_ Área Total sembrada en Palma de Aceite : \_\_\_\_\_

En desarrollo 0-3 años (Ha) : \_\_\_\_\_ En Producción Palma Joven 4-7 años (Ha) : \_\_\_\_\_

En Producción Palma Adulta más de 7 años (Ha) : \_\_\_\_\_

3. Posee Planta de Extracción : SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Posee Vivero : SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. Año en que inició la Plantación : \_\_\_\_\_ Precio de la Hectárea de la Tierra en la zona : \_\_\_\_\_

Costo del Arriendo de la Hectárea de Tierra en la zona : \_\_\_\_\_

5. Contrata Asistencia Técnica : Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Costo Anual : \_\_\_\_\_

6. Tiene Sindicato : SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

7. Jornal Promedio (Pago integral con todas las prestaciones legales y extralegales \$/día) : Por Nómina \$ : \_\_\_\_\_

Por Contrato \$ : \_\_\_\_\_

8. Número de Trabajadores en la Plantación dedicados a las labores de campo : Por Nómina No : \_\_\_\_\_

Por Contrato No : \_\_\_\_\_

9. Maquinarias, Equipos, Herramientas, Vehículos, Animales de Trabajo que posee:

Descripción	Tipo de Maquinaria (M) o Animales (A)	Número de unidades que posee	Capacidad de Carga por Viaje	Valor de uno nuevo (\$ de 2004)	Vida Util de uno nuevo (Años)	Valor al final de su vida Util (\$ de 2004)
Maquinaria						
Tractor						
Buldózer						
Grúa						
Equipos						

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Menores						
Motobomba						
Fumigadora						
Guadañadora						
Herramientas (Azadón, Machete, etc)						
Vehículos						
Volqueta						
Camión						
Zorrillos						
<i>Animales de Trabajo</i>						
Burros - Mulas						
Búfalos						
Bueyes						

Todos los precios deben ser en Pesos colombianos del año 2004. Por Tipo de Maquinaria se entiende el cilindrado y / o motor caballos de fuerza. La vida útil de la maquinaria y animales es la real no la contable. Debe corresponder al número de años que estima que la máquina/ animal puede mantenerse en operación desde que se compra como nuevo hasta que se chatarriza o sacrifica.

10. Costos de Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Vehículos. (Sin incluir el operario).

Tipo	Costo promedio Anual (pesos de 2004)				Costo Total Anual
	Combustible	Repuestos	Mantenimiento	Otros (Especificar)	
Maquinaria					
Tractor					
Bulldózer					
Grúa					
Equipos Menores					
Motobomba					
Fumigadora					
Guadañadora					
Vehículos					
Volqueta					
Camión					
Zorrillos					

11. Costos de Operación y Mantenimiento de los Animales de Trabajo: (Sin incluir el operario).

Tipo de Animal	Costo promedio Anual (pesos de 2004)			Costo Total Anual
	Alimentación	Medicinas y Veterinario	Otros (Especificar)	
Burros - Mulas				
Búfalos				
Bueyes				

## Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

### 12. Infraestructura de Producción :

Tipo Infraestructura	Construcción e instalación (inversión inicial total)
Sistema de riego	
Vías y puentes	
Canales de drenaje y dondys	
Otros (cercas, cable vía, etc.)	

Todos los precios en pesos colombianos de 2004

El costo de construcción e instalación corresponde a la inversión inicial total que se incurre una sola vez..

### 13. Costos de Mantenimiento de la Infraestructura de Producción. Costo Anual de Mantenimiento:

Tipo de Infraestructura	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Sistema de Riego										
Vías y Puentes										
Canales de drenaje y dondys										
Otros (cable vías, cercas, etc.)										

Todos los precios en pesos colombianos de 2004

El mantenimiento corresponde a labores de limpieza, reparación, reconstrucción, repavimentación, etc.

## II. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

1. Costo por Hectárea: \_\_\_\_\_ (Incluye estudios de factibilidad, mapeo o georeferenciación, análisis de suelo, topografía, diseño de los sistemas de riego, drenaje, vías, etc.)

## III. PREVIVERO Y VIVERO

1. Para explotaciones que no tienen vivero y compran las plántulas a terceros :

A quién le compra las plántulas : \_\_\_\_\_

Variedad de la Semilla : \_\_\_\_\_

Costo de la compra de plántulas por hectárea de producción (incluye costo transporte) : \_\_\_\_\_

2. Para las explotaciones que poseen vivero :

Variedad de Semilla que utiliza : \_\_\_\_\_

Durante cuánto tiempo permanecen las plántulas en el vivero antes de sembrar : \_\_\_\_\_

Vende plántulas a terceros : SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Que Porcentaje de las plántulas que obtiene vende a terceros (%) : \_\_\_\_\_

Costo Anual de la Asistencia Técnica \$/Ha : \_\_\_\_\_

Costos Vivero:

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 82
------------------------------	------------	-----------

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Compra de Semilla (incluir pérdidas por ha)	NA	NA	NA	NA	NA	NA				
Instalación y Preparación terreno (incluye arado, nivelado, rastrillado, y subsolada)										
Equipo e Instalación de riego (maquinaria, infraestructura de riego, etc.)										
Llenado de Bolsa (arena, tierra, abonos y cascarilla)	NA	NA	NA	NA						
Estaquillado	NA	NA	NA	NA						
Mantenimiento										
Fertilización por ha										
Control Malezas por ha										
Control Fitosanitario por ha										

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Agua para riego por ha										
Otros (especificar por ha)										

El cuadro es completamente genérico para simplificar el diligenciamiento y codificación, por lo tanto varias de las casillas no aplican y no se deben diligenciar. Así, si para realizar alguna actividad no utiliza alguno de los elementos de costos reportados en la tabla, especificar que NO APLICA (NA) en la celda respectiva. Por ejemplo si en la actividad de estaquillado no se utiliza maquinaria porque la labor es totalmente manual en la columna Tipo de Maquinaria diligenciar NA.

Todos los precios en pesos colombianos de 2004

El jornal debe incluir todas las prestaciones legales y extralegales

El costo por unidad del insumo deberá incluir el costo de transporte hasta la finca

#### IV. PREPARACIÓN Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

1. Costo Anual de la Asistencia Técnica \$/Ha : \_\_\_\_\_

2. Costo preparación del Terreno Costo por hectárea :

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Preparación Terreno										
Nivelación										
Arado										
Cincelado										
Rastrillada										
Siembra de Cobertura										

## Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

El cuadro es completamente genérico para simplificar el diligenciamiento y codificación, por lo tanto varias de las casillas no aplican y no se deben diligenciar. Así, si para realizar alguna actividad no utiliza alguno de los elementos de costos reportados en la tabla, especificar que NO APLICA (NA) en la celda respectiva.

Todos los precios en pesos colombianos de 2004.

El jornal debe incluir todas las prestaciones legales y extralegales.

El costo por unidad del insumo deberá incluir el costo de transporte hasta la finca.

### V. SIEMBRA DE LA PALMA (Año 1)

1. Costo Anual de la Asistencia Técnica \$/Ha: \_\_\_\_\_

2. Costos de la Siembra Año 1 :

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Transporte de las plántulas al lote										
Siembra de las plántulas										
Estaquillado	NA	NA	NA	NA						
Ahoyado										
Siembra	NA	NA	NA	NA						
Plateo										
Fertilización por ha										
Agua para riego por ha										
Otros (especificar por ha)										

El cuadro es completamente genérico para simplificar el diligenciamiento y codificación, por lo tanto varias de las casillas no aplican y no se deben diligenciar. Así, si para realizar alguna actividad no utiliza alguno de los elementos de costos reportados en la tabla, especificar que NO APLICA (NA) en la celda respectiva.

Todos los precios en pesos colombianos de 2004

El jornal debe incluir todas las prestaciones legales y extralegales

El costo por unidad del insumo deberá incluir el costo de transporte hasta la finca

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

**VI. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**

1. Costo Anual de la Asistencia Técnica \$/ha: \_\_\_\_\_

2. Costo Mantenimiento Años 1 y 2 – Palma en desarrollo. El costo es por hectárea/ año:

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Fertilización por ha										
Control Malezas por ha										
Control Fitosanitario por ha										
Agua para riego por ha										
Otros (especificar por ha)										

2. Años 3 a 6 Palma productiva joven El costo es por hectárea/ año:

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Fertilización por ha										
Control Malezas por ha										

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Control Fitosanitario por ha										
Agua para riego por ha										
Otros (especificar por ha)										

3. A partir del año 7 (inclusive) Palma adulta El costo es por hectárea/ año :

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal				Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha	Valor por unidad	
Fertilización por ha										
Control Malezas por ha										
Control Fitosanitario por ha										

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Actividad	Costo Maquinaria/ Animal			Costo Mano de Obra		Insumos y Materiales			Costo Total Anual por ha	
	Utiliza Maquinaria (M) o Animal (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Horas/ Máquina Animal por Ha	Costo/ Hora Máquina-Animal	Jornales por Ha	Costo Jornal	Unidad	Cantidad por Ha		Valor por unidad
Agua para riego por ha										
Otros (especificar por ha)										

El cuadro es completamente genérico para simplificar el diligenciamiento y codificación, por lo tanto varias de las casillas no aplican y no se deben diligenciar. Así, si para realizar alguna actividad no utiliza alguno de los elementos de costos reportados en la tabla, especificar que NO APLICA (NA) en la celda respectiva.

Todos los precios en pesos colombianos de 2004.

El jornal debe incluir todas las prestaciones legales y extralegales.

El costo por unidad del insumo deberá incluir el costo de transporte hasta la finca.

**VII. COSECHA**

1. A que edad se da la primera cosecha de fruto (en años y meses) : \_\_\_\_\_

2. Rendimiento promedio de fruto por hectárea (tons/ ha):

Año 3 Palma joven : \_\_\_\_\_

Año 4 Palma joven : \_\_\_\_\_

Año 5 Palma joven : \_\_\_\_\_

Año 6 Palma joven : \_\_\_\_\_

A partir del Año 7 (palma adulta) : \_\_\_\_\_

3. Rendimiento promedio de fruto por hectárea para los últimos tres años (tons/ha). Considerar el promedio ponderado de toda la explotación que está en producción) :

2001 : \_\_\_\_\_

2002 : \_\_\_\_\_

2003 : \_\_\_\_\_

4. Costo Anual de la Asistencia Técnica \$/ha: \_\_\_\_\_

5. Costo de la cosecha entre Año 3 y 6. El costo es por tonelada de fruto (\$/ton):

	Maquinaria/ Animal	
--	--------------------	--

Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Actividad	Tipo de Maquinaria (M) o Animales (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	Costo Total por Ton (\$/ton)
Corte			
Alce			
Cargue			
Materiales (\$/ton)			
Transporte dentro del lote (\$/ton)			
Otro (\$/ton)			

6. Costo de la cosecha a partir del año 7 (inclusive). El costo es por tonelada de fruto (\$/ton):

Actividad	Maquinaria/ Animal		Costo Total por Ton (\$/ton)
	Tipo de Maquinaria (M) o Animales (A)	Propia (P) o Arrendada (A)	
Corte			
Alce			
Cargue			
Materiales especificar (\$/ton)			
Transporte dentro del lote (\$/ton)			
Otro (\$/ton)			

El cuadro es completamente genérico para simplificar el diligenciamiento y codificación, por lo tanto si varias de las casillas no aplican no se deben diligenciar. Así, si para realizar alguna actividad no utiliza alguno de los elementos de costos reportados en la tabla, especificar que NO APLICA (NA) en la celda respectiva.

Todos los precios en pesos colombianos de 2004

Especificar los materiales que utiliza (mallas, etc.) con su respectivo costo por tonelada de fruto

El costo de mano de obra se obtiene por diferencia entre el costo total por tonelada y los costos de maquinaria/ animal y materiales.

### VIII. TRANSPORTE

Corresponde al costo de transporte del fruto a la planta de beneficio.

1. Distancia entre la plantación y la planta de beneficio (Km): \_\_\_\_\_

2. Transporte Utilizado :

Tipo	Propio	Contratado	Capacidad (ton)	Costo de Transporte por Ton (\$ton)
Camión				

## Estudio de Competitividad de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Volqueta			
Otros			

### IX. PLANTA DE BENEFICIO

1. Año en que inició operaciones: \_\_\_\_\_
2. Área de terreno que ocupa la planta (ha) : \_\_\_\_\_
3. Capacidad Instalada (tons/ hora): \_\_\_\_\_
4. Costo de la planta de producción (se obtiene mediante visita al proveedor de la maquinaria e incluye instalación y demás gastos asociados a la compra) \$ : \_\_\_\_\_
5. Número de horas efectivas de operación de la planta en el año (se obtiene mediante visita al proveedor de la maquinaria y se considera número máximo posible de turnos y se descuentan tiempos de mantenimiento rutinario, paradas obligas, imprevistos, etc horas/ año: \_\_\_\_\_
6. Productos y Subproductos.

Productos y Subproductos	2001	2002	2003
<b>Productos</b>			
Cantidad Total de Fruto procesada (ton)			
Porcentaje de Fruto propio (%)			
Cantidad Total Obtenida de Aceite de Palma (ton)			
<b>Subproductos</b>			
Cantidad Total Obtenida de Almendra (ton)			
Precio de Venta de la Almendra (\$/ton)			

7. Número de trabajadores en la planta (No.) : \_\_\_\_\_
- De Nómina : \_\_\_\_\_
- Por Contrato : \_\_\_\_\_

### 8. Costos de Extracción:

Item	Costo Pesos por ton
Mano de Obra directa	
Energía Eléctrica	
Combustible	
Fruto	
Otros insumos	
Mantenimiento y Repuestos	
Otros	

### X. COSTOS ADMINISTRATIVOS

(Incluye costo de personal de delicinas, arriendo delicinas, servicios públicos, papelería, capacitación, celaduría, aseo, cafetería, seguros, aporte Fedepalma y otros aportes, etc.)

Costo por año (\$ año) \_\_\_\_\_ ó % de costos totales de Producción % : \_\_\_\_\_

Duarte Guterman & Cia. Ltda.	16/11/2004	Página 90
------------------------------	------------	-----------

**XI. OTROS COSTOS RELEVANTES**

(Incluye costos asociados con la seguridad, impuestos predial es industria y comercio, etc.)

Costos Relevantes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_