

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Evaluación *ex ante* de las ventajas comparativas de la producción de aceite crudo de palma derivado de una plantación típica del municipio de San Alberto, Cesar.

Daniela del Pilar Monsalve Niño¹

Jorge Luis Tamayo Uribe²

Resumen

El presente estudio se enfoca en la medición de la ventaja comparativa en la producción y comercio de aceite crudo de palma, de una empresa palmera del Municipio de San Alberto, Cesar. Al efecto se diseñó un modelo de simulación del sistema de producción del aceite el cual permitió presupuestar *ex ante*, las inversiones, ingresos y costos del proceso en un horizonte de 20 años. El valor presente de estos rubros expresados por tonelada de aceite crudo, se usó para estimar el costo de los recursos domésticos a través de un indicador de ventaja comparativa y el efecto de las políticas económicas sobre la producción usando el método MAP. Por este indicador estimado en US\$0,01 por dólar de exportación o de sustitución de importaciones se confirma que, bajo los supuestos usados en el estudio, el aceite de palma tiene una altísima ventaja comparativa para su producción y exportación. La sociedad valora en alto grado el uso de tierra en esta actividad económica y la política económica reciente lo refleja pero favoreciendo más al consumidor que al productor. Mantener la ventaja comparativa requiere de políticas que protejan el sector, mejoren la productividad a través de la ciencia y tecnología en un ambiente de devaluación del peso.

Palabras Claves: Aceite de palma, ventajas comparativas, presupuestos, matriz de análisis de políticas.

¹Economista, Universidad Santo Tomas.

²Economista, Universidad Santo Tomas.

Abstract

The present study focuses on the measurement of comparative advantage in the production and trade of crude palm oil from a palm company in the municipality of San Alberto, Cesar. A simulation model of the oil production system was designed to allow ex ante budgets, investments, revenues and process costs over a 20 year horizon. The present value of these items expressed by the ton of crude oil was used to estimate the resource cost of an indicator of comparative advantage and the effect of economic policies on production using the MAP method. For this indicator estimated at US \$ 0.01 per dollar of import substitution exports, it is confirmed that, under the assumptions used in the study, palm oil has a comparative advantage for its production and export. The society highly values the use of land in this economic activity and the recent economic policy for reflection and favoring the consumer rather than the producer. Maintaining comparative advantage requires policies that protect the sector, improve productivity through science and technology in a devaluation environment

Key words: Palm oil, comparative advantages, budgets, policy analysis matrix.

Introducción

Según el MADR, Colombia depende, para sus exportaciones agropecuarias, principalmente de la producción de materias primas con escaso valor agregado (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, 2016). Como se observa en la Tabla 1, los renglones agropecuarios de exportación (banano, café verde y pergamino, flores, carne bovino, frutas, legumbres, azúcar, aceite de palma y almendra, productos de la pesca, cacao entre otras exportaciones menores), se realizan con escasa transformación agroindustrial.

Tabla 1. *Principales exportaciones agropecuarias de materias primas, semielaboradas y elaboradas de Colombia para el año 2015.*

Producto	Toneladas	Valor \$ (Millones de US\$FOB)	Participación % en Volumen	Participación % en Valor \$
Banano	1.799.666	835	46	14
Café	623.368	2.517	16	42
Flores	222.566	1.374	6	23
Carne Bovino	8.993	44	0,2	1
Frutas	37.519	83	1	1
Legumbres	7.558	15	0,2	0,3
Azúcar	895.220	394	23	7
Aceite de palma y almendra	245.641	331	6	6
Producto de la pesca	66.798	219	2	4
Cacao	27.851	146	1	2
Totales	3.935.180	5.958		

Nota. Fuente: Elaboración propia con datos del (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, 2016).

Esta situación se puede atribuir a diferentes factores:

a) El bajo desarrollo de los mercados de contado para los productos físicos que no permite la estandarización de los bienes agroexportables y su vinculación a los mercados bursátiles (nacionales e internacionales) (Ramírez & Martínez , 2013)

b) El limitado desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el eslabón agroindustrial de la cadena de valor, lo cual incide en la pérdida de las ventajas comparativas del país por falta de mayor valor agregado, productividad y eficiencia económica, calidad, volumen y transabilidad de los productos de exportación;

c) Los bajos incentivos de la política económica para el fomento de las exportaciones agropecuarias con mayor valor agregado, lo cual se refleja en altos costos de producción, transformación y distribución debidos, entre otras causas, a la deficiente infraestructura en bienes públicos que reducen el nivel de competitividad.

d) La carencia de información científica enmarcada en los principios económicos sobre las ventajas comparativas de la producción de estos bienes en las regiones y zonas de producción.

El aceite de palma se ha convertido en la principal materia prima para la agroindustria de aceites vegetales comestibles, pinturas, cosméticos, oleoquímica, alimentos concentrados para animales y su uso más reciente para la producción de biodiesel, a nivel nacional y mundial. (Ramirez, Sanint, & Lukauskis, 2009). La sustitución en los mercados internacionales de aceites comestibles de soya, colza, girasol entre otros por aceites de palma, y el creciente uso de este tipo de biocombustible en los países de la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá ha creado un atractivo y creciente mercado internacional para la exportación potencial de aceites comestibles y de biodiesel Colombianos derivados del cultivo de la palma de aceite.

El auge de la economía palmera se atribuye a la existencia de ventajas comparativas para su producción y comercio, en los principales países productores y exportadores del mundo: Indonesia, Malasia, Tailandia, Nigeria y Colombia.

Dado que no se conocen estudios recientes que validen esta hipótesis en Colombia³, el presente estudio mide las ventajas comparativas del aceite crudo de palma de una zona productora de Palma de Aceite en el Sur del Departamento del Cesar. La primera sección discute los conceptos de: ventajas comparativas de David Ricardo y la Matriz de Análisis de Políticas MAP (Monke & Pearson, 1989). También se sintetizan los conceptos de presupuestos de inversión y producción siguiendo el método de análisis de (Boehlje & Eidman, 1984), necesarios para alimentar la MAP y derivar los indicadores de ventaja comparativa del aceite de palma. La segunda sección presenta la metodología MAP y el diseño y validación de un generador de presupuestos de ingresos y costos de producción de aceite de palma en la fase de campo y de extracción. En la sección final, se resumen los resultados y conclusiones del análisis de las ventajas comparativas.

1. Marco teórico

1.1 Ventajas comparativas.

Según David Ricardo, quien formuló por primera vez la teoría de las ventajas comparativas explica el origen de las ganancias que genera el libre comercio más allá de los conceptos de la ventaja absoluta propuesta por Adam Smith (Ricardo, 1817). Ricardo demostró “... aunque un país tenga ventaja absoluta en la producción de un bien, le conviene especializarse en la producción y comercio de ese bien si el costo de oportunidad de su producción es menor que el costo de

³ El Programa MIDAS del USAID apoyó la realización de un estudio sobre competitividad del cultivo de palma de aceite entre otros cultivos, publicado en el 2008 (Norton & Arguello, 2008).

oportunidad del mismo bien en otro país e importar aquellos bienes que se produzcan con un costo de oportunidad menor desde otros países”.

La teoría de la ventaja comparativa se fundamenta en la teoría del valor, la cual establece que, la regla que rige el valor relativo de los bienes al interior de un país, no es la misma que regula el valor relativo de los productos intercambiados entre dos o más países. Ricardo demostró usando el concepto de costo de oportunidad comparado, que los patrones de especialización en la producción y comercio tomando en cuenta dos elementos: los costos laborales y el de las relaciones de intercambio entre países.

Ricardo explicó la teoría de la siguiente manera: Supóngase dos países, en los que cada uno cuenta con un solo factor de producción (trabajo) y producen dos bienes, A y B; la tecnología de cada país se resume en la productividad del trabajo, expresada en términos del número de horas requeridas para producir una unidad de A o una unidad de B. Sean a_1 y b_1 las unidades de costo del trabajo para producir los bienes A y B en el país 1, y a_2 y b_2 , los costos para el país 2. Las relaciones de costos de A y B al interior de cada país, antes del comercio, son tales que: $a_1/b_1 < a_2/b_2$. Es decir, el bien A es relativamente más económico y el bien B relativamente más costoso en el país 1 que en el país 2. Reordenando la expresión, una vez que se permite el comercio, se tiene que: $a_1/a_2 < b_1/b_2$.

Como se puede observar, el costo de la mercancía A es menor en el país 1 que en el 2, en relación al costo de la mercancía B; por lo tanto, las ventajas comparativas en términos de costos relativos para cada país, determinan un patrón de especialización. El país 1 exporta la mercancía A e importa la mercancía B del país 2; por su parte, el país 2 exporta la mercancía B e importa la mercancía A del país 1.

1.2 Método de la matriz de análisis de política (MAP).

Los temas de rentabilidad privada y de competitividad en el sector de la agricultura son de alta prioridad para los formuladores de políticas públicas quienes se ocupan específicamente de la generación de ingresos en este sector. Así mismo, la rentabilidad social y la ventaja comparativa o eficiencia social son enfatizadas por los planificadores de las políticas económicas, cuya preocupación es la asignación de recursos entre sectores y el crecimiento del ingreso agregado en la economía. Monke y Pearson, propusieron un método de evaluación de políticas públicas de inversión para el sector de la agricultura conocido en la literatura como la matriz de análisis de políticas (MAP) (Monke & Pearson, 1989).

Según Ramírez, el objetivo central del análisis MAP es medir el impacto de la política gubernamental sobre la rentabilidad privada y social de los sistemas agrícolas y las ventajas competitivas (enfoque a precios de mercado) y comparativa (enfoque a precios sociales⁴) del uso de los recursos en la producción de bienes y servicios en la agricultura. Ambos temas se centran en los efectos de los incentivos o gravámenes de la política económica, medidos por la diferencia entre la rentabilidad privada y social y en cómo estos deberían ajustarse. El método MAP fue diseñado para dar respuestas a estas cuestiones relacionadas con el análisis de la política para la agricultura, por medio de la evaluación de los ingresos y costos privados y sociales. En particular, este enfoque es adecuado para el análisis empírico de la política de precios e ingresos agrícolas, la política de inversión pública y su eficiencia, y la política de investigación en la agricultura y el cambio tecnológico (Ramírez, 2011).

El enfoque de evaluación de políticas por la MAP aboga por una visión desagregada de los efectos de las políticas sobre la eficiencia económica y social (medidas por la rentabilidad privada

⁴ Los precios sociales también se conocen en la literatura como precios de cuenta, precios sombra o precios económicos. En este documento se usa el término precios sombra que indican el costo de oportunidad de los recursos y del aceite de palma eliminadas las distorsiones de estos por efecto de las políticas o las estructuras de los mercados (Ramírez, 2011).

o social) y la ineficiencia (Ramírez, 2011). Con este método, el analista económico puede medir las contribuciones de un sistema de producción particular a los objetivos de eficiencia económica, al cuantificar las consecuencias de las políticas sobre la eficiencia (ganancias o pérdidas de ingresos netos o excedentes económicos). Sin embargo, cada formulador de políticas debe determinar a su discreción, si los compromisos entre objetivos de eficiencia e ineficiencia merecen cambios o el mantenimiento de los incentivos o desincentivos de política a sistemas de producción particulares.

Según Monke y Pearson, el método contiene un marco analítico simplificado compuesto por una serie de supuestos teóricos y simplificaciones empíricas. En la mayoría de las situaciones, estas ventajas superan sus defectos debido a que, los resultados son: teóricamente consistentes y de fácil comprensión para quienes toman decisiones de política. El método permite medir los efectos de la política sobre los ingresos netos de los productores, así como identificar las transferencias de ingresos entre los principales grupos de interés que controlan las asignaciones del Gobierno (productores en los sistemas agrícolas, consumidores de alimentos y los responsables de la formulación de políticas y del presupuesto). Estos resultados representan información crítica para cualquier evaluación de la política agrícola (Monke & Pearson, 1989).

La matriz de análisis de políticas (MAP) es una herramienta que genera y analiza indicadores de las ventajas competitivas y comparativas de un producto de la agricultura en una zona, región o país dado. La estructura y supuestos teóricos de la MAP se ilustran en la Tabla 2.

Tabla 2. Estructura y composición de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP)

Concepto	Ingresos	Costos			Ganancia neta
		Insumos Transables	Recursos domésticos o internos		
			Mano de obra	Capital	
Precios de mercado (Privado)	A	B	C	D	GNP
Precios sombra (Sociales)	E	F	G	H	GNS
Efectos políticas y mercados (Divergencias)	I	J	K	L	GN

Nota. Fuente: (Monke & Pearson, 1989); (Ramírez, Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura "Matriz de análisis de políticas MAP ", 2011)

Como se puede observar en la Tabla 2, la matriz está constituida por tres identidades contables a través de cada una de las tres filas. La primera se refiere a la identidad de ganancias del productor a precios de mercado GNP, que corresponde a la diferencia neta entre los ingresos y los costos de los recursos transables (insumos: instalaciones, maquinaria y equipo y productos agroquímicos importados), recursos no transables o recursos domésticos (mano de obra y capital, se exceptúa la tierra). La segunda identidad de ganancia neta GNS se refiere a la diferencia a precios sociales o precios sombra, entre el ingreso y los costos de los recursos transables y no transables. La valoración de los ingresos y los costos se realizan de dos maneras: a precios de mercado (primera fila) y a precios sociales o precios sombra (segunda fila)⁵.

⁵Los precios sociales se conocen también como precios económicos, precios sombra o precios de cuenta, los cuales representan los precios de mercados ajustados por las distorsiones de estos, debidas a las políticas económicas y las imperfecciones de los mercados.

A su vez, la identidad de la tercera fila GN corresponde a la diferencia entre los ingresos y los costos valorados a precios de mercado y precios sociales la cual determina las divergencias o transferencias de ingresos en el sistema de producción ocasionadas por efectos de la política económica y de las fallas del mercado.

La matriz permite construir distintos indicadores relativos para la comparación de resultados tales como: ventaja competitiva y comparativa, protección y subsidio que se ilustran en la Tabla 3.

Tabla 3. *Indicadores de ventaja competitiva, comparativa, protección y subsidio al productor.*

Coefficientes de Ventaja Competitiva y Comparativa	
Ganancia Neta Privada GNP	$A - B - (C + D)$
Ganancia Neta Social GNS	$E - F - (G + H)$
Costo de los Recursos Domésticos a precios de mercado o privados CRP	$(C+D)/(A-B)$
Costo de los Recursos Domésticos a precios sombra o sociales CRD	$(G+H)/(E-F)$
Coefficientes de Protección	
Protección nominal CPN de bienes transables	A/E
Protección nominal CPN de bienes no transables	B/F
Protección nominal efectiva CPE	$(A-B)/(E-F)$
Beneficio social neto CBSN	GN
Rentabilidad social CRS	GNP/GNS
Coefficientes de Subsidio	
Subsidio al productor	GN /E

Nota. Fuente: (Ramírez, Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura

"Matriz de análisis de políticas MAP ", 2011)

Los indicadores a precios sociales determinan si la producción de un bien hace un uso eficiente de los recursos domésticos y si la sociedad en su conjunto tiene ventajas comparativas para la exportación o sustitución de importaciones. (Ramírez, Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura "Matriz de análisis de políticas MAP ", 2011). La interpretación de estos indicadores se basa en una serie de igualdades y desigualdades que se ilustran en la Tabla 4.

Tabla 4. Interpretación de los indicadores derivados de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP)

INDICADOR	INTERPRETACIÓN
Costo de los Recursos Domésticos CRD a precios de mercado y sociales	CRD < 1 Indica la existencia de ventajas competitivas (a precios de mercado) y de ventajas comparativas (a precios sociales) del producto, dadas las políticas, relaciones de precios de recursos, insumos y el producto), la tecnología y los mercados. El costo de una unidad monetaria gastada en los recursos domésticos empleados en la producción de ese bien es menor que el costo de una unidad monetaria generada por la exportación o ahorrada por la sustitución de importaciones. El país o la región y la sociedad aumentan el nivel de bienestar especializándose en la producción, exportación y sustitución de importaciones de ese producto en el comercio internacional.
Medida de ventaja competitiva y comparativa	CRD > 1 Sugiere que no hay ventajas competitivas y comparativas y el país o la región ganan mayor bienestar usando los recursos domésticos en la producción de otros bienes e importando el bien en el mercado internacional. El país o la región ganan bienestar importando el bien ya que puede ahorrar divisas al ser el costo unitario de la producción y exportación del bien mayor que el costo unitario de la importación.
	CRD = 1 Sugiere que la región o el país y la sociedad serían indiferentes entre producción de ese bien y su importación o exportación usando los recursos domésticos. Ambas opciones rendirían el mismo nivel de bienestar.

<p>Coefficiente de protección nominal CPN</p> <p>Mide las divergencias reales entre los precios internos y los precios internacionales o precios frontera de productos.</p>	<p>CPN < 1 Se confirma la existencia de políticas o estructuras de mercados que gravan o desprotegen la producción y el comercio internacional de ese bien.</p> <p>CPN > 1 Se valida la presencia de políticas y o mercados que incentivan o protegen la producción y comercio internacional de ese bien</p> <p>CPN = 1 Se verifica la ausencia de distorsiones de políticas o de fallas de mercados en la producción de ese bien.</p>
<p>Coefficiente de protección efectivo CPE</p> <p>Mide el efecto combinado de las políticas y mercados (incentivos y gravámenes) sobre los productos y recursos.</p>	<p>CPE > 1 Indica que hay efectos positivos (incentivos) de política o precios de mercado más altos (más elevados que el precio social). Los productores y comercializadores de bienes e insumos importados ganan bienestar. Los consumidores y exportadores pierden bienestar.</p> <p>CPE < 1 Indica la existencia de efectos negativos (impuestos) de política o precios de mercado bajos (menores que el precio social). Los productores y distribuidores pierden. Los consumidores ganan.</p> <p>CPE = 1 Sugiere que la política es neutral y los precios de mercado son competitivos.</p>
<p>Coefficiente de beneficio social neto GN</p> <p>Mide el efecto neto de las políticas y / o de los mercados. En ausencia de fallas de mercado las políticas son las que causan divergencias entre precios privados y sociales por efecto de subsidios, impuestos, controles.</p>	<p>GN > 0 Los productores en el corto plazo se benefician de las políticas y o de las fallas de los mercados, la economía subsidia al productor, grava al consumidor y la sociedad pierde bienestar. Las transferencias de ingreso ocurren desde los consumidores hacia los productores.</p> <p>GN < 0, La política o el mercado grava al productor pero favorece al consumidor, la sociedad pierde bienestar. Las transferencias de ingreso ocurren desde los productores los hacía consumidores.</p> <p>GN = 0 No existen distorsiones de política y o fallas de mercado en el sector y la sociedad gana en bienestar con la producción y comercio de ese bien o servicio. No hay transferencias de ingreso distintas a las de los productores y consumidores hacia el Gobierno vía la política fiscal</p>

Fuente: (Ramírez, Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura "Matriz de análisis de políticas MAP ", 2011)

1.3 Presupuestos de inversión y producción y generadores de presupuestos.

Según el Departamento de Economía Agrícola de la Universidad del Estado de Oklahoma (Damona, Sahs, Kletke, & Hardin, 2009), la administración eficaz de negocios agropecuarios demanda un alto volumen de datos físicos, técnicos y económicos para respaldar la toma de decisiones de producción y mercadeo. Estos datos deben ser transformados en información que sea interpretable y usable en planes de acción lo cual se alcanza mediante el diseño de presupuestos. Para adelantar este proceso de manera eficiente en costos, desde mediados de los años setenta, se han venido desarrollando modelos de simulación de las actividades productivas usando computadores en esquemas conocidos como generadores de presupuestos. La importancia de presupuestar usando computadoras se basa principalmente en que estas herramientas ayudan a anticipar y o minimizar los riesgos e incertidumbres que enfrentan las empresas, se puede tener límites razonables y sirven como mecanismo para la revisión de políticas y estrategias de la empresa o de instituciones privadas y del Estado direccionadas hacia lo que verdaderamente se busca.

Para (Boehlje & Eidman, 1984) en las empresas de la agricultura es posible identificar cuatro tipos de presupuestos económicos: presupuestos de producción, presupuestos parciales, presupuestos de inversión de capital, y presupuestos de flujos de caja o de dinero en efectivo. El presupuesto de inversión y producción es un plan físico y financiero-económico de una actividad productiva durante un ciclo completo de producción para el cual se estiman los costos e ingresos totales y el ingreso neto a precios de hoy o valores presentes. El conjunto de planes de inversión y

producción de las actividades productivas de una empresa, constituye el plan de producción total de la empresa. Algunas de las aplicaciones más frecuentes de estos presupuestos son (Ramírez , 1998) :

- Efectuar la planificación óptima de las empresas por medio de presupuestos totales y/o de programación lineal.
- Proveer información para estimar indicadores financieros, económicos y sociales de gestión de las empresas y actividades productivas (costos e ingresos contables, rentabilidad de los activos y del patrimonio, liquidez y solvencia, riesgos financieros) y socio-económicos (costos e ingresos económicos, excedentes económicos, precios sombra, precios de importación y exportación, costos de oportunidad, valor presente neto, tasa interna de retorno, relación beneficio costo, retribución a factores productivos, puntos de equilibrio entre otros) basados en el estado de pérdidas y ganancias y / o en presupuestos de flujos de fondos construidos sobre el principio contable de caja y teniendo en cuenta el cambio del valor del dinero en el tiempo.
- Estimar el tamaño de la empresa o actividad productiva necesario para ganar un retorno dado al capital, riesgos y administración del empresario.
- Estimar los costos de producción y los ingresos de productos, procesos, actividades, labores y tareas en diferentes escenarios.
- Establecer los puntos de equilibrio de las cantidades o precios para la actividad productiva.
- Estimar la retribución a factores productivos, el cual es un indicador de la retribución financiera al productor por el uso de cada uno de los factores productivos (tierra, capital, mano de obra y administración).

El desarrollo de presupuestos de inversión y producción, permite estimar los niveles óptimos de producción o transformación de bienes por producto y unidades de tiempo estipulados, además

de los niveles de inventarios óptimos de materias primas, productos intermedios y terminados (Males, 2011). Según este autor, los presupuestos tienen como función principal el control financiero de la empresa, entre otras; el control y seguimiento de la ejecución de lo presupuestado, comparando los avances con los datos presupuestados correspondientes, para verificar y entender los logros o entender y ajustar las desviaciones.

1.3.1 Estructura de los Presupuestos de Producción en Agricultura. En Colombia se conocen pocos estudios publicados sobre la presupuestación de las actividades productivas del sector de la agricultura usando la teoría económica de la producción y los costos y la teoría de los presupuestos de inversión y producción. En este tipo de estudios se resumen algunos conceptos teóricos y aplicados de los presupuestos económicos basados en el concepto del ingreso neto o excedente económico de Smith (excedente al consumidor) (Smith, 1776); Marx (excedente de producción o acumulación de capital) (Marx, 1845); y Marshall (teoría del bienestar basado en los excedentes al productor y consumidor o excedente económico) (Marshall, 1954).

La presupuestación económica de una actividad productiva tiene cinco elementos básicos: las inversiones en activos depreciables y no depreciables (tierra); los ingresos en efectivo y no en efectivo; los egresos en efectivo y no en efectivo; y los coeficientes técnicos que reflejan la tecnología de producción. Uno de los principales problemas en la preparación de presupuestos económicos de productos individuales de la agricultura es la carencia de datos e información y confiables sobre la función de producción y o de costos y de los coeficientes técnicos, los que relacionan la cantidad de recursos de producción (factores e insumos) a usar por unidad de área (hectárea) en el tiempo (Ramírez , 1998).

Otras dificultades consisten en la incertidumbre sobre los estados de la economía, mercados y precios futuros del producto y de los insumos y factores de producción que se consumen y sobre los estados de la naturaleza (precipitación, radiación solar, presencia de plagas y enfermedades, etc.) que pueden prevalecer. El presupuesto de inversión y producción es útil ya que permite que el agricultor genere información sobre la producción futura esperada (en base a registros, tendencias históricas y pronósticos), de tal manera que pueda ser clasificada y analizada para formar un plan de acción. Como se ha mencionado antes, dado el alto volumen de datos a manejar en su preparación, el empleo de computadores para generar los presupuestos es una herramienta valiosa para los administradores y los agricultores.

1.3.2 Consideraciones Sobre los Ingresos y Costos en los Presupuestos. Mientras que los ingresos se relacionan directamente con el tipo de producto terminado, intermedio, materia prima y subproductos de la empresa dadas sus cantidades y precios unitarios, los egresos (costos) son más difíciles de estimar en los presupuestos. La teoría económica define dos tipos de costos asociados con la producción de un bien o servicio: costos variables y costos fijos (Boehlje & Eidman, 1984); (Doll & Orazem, 1978). Esta clasificación de costos difiere de la generalmente usada de costos directos e indirectos en el caso colombiano (FEDESARROLLO, 2013); (MADR-CORPOICA, 2014). Los costos variables usualmente se relacionan con los gastos en insumos o recursos corrientes que se consumen durante un periodo de producción no mayor de un año y el monto de estos gastos cambian con el número de unidades de producto a producir (ejemplos en agricultura: semillas, fertilizantes, drogas y biológicos veterinarios, combustibles, plaguicidas, mano de obra ocasional entre otros).

Los costos fijos se asocian con los gastos en inversiones de capital para la adquisición de activos productivos (ejemplo: tierra, construcciones, instalaciones, maquinaria y equipos) cuyo vida útil es mayor a un año y cuyo consumo en la producción se distribuye en varios años. Exceptuando la tierra que es un activo durable e inmóvil y que tiene un valor de reposición, los demás activos son depreciables y tienen un valor de salvamento. El uso de la mayoría de los activos en la producción genera costos variables y costos fijos.

1.4 Evaluación *Ex ante*.

De acuerdo con (Casley & Kruman, 1987), la evaluación *ex ante* es un proceso técnico y económico anticipado o preparado **antes de** la ejecución del proyecto. Permite estimar tanto los costos e ingresos como el impacto (o beneficios esperados) y en consecuencia, adoptar la decisión (objetiva) de implementar o no el proyecto. A partir de ella resulta posible identificar las alternativas óptimas para alcanzar los objetivos de impacto perseguidos. Consecuentemente, un análisis *ex – ante* simula el efecto multiplicador de la inversión, en términos de la aplicación y adopción de los resultados esperados por los usuarios y beneficiarios en los proyectos propuestos. En forma resumida la evaluación *ex-ante* pasa por las siguientes etapas: (a) elección del modelo de evaluación, (b) recopilación de los datos necesarios, (c) evaluación.

La evaluación *ex-ante* de proyectos de inversión de capital en el sector de la agricultura, puede considerar y diferenciar los diferentes tipos de proyectos ya que ellos usualmente tienen impactos políticos, tecnológicos, económicos, sociales y/o ambientales diferentes. Por ejemplo, con relación a inversiones en ciencia y tecnología agropecuaria, forestal y pesquera, Martínez agrupa estos en tres tipos distintos:

Un primer tipo de proyecto (generación de conocimiento en tecnologías precompetitivas) incluye aquellos proyectos cuyos resultados sirven de base para la innovación tecnológica posterior; como es el caso del uso de biotecnología aplicada al mejoramiento de plantas. El segundo tipo de proyectos (generación de conocimientos en tecnologías competitivas), incluye aquellos cuyos resultados directos pueden ser incorporados a los procesos productivos; por ejemplo, la generación de variedades mejoradas que conllevan a aumentos en la productividad, reducción de costos o mejoras en la calidad del producto.

El tercer tipo (generación de información o conocimiento nuevo de soporte a la innovación) incluye resultados o información que permite introducir cambios en un determinado sistema como por ejemplo el caso de los estudios de presupuestos de inversión y producción. La importancia de utilizar esta tipología es que cada uno de estos tres tipos de proyectos podrá generar beneficiarios directos, productos finales y beneficiarios finales diferentes, factores a considerar en la evaluación, tanto *ex-ante* como *ex-post*. (Martínez, 2005)

2. Materiales y métodos.

Para adelantar el análisis *ex ante* de la ventaja comparativa de la producción y comercio de aceite crudo de palma, se adelantaron las siguientes actividades en dos etapas: creación del generador de presupuestos y desarrollo del análisis de ventajas comparativas usando el modelo MAP discutido en la Tabla 2 anterior.

2.1. Generador de presupuestos de inversión y producción de palma de aceite

i. *Diseño del modelo de simulación de la producción de fruto fresco de palma.* El sistema de producción de aceite de palma se simuló en la fase de campo y de extracción del aceite crudo de palma usando una plataforma computarizada de MS Excel, tomando como base un horizonte de planeación de 20 años, asumiendo que la plantación seguirá las tendencias históricas de vida útil de la plantación reportadas por los operadores de la misma. Al efecto, el modelo de simulación de la producción en la fase decampo, discrimina las inversiones, ingresos y costos de la plantación, según la tecnología de producción, prácticas de manejo agronómico desglosadas por labores, tareas y coeficientes técnicos de los recursos productivos (mano de obra, materiales e insumos y capital de operación y de inversión).

El modelo estima y carga en el presupuesto, los costos fijos y variables (en efectivo y no en efectivo) de los activos depreciables, los cuales usualmente se desconocen en los presupuestos de inversión y producción de actividades agrícolas en Colombia. Igualmente se presupuesta el costo del agua y de la mano de obra familiar consumida en el proceso, factores productivos que tampoco se costean en los presupuestos convencionales.

ii. *Diseño del inventario de activos y técnico u operacional de un cultivo de palma.* Se seleccionó una plantación de un mediano productor de 50 ha de palma de aceite, representativa de las condiciones y del sistema de producción de aceite de Palma del Municipio de San Alberto Cesar como se ilustra en el apéndice 1.

iii. *Recolección de datos e información sobre los presupuestos de producción del aceite crudo de palma.* Esta información se tomó de fuentes primarias apoyadas en fuentes secundarias, mediante entrevistas estructuradas con productores y asistentes técnicos de la plantación de palma de aceite seleccionada. Estos datos se complementaron con una revisión de literatura sobre los presupuestos de producción de aceite de palma disponibles en el país. En particular de la

Federación Nacional de Productores de Aceite de Palma (FEDEPALMA); (Duarte Guterman & Cia, 2010).

iv. *Determinación de los ingresos y costos por ha y tonelada de aceite a precios de mercado, mensuales y anuales.* Esta actividad se adelantó para alimentar con datos el modelo de simulación en MS Excel, según las prácticas de manejo de la plantación recomendadas por FEDEPALMA-CENIPALMA y seguidas por el productor desde la etapa de establecimiento (año 0) hasta el año 20. Al efecto, los precios del fruto fresco de palma, aceite crudo y de los recursos productivos actuales (2017) se mantuvieron constantes durante el horizonte de planeación del proyecto para eliminar el efecto de la inflación futura.

v. *Actualización de los flujos de fondos a precios de hoy.* Los flujos de inversiones, ingresos y costos de la plantación se descontaron a su valor presente, usando una tasa de descuento o tasa de interés de oportunidad TIO estimada por el Banco de la Republica en 5,6% anual para el día 30 de julio del 2017. (Banco de la República , 2017) discriminados por prácticas de manejo agronómico de la plantación, labores, tareas, y tipo de recursos (horas–máquina, horas –hombre, horas animal, litros o kilos).

vi. *Estimación y cálculo de los indicadores de la bondad financiera de la plantación.* La rentabilidad al productor se valoró a precios de mercado a través del cálculo del valor presente neto VPN, tasa interna de retorno TIR y relación beneficio: costo.

2.2. Matriz de Análisis de Políticas MAP

i. *Presupuesto por hectárea y tonelada de aceite.* El valor presente VP de los ingresos y costos de la plantación calculados para las 50 has de la plantación, se expresó luego en términos

equivalentes por hectárea y por tonelada de aceite producido, asumiendo una tasa de extracción del 19%.

ii. *Discriminación de los costos en transables y no transables.* El VP de los componentes del presupuesto por tonelada a precios de mercado, se descompusieron en sus componentes transables y no transables (recursos domésticos de mano de obra y capital de inversión y operación).

iii. *Estimación de los ingresos y costos a precios sombra.* Seguidamente el VP de los ingresos y costos por tonelada a precios de mercado (transables y no transables) se convirtieron a sus valores equivalentes a precios sociales o precios sombra usando factores de conversión tomados de estudios previos (Ramírez, Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura "Matriz de análisis de políticas MAP ", 2011)

iv. *Construcción y análisis de la matriz de análisis de políticas MAP.* El VP de los ingresos y costos a precios de mercado y precios sombra se utilizaron para reconstruir la matriz MAP discutida en la Tabla 2 anterior.

v. *Cálculo y análisis de los indicadores de competitividad, protección y subsidio.* En base a los datos de la MAP se calcularon y discutieron los indicadores presentados en la Tabla 3 anterior y se interpretaron según los lineamientos consignados en la Tabla 4 previa.

3. Resultados y análisis

3.1. Caracterización del cultivo e importancia socioeconómica de la palma de aceite

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos húmedos; se desarrolla hasta los 500 metros sobre el nivel del mar. Dentro de los cultivos de semillas oleaginosas la palma de aceite es la que produce mayor cantidad de aceite por hectárea (entre 2,5 a 6

ton¹ ha¹ año¹ equivalentes a 6 o 10 veces más que el resto de oleaginosas). El cultivo toma, entre 2 y 3 años para empezar a producir frutos frescos y puede hacerlo durante 30 años o más (FAO, 2006).

La palma se clasifica en variedades que se caracterizan principalmente por la forma, el color, la composición del fruto, y la forma de la hoja. La Tabla 5, describe algunas características de la especie *guineensis* que es la más cultivada en Colombia. Debido a la presencia creciente de enfermedades esta especie está siendo reemplazada por materiales híbridos de *E. guineensis* x *E. oleífera* (FEDEPALMA, 2013).

Tabla 5. Ficha técnica de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* L.).

Nombre Común:	Palma africana de aceite
Origen:	África
Familia:	Palmaceae
Género:	Elaeis
Especies	<i>E. guineensis</i> ; <i>E. oleífera</i> ; Híbridos
Vida útil	Hasta 20 -30 años
Producción potencial de fruto fresco	Hasta 30 toneladas por ha-año en plantaciones adultas mayores de 10 años
Producción potencial de aceite crudo	Hasta 8 toneladas por ha-año

Nota. Fuente: Elaboración propia basada en datos de FEDEPALMA-CENIPALMA (FEDEPALMA, 2013).

Según la Federación Nacional de Productores de Aceite de Palma FEDEPALMA, en Colombia en el 2016 se encontraban sembradas cerca de 484.000 has en 136 municipios y 24 Departamentos y cuatro zonas principales: Norte, Suroccidental, Centro y Oriental. La Tabla 6 muestra la evolución

de hoja de balance del mercado de aceite de palma del país en el período 2011-2015. Como se aprecia en la Tabla 6, la producción de aceite crudo alcanzó cerca de 1, 2 millones de toneladas en el 2015. La actividad productiva se encuentra organizada en 64 núcleos palmeros que corresponden a más de 5.000 agricultores. De estos, 4.200 productores siembran palma a pequeña escala (menos de 8 has) y utilizan mano de obra familiar y contratada. Esto refleja la importancia social y económica de este cultivo a nivel micro.

Tabla 6: *Evolución de la hoja de balance de la oferta y demanda de toneladas de aceite de palma (Elaeis guineensis L.) en Colombia 2001-2015*

AÑO	OFERTA			DEMANDA		PRODUC	IMPORTAC
	Producción	Importaciones	Total mercado	Consumo	Exportaciones	Como % del consumo interno	IONES
2001	502.182	0	502.182	429.774	72.408	116,8	0,0
2002	536.924	0	536.924	536.924	76.272	100,0	0,0
2003	565.177	16.420	581.597	598.017	104.067	94,5	2,7
2004	622.316	3.520	625.836	629.356	202.930	98,9	0,6
2005	676.666	242	676.908	677.150	210.069	99,9	0,0
2006	717.806	22	717.828	717.850	184.996	100,0	0,0
2007	752.158	103	752.261	752.364	275.128	100,0	0,0
2008	815.627	0	815.627	815.627	236.910	100,0	0,0
2009	862.623	21.115	883.738	904.853	181.468	95,3	2,3
2010	929.889	54.385	984.274	1.038.659	59.434	89,5	5,2
2011	1.078.383	40.012	1.118.39	1.158.407	134.594	93,1	3,5
2012	1.137.984	48.485	1.186.46	1.234.954	141.016	92,1	3,9
2013	1.156.318	65.226	1.221.54	1.286.770	140.921	89,9	5,1
2014	1.228.896	96.302	1.325.198	1.421.500	199.265	86,5	6,8

2015	1.304.524	106.904	1.411.4	1.518.332	351.396	85,9	7,0
Media	859.165	30.182	889.347	914.702	171.392	96,16	2,48
Desviación Estándar	266.538	36.771	299.964	341.007	80.235	7,65	2,63
Coefficiente Variación	0,31	1,22	0,34	0,37	0,47	0,08	1,06
Tasa Crecimiento Anual	7,29	130,24	7,87	8,85	4,70	-1,43	111,52

Nota. Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de (FEDEPALMA, 2015)

3.2.1. Principales supuestos del modelo de simulación y presupuestación de la producción de aceite de palma. Para desarrollar El modelo de simulación de la producción de palma y la proyección de las inversiones, ingresos y costos se hicieron los siguientes supuestos listados en la Tabla 7.

Tabla 7. *Principales supuestos del modelo de simulación y del generador de presupuestos de inversión y producción de aceite de palma*

Variable	Supuesto
Precios del producto	Los precios de hoy del aceite de palma se asume permanecen constantes durante el horizonte de planeación (vida útil de la plantación de 20 años).
Precios de insumos	Se asume una tasa de crecimiento del 1% anual sobre el precio base de 2017 de la mano de obra, insumos, materiales y otros recursos dada la tasa de crecimiento histórica del índice de precios al productor (Tamayo, 2016)
Productividad y/o rendimientos	No hay estudios sobre la función de producción del aceite de palma en el tiempo. Se tomó la información histórica de la plantación (Torres Cañon, 2016)

Coefficientes técnicos en campo	Se tomaron los propuestos por el productor y asistentes técnicos para la zona de San Alberto (Torres Cañon, 2016)
Coefficientes técnicos en el proceso industrial	La tasa promedio de extracción del aceite crudo de palma para el 2015 en la zona Norte fue del 19%. (FEDEPALMA, 2015)
Precio de paridad del aceite crudo de palma importado	Se calculó como el precio internacional de importación CIF + fletes + seguros + aranceles + gastos de nacionalización desde el puerto Port Kelang / Malasia hasta San Alberto, Cesar. (Prada, 2017)

Fuente: Elaboración de los autores con datos del productor y asistente técnico de la plantación y de FEDEPALMA.

3.2.2 Proyección de los ingresos y costos por hectárea (ha) de la plantación de palma estudiada. La Figura 1 resume el comportamiento esperado de los ingresos totales, costos e ingresos netos por hectárea- año de la plantación de palma de aceite bajo las condiciones agroecológicas, técnicas y de manejo agronómico de la plantación estudiada. En Colombia, los precios corrientes del aceite de palma son volátiles y presentan variaciones estacionales e interanuales. No obstante, las medidas de estabilización de los precios representadas en la referenciación de los precios internos del aceite de palma a los precios internacionales y la puesta en marcha de Fondo de Estabilización de Precios del Aceite de Palma han contribuido a suavizar dichas variaciones. Bajo este supuesto se asumió que el precio del aceite de palma recibido por la plantación en el 2017 se mantendría constante en términos constantes.

En la Figura 1 se puede observar que el nivel del ingreso total de cada año por venta de aceite crudo de palma, muestra una tendencia continua a crecer hasta el año 10 a partir del cual la producción se estabiliza hasta el año 20 y eventualmente decae. Este comportamiento se debe en

esencia al crecimiento trapezoidal de la función de producción de fruto fresco de palma. La tendencia de los costos por hectárea son negativos los dos primeros años por el efecto de las inversiones iniciales a partir de las cuales los costos de operación se mantienen creciendo hasta el año 10 en el cual se estabilizan. El ingreso neto aumenta del quinto año en adelante hasta el año 10 y luego se mantiene constante siguiendo el patrón del comportamiento de la producción.

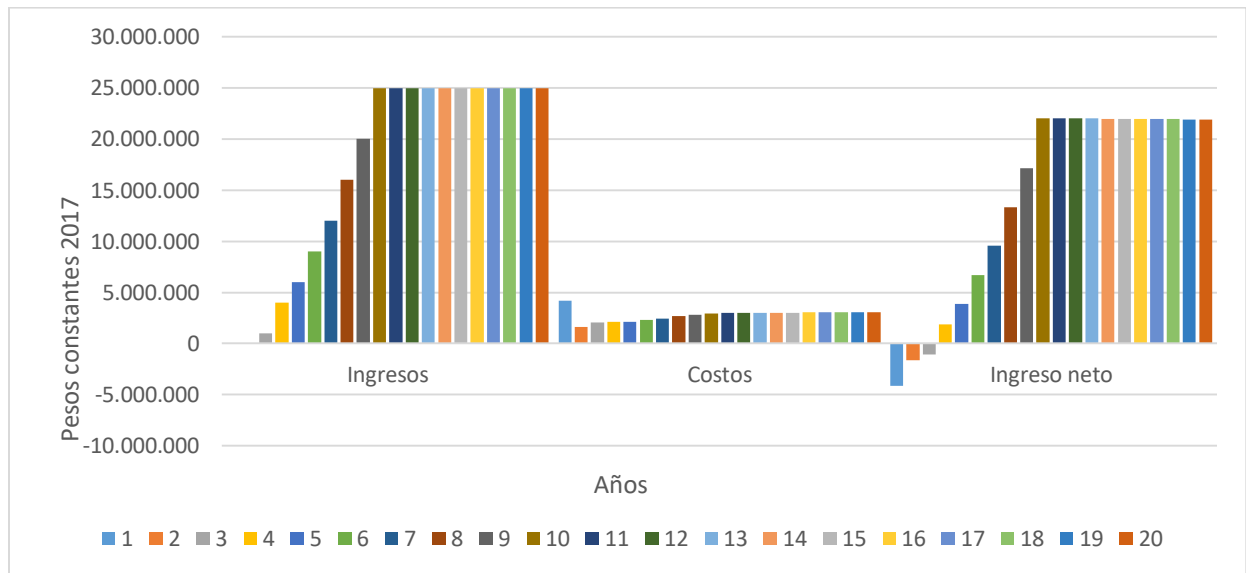


Figura 1: Proyección de ingresos y costos por hectárea en la producción de aceite de palma. (Precios constantes del 2016).

3.2.3. Estructura y composición de los costos de producción. Como se observa en la Figura 2, el cultivo de palma de aceite es una actividad intensiva en el uso de capital de operación. De hecho y como se desprende de la Tabla 7 y 8 aproximadamente el 75% de los costos de operación corresponden a los insumos transables (agroquímicos para la nutrición y control de plagas y enfermedades, 56%) y el resto 19% a los recursos no transables (mano de obra e intereses sobre el

capital de operación). El 25% restante corresponde a los costos de inversión en activos fijos depreciables como obras civiles, instalaciones, maquinaria y equipos).

Estos últimos costos se conocen como, los costos en efectivo y no en efectivo en que incurren los agricultores por la posesión de los activos depreciables, los cuales se ignoran usualmente en los estimados de costos en Colombia. Por esta razón, se argumenta que los costos de producción de las actividades de la agricultura en el país se encuentran subestimados y los ingresos brutos sobre estimados. En términos de uso de recursos no transables o internos el cultivo es usador de estos dado que el 44% de los costos corresponden a mano de obra capacitada y capital humano (calificada) y de capital de inversión y de operación. (Boehlje & Eidman, 1984)

Según estas cifras, la producción de aceite de palma es una actividad relativamente ahorradora de mano de obra y capital (margen extensivo) y altamente usadora de insumos transables, activos depreciables y tierra (margen intensivo)⁶. Es decir, la tendencia en la producción de aceite en campo y extracción de la empresa estudiada es, hacer uso intensivo⁷ del capital fijo invertido en el recurso tierra, instalaciones, obras civiles y equipos y usar extensivamente los factores variables de producción lo que posiblemente ubica el sector en la etapa racional de producción. Dada esta estructura de costos y composición del capital como recurso doméstico (44% en operación y 25% en inversiones (sin tierra), el análisis de ventajas comparativas se hace más relevante para conocer si los recursos domésticos usados en su producción se están usando eficientemente por los agricultores y la sociedad dadas las políticas y mercados. Tal como se aprecia en la Tabla 8.

⁶El costo de la tierra no se incluyó en este análisis debido a la complejidad conceptual para la valoración de su productividad marginal a precios de mercado. El precio comercial de este recurso en la zona de San Alberto es superior a \$15 millones de pesos por hectárea (precios de 2017) pero el mismo contiene un componente importante de demanda especulativa (Misión para la Transformación del Campo, 2014).

⁷El margen intenso se define donde la productividad marginal del recurso fijo como la tierra tiende a cero. El margen extensivo se determina donde el producto promedio del recurso variable se hace máximo y es mayor que su productividad marginal (Doll & Orazem, 1978).

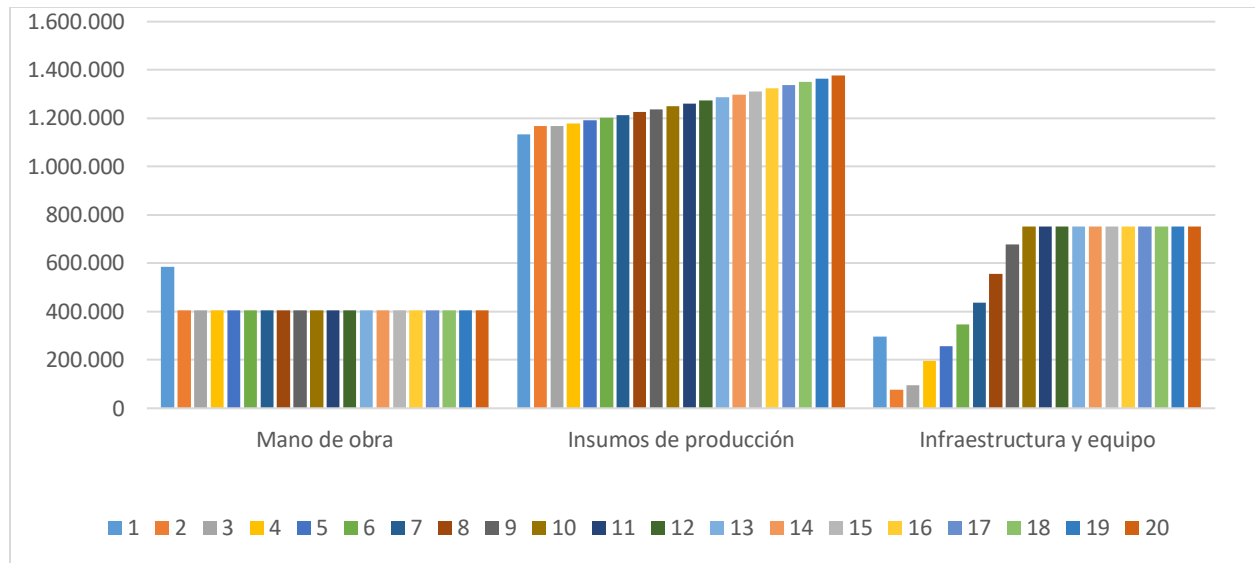


Figura 2: Proyección de los costos de inversión y operación por hectárea- año en la producción de aceite de palma en un horizonte de 20 años.

Tabla 8. Distribución del VP de los costos de inversión y operación de la producción de aceite de palma.

Costos	Porcentaje del costo total por hectárea
Mano de obra	19%
Insumos de producción	56%
Infraestructura y equipo	25%

3.2.4. Análisis del desempeño económico financiero de la producción de aceite crudo de palma.

En el presente estudio se asumió como vida útil de la plantación de palma de aceite 20 años⁸. Por tanto, las medidas de desempeño financiero y económico de una plantación se analizan usando indicadores como el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo, los cuales a través de la tasa de interés de oportunidad o tasa de descuento, permiten tener

⁸La longevidad del cultivo de palma de aceite puede extenderse a 30 años o más. En Colombia, no hay estudios de referencia que determinen cuál es la edad óptima de reemplazo de una plantación de palma de aceite bajo condiciones normales de manejo técnico y de precios de mercado.

en cuenta el costo de oportunidad de los recursos productivos usados en el proceso productivo, los riesgos de producción y mercadeo y el cambio del valor del dinero en el tiempo (Hoekstra, 1983).

Según (Valencia, 2011), el valor presente neto (VPN) es un indicador de la magnitud de los beneficios económicos adicionales (netos) que genera el proyecto de inversión en aceite de palma, luego de cubrir todos sus costos en un horizonte determinado de tiempo. Permite determinar si con el proyecto se recuperan todos los costos y se genera una ganancia, a la tasa de interés de oportunidad de los recursos usados en el proceso productivo, En la tabla 9 se puede observar que el VPN por hectárea fue de \$122.054.191,57 (positivo o mayor de cero) y por tonelada de \$355.843,12, lo cual permite concluir que la producción de aceite crudo de palma es técnicamente factible bajo los supuestos del análisis y viable financieramente. Este resultado también se interpreta como que, la producción de aceite de palma bajo los supuestos técnicos y de precios usados en este estudio, genera un excedente económico al palmicultor.

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa a la cual el VPN de los ingresos por la producción y venta del aceite de palma es exactamente igual al valor presente de los costos totales. Es decir, es la tasa de interés a la cual el VPN es igual a cero. Esta corresponde a la tasa mínima que un productor de aceite de palma estaría dispuesto a recibir como retorno al capital invertido en la plantación. Como se observa en la Tabla 9, la tasa interna de retorno se estimó en 52% es decir, 0,0103528% por hectárea y 0,0000302% por tonelada de aceite, superior a la tasa de interés de oportunidad del 5,6%. Esta tasa es significativamente mayor a la TIR mínima de las inversiones públicas del 10% (Departamento de Planeación Nacional, 2013) y a TIR promedia de procesos agroindustriales y productos de exportación estimada en 8% (Bancoldex, 2012). Es decir, la rentabilidad económica de las inversiones para al propietario productor de aceite de palma estudiado es muy alta por este criterio.

La relación Beneficio/Costo (B/C) indica cuál es el beneficio económico relativo para el productor por peso invertido en la producción de aceite de palma productor. En el presente estudio de caso y como se muestra en la Tabla 9, esta relación se calculó en \$COP 0,102 por peso invertido en hectárea y 0,000297934 por tonelada de aceite, lo cual sustenta que la rentabilidad económica de las inversiones en la producción del aceite crudo de palma rinden una ganancia financiera.

Tabla 9. *Indicadores de desempeño económico-financiero de la producción de aceite de palma por hectárea en una empresa de San Alberto Cesar.*

Indicador	Por ha cosechada	Por ton de aceite crudo producido
VPN	\$COP 122.054.191,57	\$COP 355.843,12
TIR	0,0103528%	0,0000302%
B/C	\$COP 0,102 por Peso invertido	\$COP 0,000297934 por peso invertido

3.3 Análisis de la ventaja comparativa de la producción y comercio del aceite de palma

3.3.1. Cálculo del VP de los costos por tonelada de aceite a precios de mercado del 2017.

Para el cálculo de los indicadores de ventaja comparativa de la producción y comercio internacional del aceite de palma y analizar el efecto de las políticas actuales sobre el comportamiento de la producción y exportación, se siguió el procedimiento propuesto por (Monke & Pearson, 1989) usando el método de la matriz de análisis de políticas MAP. La Tabla 9 registra el VP de los costos de producción de aceite de palma por unidad de área cosechada y por tonelada en la extractora.

Se observa que, a precios de hoy y bajo los supuestos de precios del aceite y de productividad por hectárea (ha) de la plantación, el VP del costo para el agricultor asciende a \$29.700.056 por

ha y a \$162.049 por tonelada. Asumiendo una tasa de cambio representativa del mercado de \$ 3.000 por dólar americano, estos costos son equivalentes a US\$9.900 por ha y US\$54.01 por tonelada. Esta cifra es equivalente a cerca de un tercio o menos del costo unitario por tonelada en extractora del principal productor y exportador mundial de aceite de palma Indonesia (US\$ 130-200 por tonelada) (Mosquera et al, 2016) .

Como se observa en la Tabla 10, la estructura y composición de los costos de producción por hectárea y tonelada producido se caracteriza porque el costo se descompone por grupo de actividades, rubros de gasto y tipo de recurso (horas-hombre, horas-máquina, volumen de insumos). Esta estructura se contrasta con la estructura tradicional de costeo en Colombia donde el costo se presenta solo por nivel de actividad por año a precios corrientes de mercado de cada año.

Sin tener en consideración el horizonte de planeación o vida útil de los activos fijos y el cambio en del valor del dinero en el tiempo.

Tabla 10. *Valor presente VP, del costo de producción por hectárea y por tonelada de aceite crudo de palma discriminado por tipo de actividades, rubros de gasto y recursos productivos a precios COP del 2017*

Actividad	Concepto	Tarea	Valor presente	Valor presente por Tonelada
Diseño plantación	Horas – hombre	Informe	187.741	11
	Horas – hombre	Levantamiento	375.481	22
	Horas – hombre	Informe	46.935	3
	Horas – hombre	Levantamiento	23.468	1
	Horas – hombre	Análisis de suelos	131.418	8
	Horas – hombre	Informe	112.644	7

Sub - total			877.687	51
Preparación suelo	Horas - máquina	Corta maleza	1.802.309	105
	Horas - máquina	Rastra aradora	901.155	53
	Horas - máquina	Subsoladora	450.577	26
Sub-total			3.154.041	184
Adecuación física y química	horas-máquina	Tractor	901.155	53
	Mags	Mags	175.180.988	10.215
	Borax 48%	Borax 48%	37.643.767	2.195
	Borozinc	Borozinc	73.611.181	4.292
	Fosfitek Potasio	Fosfitek Potasio	75.436.015	4.399
	Kcl Regular	Kcl Regular	168.690.857	9.836
	Urea Regular	Urea Regular	127.382.860	7.428
	horas-máquina	Aplicación	21.105.214	1.231
	horas-hombre	Aplicación	176.007	10
	Litros	Glifosato	176.007	10
Sub-total			680.304.049	39.668
Plantación	Palma	Plántulas	100.675.866	5.870
	horas-máquina	Transporte	8.054.069	470
	horas-hombre	Ahoyada y sembrada	13.423.449	783
Sub-total			122.153.384	7.123
Mantenimiento de suelos	horas-hombre	Plateo químico	4.016.286	234
	horas-máquina	Corta malezas	20.563.384	1.199
Sub-total			24.579.670	1.433
Manejo de plagas	Litros	Insecticida	11.566.904	674
	horas-hombre	Aplicación	4.819.543	281
Sub-total			16.386.447	955

Manejo de enfermedades	Kilogramos	Mancozed	8.996.481	525
	horas-hombre	Aplicación	4.819.543	281
Sub-total			13.816.024	806
Podas	Unidades	Corte y arrume	53.604.030	3.126
		hojas		
Sub-total			53.604.030	3.126
Supervisión y asistencia técnica	horas-hombre	Supervisor	131.907.585	7.691
	horas-hombre	Agrónomo	15.828.910	923
Sub-total			147.736.495	8.614
Cosecha de fruto fresco	horas-hombre	Corte y alce fruto	245.795.102	14.332
	horas-máquina	Transporte	239.305.362	13.954
Sub-total			485.100.465	28.286
Producción	Toneladas		100.882	2.018
	Porcentaje		0,17	
	Toneladas		17.150	343
Total			1.547.712.291	90.246

Fuente: Elaboración propia con datos del productor de la empresa estudiada validados son los asistentes técnicos.

La Tabla 11 y la Tabla 12 resumen los principales rubros para la estimación del precio sombra por tonelada del aceite crudo de palma expresado en términos de su valor a precios de hoy (2017). Este valor representa el precio de paridad de la importación de una tonelada de aceite crudo de palma de Malasia, calculado a nivel de la finca productora estudiada y localizada en San Alberto, Cesar. También este precio indica el costo de oportunidad para el productor o el país, de no usar los recursos productivos en la producción de aceite de palma e importarlo de Malasia

Tabla 11. *Principales rubros para importación de aceite crudo de palma desde Malasia.*

PAÍS EXPORTADOR FOB Malasia Port Kelang.	VALOR EXW⁹	USD 667,97
	Costos Directos	
	Unitarización	NA
	Manipuleo local exportador	NA
	Transporte nacional	USD 0,80
	Agenciamiento aduanero	USD 1,12
	Declaración de exportación	USD 0.7
	Gastos operativos	NA
	Planilla ingreso sociedad portuaria	USD 0.38
	Logística de apoyo	NA
	Certificado de origen	USD 0.65
	Incorporación siglo XXI	NA
	Certificado fitosanitario Ica y narcóticos	USD 0.68
	Planilla de traslado arim para inspección	NA
	Manejos portuarios : pesaje, llenado de contenedores	USD 7,2
	Uso de instalaciones portuarias	NA
	Bancario	NA
	Costos indirectos	
	Administrativos - costo indirecto	
	Capital-inventario	
	COSTO DE LA DFI PAÍS EXPORTADOR	
VALOR : FOB¹⁰	USD 679,50	

Fuente: Elaborado por los autores con datos del propietario, asistente técnico y asistencia del Profesor Jorge Prada (Prada, 2017) .

⁹ Corresponde al valor que el vendedor entrega cuando pone las mercancías a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor o en otro lugar convenido (es decir, fábrica, factoría, almacén, etc.), sin despacharlas para la exportación ni cargarlas en el vehículo receptor.

¹⁰ Se refiere al valor de venta de los productos en su lugar de origen más el costo de los fletes, seguros y otros gastos necesarios para hacer llegar la mercancía hasta la aduana de salida.

Tabla 12. *Cálculo del precio de paridad a nivel de finca, de una tonelada de aceite crudo de palma importado de Malasia.*

LIQUIDACIÓN DE IMPORTACIÓN					
Producto: Aceite de palma crudo					
Cantidad: 18,5 toneladas netas					
Precio FOB: USD\$679,50 por tonelada					
Tasa Representativa del Mercado: Col\$2890,17 por US\$1					
Flete: US\$60 por tonelada					
Seguro: 0,15% sobre precio FOB \$US					
Partida arancelaria: 15.11.10.00.00					
Gravamen: 20%					
Gravamen variable: 23%					
IVA: 5,0%					
OTROS					
FOB	FLETE	SEGURO	GASTOS	AJUSTE	TOTAL
US\$12.570,75	US\$1.110	US\$348.84	0,00	0,00	COP40.547.895.25
CONCEPTO		%	BASE GRAVABLE	TOTAL A PAGAR	
GRAVAMENES		23	COP 9.326.015,91	COP 49.873.911,16	
IVA		5	COP 2.493.695.56	COP 52.367.606,72	
Valor COP por tonelada				2.830.681,44	

Fuente: Elaborado por los autores con datos del propietario, asistente técnico y asistencia del Profesor Jorge Prada (Prada, 2017) .

La Tabla 13 sintetiza el VP por tonelada, de los recursos usados en la producción del aceite crudo de palma discriminados en recursos transables y no transables. Se observa que los recursos no transables como mano de obra y capital de inversión y operación (también llamados recursos internos o domésticos que no se intercambian en el mercado internacional) son equivalentes al

doble de los recursos transables (recursos que se importan o exportan como maquinaria, equipos productos agroquímicos) validando el resultado previo de que esta actividad productiva es usadora de recursos domésticos no transables.

Tabla 13. Valoración a precios de mercado y sombra del VP del costo de los recursos transables y no transables por tonelada de aceite crudo de palma a precios COP del 2017

Actividad	Concepto	Tarea	Transable	No transable		Total No Transable
				Mano de obra	Capital	
Diseño plantación	horas-hombre	Informe		11		11
	horas-hombre	Levantamiento		22		22
	horas-hombre	Informe		3		3
	horas-hombre	Levantamiento		1		1
	horas-hombre	Análisis de suelos		8		8
Preparación Suelo	horas-hombre	Informe		7		7
	horas-máquina	Corta maleza	53		53	53
	horas-máquina	Rastra aradora	26		26	26
	horas-máquina	Subsoladora	13		13	13
	horas-máquina	Tractor	26		26	26
	Kilogramos	MAGS	4.750		5.465	
Adecuación física y química	Kilogramos	BORAX 48%	1.021		1.174	
	Kilogramos	BOROZINC	1.996		2.296	
	kilogramos	FOSFITEK POTASIO	2.045		2.353	
	Kilogramos	KCL REGULAR	4.574		5.262	
	Kilogramos	UREA REGULAR	3.454		3.974	
	horas-máquina		615		615	615
Plantación	horas-hombre	Aplicación		10		10
	Litros	Glifosato	6		5	
	Unidad	Plantulas	3.405		2.466	
	horas-máquina	Transporte	235		235	235
Mantenimiento de suelos	horas-hombre	Ahoyada y sembrada			783	
	horas-hombre	Plateo químico		234		234
Manejo de Plagas	horas-máquina	Corta malezas	600		600	600
	Litros	Insecticida	378		297	
Manejo de enfermedades	horas-hombre	Aplicación		281		281
	Kilogramos	Mancozeb	262		262	
Podas	horas-hombre	Aplicación		281		281
	Unidades	Corte y arrume hojas	1.563		1.563	1.563
Supervisión y asistencia técnica	horas-hombre	Supervisor		7.691		7.691
	horas-hombre	Agrónomo		923		923
Cosecha de fruto fresco	horas-hombre	Corte y alce de frutos		14.332		14.332
	horas-máquina	Transporte	6.977		6.977	6.977
TOTAL						
			31.997	23.804	34.444	58.248

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Tabla 10.

La Tabla 13 muestra el precio de mercado y el precio sombra equivalente de los recursos no transables o internos por tonelada producida de aceite crudo de palma. El costo de mano de obra a precios de mercado es 4 veces mayor al precio sombra del mismo; lo cual sugiere que el costo de oportunidad de la mano de obra es muy bajo respecto al precio de mercado. En términos de precio

de mercado el costo interno por tonelada se distribuye relativamente igual entre el precio de la mano de obra y el capital. En relación al capital, el costo interno a precios sombra es ligeramente inferior al costo del recurso a precios de mercado, sugiriendo que el capital usado en la producción de aceite de palma es el recurso interno que tiene un alto costo de oportunidad. La Tabla 14 refleja que los precios sombra de los insumos transables representan una tercera parte de los precios de mercado de los mismos, evidenciando que el costo de oportunidad de importar esos bienes es muy bajo. Este resultado implica que no se justificaría producirlos internamente a menos que la producción de agroquímicos, maquinaria y equipos en el país, fuera técnicamente factible y el precio sombra de los recursos internos usados en su producción fuera menor al costo de oportunidad de importarlos. Por consiguiente, se puede inferir que en la perspectiva socioeconómica el agricultor palmero se beneficia al asignar recursos de mano de obra y de insumos importados que tienen un costo de oportunidad bajo para la producción de palma un cultivo intensivo en el uso de estos recursos.

Tabla 14. *Valoración a precios de mercado y precios sombra del VP del costo de los insumos transables por tonelada de aceite crudo de palma, en San Alberto, César. Precios COP.*

Actividad	Labor	Tarea	Concepto	Transable	F.C	Precio Sombra	
Diseño plantación	Estudio factibilidad	Informe	horas- hombre				
	Estudio topográfico	Levantamiento	horas-hombre				
		Informe	horas-hombre				
		Levantamiento	horas-hombre				
Preparación Suelo	Estudio suelos	Análisis de suelos	horas-hombre				
		Informe	horas-hombre				
	Desmote en vías	Corta maleza	horas-máquina	53	0,84	44	
	Rastrillada y nivelación	Rastra aradora	horas-máquina	26	0,84	22	
		Subsoladora	horas-máquina	13	0,84	11	
Adecuación física y química	Vías	Tractor	horas-máquina	26	0,84	22	
		MAGS	Kilogramos	4.750			
	Enmiendas y correctivos	BORAX 48%	Kilogramos	1.021			
		BOROZINC	Kilogramos	1.996			
		FOSFITEK POTASIO	kilogramos	2.045			
		KCL REGULAR	Kilogramos	4.574			
		UREA REGULAR	Kilogramos	3.454			
		Aplicación	horas-máquina	615	0,84	517	
	Plantación	Quema química	Glifosato	Litros	6		
		Plantula en vivero	Plantulas	Unidad	3.405	0,84	2.860
Transporte		Transporte	horas-máquina	235			
Mantenimiento de suelos	Plantula en terreno	Ahovada y sembrada	horas-hombre				
	Desmote	Plateo químico	horas-hombre				
Manejo de Plagas	Desmalezada	Corta malezas	horas-máquina	600	0,84	504	
		Insecticida	Litros	378			
Manejo de enfermedades	Control enfermedades	Aplicación	horas-hombre				
		Mancozeb	Kilogramos	262			
Podas	Poda de formación	Aplicación	horas-hombre				
		Corte y arrume hojas	Unidades	1.563			
Supervisión y asistencia técnica	Supervisión	Supervisor	horas-hombre				
	Asesoría	Agrónomo	horas-hombre				
Cosecha de fruto fresco	Corte alce y transporte racimos	Corte y alce de frutos	horas-hombre				
		Transporte	horas-máquina	6.977	0,84	5.861	
TOTAL				31.997		9.840	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la Tabla 13.

La Tabla 15 muestra que el precio sombra de la tierra, medido a través del precio de paridad de importación de una tonelada de este producto de Malasia, es cerca de 3 veces mayor al precio de mercado de la tonelada valorado por el VP del ingreso neto¹¹. En consecuencia, el costo de oportunidad de asignar la tierra a la producción de aceite es significativamente alto. Este resultado indica que, la producción de palma de aceite en el predio estudiado, la sociedad la valora muy alto y la asignación de este recurso a otros usos alternativos deberían tener un costo de oportunidad igual o mayor al estimado en este estudio de \$2.738.014.

Tabla 15. *Estimación del precio sombra de la tierra a precios COP del 2017.*

¹¹ Este precio de mercado se asemeja al precio de la tierra en un mercado competitivo donde el precio del recurso es igual al valor del producto marginal (Doll & Orazem, 1978). Bajo este supuesto, los precios de mercado de la tierra no estarían distorsionados por efecto de las políticas o por estructuras imperfectas de los mercados de tierra para uso en palma de aceite.

Concepto	Precio Mercado	Precio Sombra
Costo de producción (\$/ton)		
Insumos transables	31.997	9.840
Insumos no transables	58.248	36.494
TOTAL	90.246	46.334
Ingreso producción a precio de mercado	1.000.000	
(\$/ton)		
Precio sombra del aceite de palma (\$/ton)		2.830.681
Ingreso neto (\$/ton)	909.754	2.738.347

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las Tablas 12, 14 y 15.

La Tabla 17 muestra la estructura de la MAP para la valoración de la ventaja comparativa del predio estudiado en San Alberto, Cesar en la producción y exportación de aceite de palma bajo los supuestos indicados en la Tabla 7. Así mismo esta matriz permite evaluar si a los precios de mercado del aceite de palma del 2017, la política económica actual grava o incentiva la producción, exportación y o el consumo de aceite de palma producido en el país.

Como se desprende de la Tabla 16, la ganancia neta privada es positiva a precios de mercado (\$819.509 por tonelada) lo cual sugiere que las políticas públicas y la estructura de los mercados del aceite crudo de palma estimulan al productor individual. Sin embargo se destaca que, a precios sombra, la sociedad en conjunto (individuos como productores o consumidores, hogares de los productores, empresas proveedoras de servicios, trabajadores de la industria, distribuidores, exportadores y consumidores en el exterior) se beneficia de las políticas y los mercados con una ganancia neta social por tonelada producida de \$2.738.014. En consecuencia, la ganancia neta es negativa (la ganancia neta para la sociedad es mayor que para el productor individual) lo cual sugiere que la política económica y la estructura de los mercados del aceite de palma actuales, en conjunto, valoran en mayor proporción la producción de aceite con fines sociales que con fines

estrictamente económicos financieros con beneficios para el país. Este resultado se da por el bajo costo de oportunidad de los recursos internos usados en la producción del aceite de palma.

El signo negativo del ingreso neto (-\$1.874.593) sugiere que las políticas económicas y o los mercados gravan al productor y subsidian al consumidor. En contraste, en el caso de los insumos transables, mano de obra y capital la política incentiva a los productores y grava a los consumidores. El balance neto confirma que las políticas favorecen al productor y la sociedad en su conjunto.

Tabla 16. *Matriz de análisis de políticas para el aceite crudo de palma por tonelada en el municipio de San Alberto, Cesar a precios COP del 2017.*

Concepto	Ingresos por tonelada	Costos por tonelada			Ganancia neta
		Insumos		Recursos domésticos	
		Transables	Mano de obra	Capital	
Precios de mercado (Privado)	909.754	31.997	23.804	34.444	819.509
Precios sombra (Sociales)	2.784.348	9.840	5.494	31.000	2.738.014
Efectos políticas y mercados (Divergencias)	-1.874.593	22.157	18.310	3.444	-1.918.505

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las Tablas 14 y 15 y 16.

Tabla 17. *Indicadores de competitividad, protección y subsidio.*

Indicadores de competitividad	
Costo de los recursos privados CRP	0.07
Costo de los recursos domésticos CRD	0,01
Indicadores de protección	
Coefficiente de protección nominal CPN	0,33
Coefficiente de protección nominal efectiva CPE	0,32
Coefficiente de beneficio social neto CBSN	-1.918.505
Coefficiente de rentabilidad social CRS	0.30
Indicadores de subsidio	
Coefficiente de subsidio al productor	-0.67

Fuente: Elaboración propia con base a la Tabla 17.

En la Tabla 17 se puede observar que la producción de aceite de palma de San Alberto tiene una ventaja comparativa altísima medida a través del indicador del costo de los recursos domésticos (CRD) estimado en US\$ 0,01 centavos por dólar de exportaciones o un dólar ahorrado por

sustitución de importaciones (a precios sombra) y de US\$ 0,07 centavos por dólar a precios de mercado. No obstante, para mantener, las ventajas comparativas actuales en la producción y exportación de aceite de palma a nivel del agricultor, es necesario que el país promueva políticas que incentiven y fortalezcan el proceso.

El coeficiente de protección nominal (CPN) mide las divergencias reales entre los precios internos y los precios internacionales o precios de frontera de los productos transables. Como se evidencia en la Tabla 16 este indicador es menor a 1 y confirma la existencia de políticas que gravan a los productores de aceite de palma y de deficiencias de protección en frontera de la producción de aceite crudo de palma¹².

El coeficiente de protección nominal efectiva (CPE) mide el efecto combinado de las políticas (incentivos y o gravámenes) sobre los productos y recursos. Según la Tabla 17 el valor del CPE es menor de 1 e indica la existencia de efectos de políticas y mercados que encarecen los precios de los recursos (apreciación del peso; inflación; altos costos de los recursos transables: maquinaria y agroquímicos; menores tasas de extracción; factores climáticos y fitosanitarios adversos); Otras políticas reducen los precios del producto en el mercado (menores precios en el mercado internacional del aceite de palma; reducción de la protección en frontera, contrabando). En este caso los productores y exportadores reducen ganancias y los consumidores ganan.

El coeficiente de beneficio social neto (CBSN) es un indicador del efecto neto de las políticas y de las fallas del mercado. Se puede observar en la Tabla 17 que en el corto plazo ambos factores están grabando a los productores y beneficiando los consumidores y la sociedad estaría perdiendo bienestar.

¹² Recientemente el gobierno anunció la reducción a cero del arancel a las importaciones de aceites y grasas del país (FEDEPALMA, 2017)

Conclusiones y recomendaciones.

Bajo los supuestos hechos sobre la estructura productiva, rotación de recursos, tecnología del cultivo estudiado se pueden adelantar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

La producción de aceite de palma en el predio de referencia se caracteriza por ser una actividad extensiva en el uso de tierra y capital de inversión. En contraste, es intensiva en el uso de mano de obra y capital de operación (recursos domésticos no transables) debido a la alta participación de estos costos internos (52%) en el costo por tonelada de aceite de palma producida. Este resultado sustenta que el uso del método MAP para estimar la ventaja comparativa en aceite de palma es razonable.

La producción de aceite de palma en el predio estudiado en el municipio de San Alberto, Cesar, es rentable para el productor desde el punto de vista privado de acuerdo a los indicadores del Valor Presente neto ($VPN = \$ \text{COP}909.754$ por tonelada), la tasa interna de retorno ($TIR = 52\%$ anual) y la relación beneficio/Costo ($B/C = \$ \text{COP} 0,102$ por peso invertido). La producción de aceite de palma en la zona de San Alberto valorada a precios sombra genera enormes beneficios económicos a la sociedad y el uso de la tierra en esta actividad tiene un alto costo de oportunidad social ($\$2.738.014$ por tonelada de aceite crudo de palma producida).

La medida de ventajas comparativas por el criterio del costo de los recursos domésticos CRD, a precios sombra se estimó en $\$0,01$ por peso generado de exportación o por peso ahorrado mediante la sustitución de importaciones de aceite de palma a precios sombra y de $\$0,07$ por el mismo peso valorado a precios de mercado. Es decir, El predio estudiado presenta altas ventajas

comparativas tanto a precios de mercado (perspectiva privada) como a precios sombra (perspectiva de la sociedad,) medidas por medio del costo de los recursos domésticos CRD.

De acuerdo con el indicador de ganancia neta privada GNP (COP \$819.509 por tonelada) y social GNS (2.738.014 por tonelada) el productor de aceite de palma, genera un excedente económico después de pagar todos los recursos y factores productivos y la sociedad gana bienestar con su producción y exportación. . Es decir, la producción de aceite de palma es una actividad económica socialmente deseable con una alta retribución en términos de bienestar social. No obstante, la GN (COP\$-1.918.505 por tonelada) indica que las políticas económicas y o las estructuras imperfectas de los mercados internos o externos gravan al productor e incentivan al consumidor lo cual hace vulnerable el proceso productivo a las decisiones de política si estas disminuyen la GNP actual. Por lo anterior, se sugiere que para mantener la ventaja comparativa encontrada a nivel del agricultor y el consumidor se recomienda fortalecer las políticas actuales orientadas a la protección en frontera y la promoción del desarrollo científico y tecnológico para aumentar la productividad y reducir los costos privados, en un ambiente de revaluación del peso. Estos factores de política resultan esenciales para garantizar que los productores y consumidores de aceite de palma en el país y el exterior, ganen bienestar a través de esta importante actividad económica.

Se recomienda actualizar la información existente sobre precios de cuenta o precios sociales de los recursos y productos del sector de la agricultura, ya que el último trabajo conocido sobre precios sociales en Colombia se remontan a 1990. (Cervini, 1990)

En el año 2000, el rendimiento de aceite de palma por hectárea era de 4.1 toneladas, al 2015 dicho rendimiento había caído a 3.4 toneladas por lo tanto se sugiere que el fortalecimiento de políticas públicas orientadas a superar las afectaciones fitosanitarias y la entrada de nuevos productores sin tradición palmera y la incorporación de áreas marginales para la producción de palma de aceite, factores que han venido reducción la productividad del sector.(FEDEPALMA, 2016)

Referencias

- Bancoldex. (2012). *Catálogo Fondos de capital privado en Colombia*. Bogotá: Grupos Salmantica S.A.
- Boehlje, M., & Eidman, V. (1984). *Farm Management*.
- Casley, D. J., & Kruman, K. (1987). *Monitoring and Evaluation of Agricultural Projects*. Whashington : World Bank .
- Colombia.com. (2012). *Economía en Colombia*. Obtenido de Colombia.com: <http://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/economia/>
- Consultora DG . (2010). *Monitoría de Costos y Competitividad de Aceite de Palma Informe Final*. Bogotá: FEDEPALMA.
- Damona, D., Sahs, R., Kletke, D., & Hardin, M. (2009). *OSU Enterprise Budget Software: Basic User's Guide*. Stillwater, OK: OSU Department of Agricultural Economics.
- Departamento de Planeación Nacional. (2013). *Manual de soporte conceptual Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá D.C, Colombia: Dirección de inversiones y finanzas públicas.
- Doll, J. P., & Orazem, F. (1978). *Production Economics: Theory with Applications*. New York: John Wiley & Sons.
- Duarte Guterman & Cia. (2010). *Actualización de costos de producción de aceite*.
- FAO. (2006). *Tipod*. Obtenido de <http://palmaceite.tripod.com/palma.htm>
- FEDEPALMA. (2013). *El Cultivo de la Palma de Aceite en Colombia*. Bogotá D.C: VegasEditores.
- FEDEPALMA. (2015). *Boletín económico, Área de economía y de Gestión Comercial Estratégica* .

- FEDEPALMA. (25 de Agosto de 2017). *Fedepalma rechaza medidas arancelarias del Gobierno sobre el sector palmero colombiano*. Obtenido de <http://web.fedepalma.org/fedepalma-rechaza-medidas-arancelarias>: www.fedepalma.org
- FEDESARROLLO. (2013). *Costos de Producción de 12 productos Agropecuarios*. INFORME FINALFEDESARROLLO.
- Hoekstra, D. A. (1983). *Choosing the Discount Rate for Analysing Agroforestry Systems and Technologies from a Farmer's Point of View*. Nairobi, Kenya: ICRAF Working Paper.
- MADR-CORPOICA. (2014). *Costos de producción Aplicados a las cadenas productivas. Seminario taller sobre Costos de Producción Bogotá 4-5 Junio, 2014* (pág. 23 pp). Bogotá DC: CORPOICA.
- Males, H. N. (2011). *El presupuesto de producción*.
- Marshall, A. (1954). *Principios de Economía. Un tratado de Introducción 8a Edición en Español*. Madrid : Aguilar, S.A. .
- Martínez, R. (2005). *Evaluación de programas y proyectos sociales, CEPAL*.
- Marx, K. (1845). *El Capital Tomo I: La Acumulación de Capital*. París.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR. (2016). *Informe del Ministro de Agricultura al Congreso Nacional 2015-2016*. Bogotá DE: MADR.
- Misión para la Transformación del Campo. (2014). *Dinámicas de uso de tierras para la agricultura y el comportamiento de los precios del suelo rural*. Bogotá: DNP.
- Monke, E., & Pearson, S. (1989). *The policy analysis matrix for agricultural*.
- Monsalve Niño, D. d., & Tamayo Uribe, J. L. (2015). *Presupuestos*.

- Mosquera, M., Valderrama, M., Fontanilla, C., Ruiz, C., Uñate, M., Rincón, F., & Arias, N. (2016). Costos de Producción de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia en 2014. *Palmas* 37 (2), 37-53.
- Norton, R. D., & Arguello, R. (2008). *Una perspectiva de Competitividad Agrícola de Colombia*. Bogotá DC: USAID-MIDAS.
- Prada, J. (20 de Febrero de 2017). Matriz de importación Procolombia. (D. d. Monsalve Niño, & J. L. Tamayo Uribe, Entrevistadores)
- Ramírez, A. (1998). *Metodología para generar Presupuestos de Costos e Ingresos en la producción de Caña de azúcar*. Florida, Valle: CENICAÑA.
- Ramírez, A., & Martínez, E. (2013). Requerimientos y Posibilidades para la Administración de Riesgos de Precios del Arroz en Colombia. *Lebret* v.3, 85-112.
- Ramírez, A. (2011). *Técnicas de análisis de políticas y ventajas comparativas en la agricultura "Matriz de análisis de políticas MAP"*. Bucaramanga: Facultad de Economía USTA. Seminario Económico II Economía Agraria.
- Ramírez, A., Sanint, L. R., & Lukauskis, F. (2009). *Caracterización del ambiente macroeconómico y sectorial y de los mercados de palma de aceite en Colombia, Ecuador y Venezuela*. Cali: FLIPA-FAO-CFC-CIAT Informe Técnico Final.
- Reyes Laguna, C. E. (2008). *Fundamentos de la teoría clásica del comercio internacional*. Instituto Politécnico Nacional - Centro de investigaciones socioeconómicas UA de C.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John Murray.
- Ricardo, D. (1985). *Principios de Economía Política y Tributación*. Barcelona: Ediciones Orbis.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and causes of the Wealth of Nations*. London England.

Tamayo, J. D. (15 de Octubre de 2016). Aceite de palma - Plantación. (J. L. Tamayo Uribe, & D. d. Monsalve Niño, Entrevistadores) San Alberto, Cesar.

Torres Cañon, C. A. (28 de Agosto de 2016). Aceite de palma. (J. L. Tamayo Uribe, & D. d. Monsalve Niño, Entrevistadores) San Alberto, Cesar.

Valencia, W. A. (2011). Indicador de rentabilidad de proyectos: el Valor Actual Neto (VAN) o el valor económico agregado (EVA). *Industrial Data*, 14(1).

Apéndices

Apéndice A. Estructura del inventario operacional del generador de presupuestos GEPREPA

Actividad	Labor	Tarea	Unidad
Diseño plantación	Estudio factibilidad	Informe	H-H
		Levantamiento	H-H
	Estudio topográfico	Informe	H-H
		Levantamiento	H-H
Preparación Suelo	Estudio suelos	Análisis de suelos	H-H
		Informe	H-H
	Desmonte en vías	Corta maleza	H-M
		Rastra aradora	H-M
Adecuación física y química	Enmiendas y correctivos	Subsoladora	H-M
		Tractor	H-M
		MAGS	Kilogramos
		BORAX 48%	Kilogramos
		BOROZINC	Kilogramos
		FOSFITEK POTAS	Kilogramos
		KCL REGULAR	Kilogramos
		UREA REGULAR	Kilogramos
		Aplicación	H-M
		Aplicación	H-H
Plantación	Quema química	Glifosato	Litros
		Plantula en vivero	Plantulas
	Transporte	Transporte	H-M
		Plantula en terreno	Ahoyada y sembrac
Mantenimiento de suelos	Desmonte	Plateo químico	H-H
		Desmalezada	Corta malezas
Manejo de Plagas		Insecticida	Litros
		Aplicación	H-H
Manejo de enfermedades	Control enfermedades	Mancozeb	Kilogramos
		Aplicación	H-H
Podas	Poda de formación	Corte y arrume hoj; Palmas	
Supervisión y asistencia técnica	Supervisión	Supervisor	H-H
		Asesoría	Agrónomo
Cosecha de fruto fresco	Corte alce y transporte racimos	Corte y alce de frut	Ton
		Transporte	H-M

Fuente: Elaboración propia con datos del productor de la empresa estudiada validados son los asistentes técnicos.

Apéndice B. Análisis de rentabilidad.

RENDIMIENTO DEL FRUTO FRESCO POR HECTAREA		
AÑO	TON	TON / HA
1	0	0,0
2	0	0,0
3	294	5,9
4	1176	23,5
5	1765	35,3
6	2647	52,9
7	3529	70,6
8	4706	94,1
9	5882	117,6
10	7353	147,1
11	7353	147,1
12	7353	147,1
13	7353	147,1
14	7353	147,1
15	7353	147,1
16	7353	147,1
17	7353	147,1
18	7353	147,1
19	7353	147,1
20	7353	147,1

RENDIMIENTO DEL ACEITE CRUDO POR AÑO EN LAS 50 HA		
AÑO	TON	TON / HA
1	0	0
2	0	0
3	50	1
4	200	4
5	300	6
6	450	9
7	600	12
8	800	16
9	1000	20
10	1250	25
11	1250	25
12	1250	25
13	1250	25
14	1250	25
15	1250	25
16	1250	25
17	1250	25
18	1250	25
19	1250	25
20	1250	25

Fuente: Elaboración propia con datos del productor de la empresa estudiada validados son los asistentes técnicos.

Año	Ingreso total	Ingreso/Ha
1	0	0
2	0	0
3	50.000.000	1.000.000
4	200.000.000	4.000.000
5	300.000.000	6.000.000
6	450.000.000	9.000.000
7	600.000.000	12.000.000
8	800.000.000	16.000.000
9	1.000.000.000	20.000.000
10	1.250.000.000	25.000.000
11	1.250.000.000	25.000.000
12	1.250.000.000	25.000.000
13	1.250.000.000	25.000.000
14	1.250.000.000	25.000.000
15	1.250.000.000	25.000.000
16	1.250.000.000	25.000.000
17	1.250.000.000	25.000.000
18	1.250.000.000	25.000.000
19	1.250.000.000	25.000.000
20	1.250.000.000	25.000.000
TOTAL	17.150.000.000	343.000.000

Año	Costos	Costo /Ha	Costos/Ton
1	208.012.260	4.160.245	
2	82.559.760	1.651.195	
3	102.929.760	2.058.595	2.058.595
4	105.128.118	2.102.562	525.641
5	107.690.057	2.153.801	358.967
6	115.766.158	2.315.323	257.258
7	120.902.019	2.418.040	201.503
8	133.489.700	2.669.794	166.862
9	141.083.257	2.821.665	141.083
10	147.932.749	2.958.655	118.346
11	148.538.237	2.970.765	118.831
12	149.149.779	2.982.996	119.320
13	149.767.437	2.995.349	119.814
14	150.391.271	3.007.825	120.313
15	151.021.344	3.020.427	120.817
16	151.657.717	3.033.154	121.326
17	152.300.454	3.046.009	121.840
18	152.949.619	3.058.992	122.360
19	153.605.275	3.072.106	122.884
20	154.267.488	3.085.350	123.414
TOTAL	2.779.142.459	55.582.849	

Fuente: Elaboración propia con datos del productor de la empresa estudiada validados son los asistentes técnicos.

Apéndice C. Inversiones y gastos.

Inversiones y gastos totales		
Año	Flujo de costos y gastos	Ingreso neto
1	206.572.260	-208.012.260
2	94.559.760	-82.559.760
3	101.309.760	-52.929.760
4	111.128.118	94.871.882
5	110.690.057	192.309.943
6	115.706.158	334.233.842
7	116.342.019	479.097.981
8	122.929.700	666.510.300
9	124.523.257	858.916.743
10	131.372.749	1.102.067.251
11	131.603.237	1.101.461.763
12	132.214.779	1.100.850.221
13	132.832.437	1.100.232.563
14	133.456.271	1.099.608.729
15	134.086.344	1.098.978.656
16	134.722.717	1.098.342.283
17	135.365.454	1.097.699.546
18	136.014.619	1.097.050.381
19	136.670.275	1.096.394.725
20	137.332.488	1.095.732.512

Inversiones y gastos por Hectárea			
Año	Ingresos	Costos	Ingreso neto
1	0	4.160.245	-4.160.245
2	0	1.651.195	-1.651.195
3	1.000.000	2.058.595	-1.058.595
4	4.000.000	2.102.562	1.897.438
5	6.000.000	2.153.801	3.846.199
6	9.000.000	2.315.323	6.684.677
7	12.000.000	2.418.040	9.581.960
8	16.000.000	2.669.794	13.330.206
9	20.000.000	2.821.665	17.178.335
10	25.000.000	2.958.655	22.041.345
11	25.000.000	2.970.765	22.029.235
12	25.000.000	2.982.996	22.017.004
13	25.000.000	2.995.349	22.004.651
14	25.000.000	3.007.825	21.992.175
15	25.000.000	3.020.427	21.979.573
16	25.000.000	3.033.154	21.966.846
17	25.000.000	3.046.009	21.953.991
18	25.000.000	3.058.992	21.941.008
19	25.000.000	3.072.106	21.927.894
20	25.000.000	3.085.350	21.914.650

Fuente: Elaboración propia con datos del productor de la empresa estudiada validados son los asistentes técnicos.