

# Costos económicos de producción para el fruto de palma aceitera y el aceite de palma en 2016: estimación para un grupo de productores colombianos

Mauricio Mosquera Montoya  
Mabyr Valderrama Villabona  
Elizabeth Ruíz Álvarez  
Daniel López Alfonso  
Luis Enrique Castro Zamudio  
María Alejandra González Arenas



Esta publicación cuenta con el patrocinio del Fondo de Fomento Palmero



## Costos económicos de producción para el fruto de palma aceitera y el aceite de palma en 2016: estimación para un grupo de productores colombianos\*

Economic Production Costs for the Fruit of Oil Palms and Crude Palm Oil in 2016: Estimation in a Group of Colombian Producers

**PALABRAS CLAVE:** agroindustria de la palma de aceite, estimación de costos, costo unitario, costo por hectárea.

**KEYWORDS:** Oil palm agroindustry, costs estimation, unit costs, costs per hectare.

\* La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada. Esta se encuentra ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.

**MAURICIO MOSQUERA MONTOYA**  
Líder de Economía Agrícola y Biometría, Cenipalma

**MABYR VALDERRAMA VILLABONA**  
Líder de Economía, Fedepalma

**ELIZABETH RUÍZ ÁLVAREZ**  
Asistente de Investigación. Economía Agrícola y Biometría, Cenipalma

**DANIEL LÓPEZ ALFONSO**  
Auxiliar de Investigación. Economía Agrícola y Biometría, Cenipalma

**LUIS ENRIQUE CASTRO ZAMUDIO**  
Analista de Economía, Fedepalma

**MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ ARENAS**  
Analista de Economía, Fedepalma

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue estimar los costos de producción de 2016 para los cultivos de palma de aceite y para el aceite de palma en Colombia, tomando como referente un grupo de 38 productores de fruta de palma que representan un total de 108.949 hectáreas, las cuales equivalen a 21,3 % del área total sembrada con palma de aceite en el país a 2016. Con respecto a los costos de extracción de aceite de palma, se recogió información de un grupo de 12 plantas extractoras de aceite que representan 31 % del total de aceite de palma producido en Colombia durante el mismo año. Las empresas participantes se distinguen por tener altos niveles de adopción de tecnología. En cuanto a la metodología para estimar los costos de producción, utilizamos el enfoque propuesto por Fedepalma y Cenipalma en estudios recientes de estimación de costos (Mosquera *et al.*, 2016; Mosquera *et al.*, 2017). Utilizando la mencionada metodología garantizamos que nuestros resultados sean comparables con los hallazgos de estudios previos.

Los resultados obtenidos para 2016 indican que para establecer una hectárea con palmas de aceite y proporcionar una atención adecuada al cultivo durante su etapa improductiva, el productor debe incurrir en costos de hasta \$ 18,8 millones para cultivar *E. guineensis* y de hasta \$ 21 millones si el cultivar a plantar es *E. oleifera* x *E. guineensis* (OxG). Se observa además que erradicar una hectárea de palma aceitera con el fin de renovar el cultivo generó un costo entre \$ 1,2 y 1,9 millones.

Con respecto a los costos por tonelada de racimos de fruta fresca (RFF) (es decir, el coste unitario), se estimó un promedio de \$ 267.278/t RFF para cultivares *E. guineensis* y de \$ 240.041/t RFF para cultivares OxG. Se debe tener en cuenta que el costo unitario para OxG corresponde a la Zona Oriental de Colombia, que es la única región en donde este tipo de cultivares ha alcanzado la etapa de madurez y ha estado en campo por más de 17 años. Por su parte, los costos de producción para una tonelada de aceite de palma crudo (APC) se estimaron en \$ 1.517.664/t APC para *E. guineensis* y \$ 1.399.524/t APC para OxG.

## Abstract

The goal of this research was to estimate the costs of production for Colombian oil palm crops and Colombian crude palm oil during 2016. Production costs were estimated from a group of 38 oil palm fruit producers representing 108,949 hectares, which, in turn, stand for 21.3 % of the total area planted with oil palms in Colombia by 2016. As for the extraction costs, information was gathered from a group of 12 Colombian oil palm mills representing 31 % of the total palm oil produced in Colombia in 2016 (*i.e.* 1,146,203 t). Firms participating in this study have high levels of technology adoption. Regarding the methodology implemented in order to estimate production costs, we used the approach proposed by Fedepalma and Cenipalma in recent costs estimation studies (Mosquera *et al.*, 2016; Mosquera *et al.*, 2017). By using the aforementioned methodology we guaranteed that our results are comparable with those from previous studies.

Our results indicate that in order to establish a hectare with oil palms and to provide proper care for the crop during its unproductive stage, a grower must assume costs up to COP 18.8 million for *E. guineensis* cultivars, and COP 21 million for *E. oleifera* x *E. guineensis* (OxG). It must be noted that eradicating a hectare of oil palms for crop renewal represented costs between COP 1.2 and 1.9 million.

In the case of costs per ton of fresh fruit bunches (FFB) (*i.e.* unit cost), estimated costs of COP 267,278/t FFB and 240,041/t FFB were obtained for *E. guineensis* and OxG crops, respectively. Note that unit cost for OxG were estimated for the Colombian Eastern Zone, the only region where these cultivars have reached the mature stage and have been at the fields for more than 17 years. Additionally, production costs for a ton of crude palm oil (CPO) were estimated at COP 1,517,665/t CPO for *E. guineensis*, and COP 1,399,524/t CPO for OxG.

## Introducción

Con el objetivo de monitorear la competitividad de la palmicultura colombiana, anualmente se lleva a cabo el ejercicio de actualización de costos de producción de fruto de palma de aceite y de aceite de palma; iniciativa de Fedepalma que se ha venido desarrollando desde 2003 y que partir del estudio de costos de 2014 cuenta con el apoyo del equipo de Economía Agrícola de Cenipalma. Es importante

destacar que este trabajo no se fundamenta en una muestra representativa de los palmicultores colombianos, sino que considera a un grupo de productores referentes en sus respectivas zonas, con Índice de Balance Tecnológico (IBT) superior a 70 %. Sobre sale que con respecto a 2015 incrementó el número de participantes, contando en esta oportunidad con diez plantaciones adicionales. El objetivo de este trabajo es proporcionar un referente para el palmicultor colombiano, mediante el cual pueda revisar y

fortalecer sus procesos operativos sobre la base de la estructura de costos de su actividad.

Este artículo está organizado en cinco secciones. La primera corresponde a la presente introducción. En la segunda se describen algunos aspectos metodológicos del ejercicio. La tercera sección muestra los resultados atinentes a las curvas de productividad esperada por subzona. Luego, se sintetizan los costos por tipo de material genético y edad del cultivo. En la cuarta sección se analiza el impacto observado del fenómeno El Niño en los costos unitarios de producción para 2016. Finalmente, la quinta sección presenta las conclusiones del estudio.

## Aspectos metodológicos

### Participantes

El estudio de costos de producción de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia estima los costos en los que incurre un grupo de empresas con buenos niveles de adopción de tecnología, para la producción de una tonelada de racimos de fruto fresco (RFF) y de aceite de palma crudo (APC). Para este ejercicio se obtuvo información de empresas que participan voluntariamente y que llevan registro de sus costos para las fases de cultivo y extracción. Para la fase de cultivo se tuvieron en cuenta los costos asociados a cada una de las labores de campo (frecuencia, rendimiento y tarifas) e insumos (cantidades y precios). En cuanto a la fase de procesamiento, se consultó la tasa de extracción de aceite (TEA) y el costo asociado a la obtención de una tonelada APC. Es necesario mencionar que esta metodología cuantifica los costos de producción de la misma manera que en estudios previos, por lo tanto, los resultados que se presentan a continuación son comparables con ejercicios anteriores (Mosquera *et al.*, 2015; Mosquera *et al.*, 2016; Mosquera *et al.*, 2017).

Para el presente ejercicio participaron 38 empresas, las cuales reportan un total de 108.949 ha sembradas; cifra que equivale a 21,3 % del área total sembrada a nivel nacional en 2016 (512.046 ha<sup>1</sup>). Respecto a la

1 De acuerdo con información de la encuesta de semillas que elabora Fedepalma anualmente se efectuó un ajuste al alza en la matriz de edades que consolida las siembras de palma de aceite en Colombia.

información del proceso de extracción de APC, en esta ocasión participaron 12 plantas de beneficio, las cuales alcanzaron una producción de 359.600 toneladas, equivalente a 31 % del total de aceite palma crudo producido durante 2016 (1.146.203 t).

### Curvas de productividad

Las curvas de productividad a nivel de subzona, zona y nacional, según la edad del cultivo y el cultivar de siembra (OxG o *E. guineensis*), se construyen a partir de la información que brindan las empresas con respecto al promedio de producción de toneladas de racimos de fruto fresco (RFF) obtenido en sus cultivos durante el año en cuestión; en este caso 2016. Estas cifras son importantes para el ejercicio porque permiten construir las curvas de producción de RFF por unidad de área. Por su parte, los costos unitarios se calculan a partir de la razón (cociente) entre el total de costos en los que se incurre por hectárea a lo largo del ciclo productivo del cultivo y la suma de las toneladas producidas por hectárea en el mismo lapso de tiempo.

En aquellos casos en los que no se cuenta con información para todas las edades de siembra del cultivo, se solicita a los técnicos de plantación, con base en su experiencia, una opinión experta acerca de los valores faltantes. Cabe anotar que la información de cada empresa participante se compila en el informe enviado a la Gerencia con los resultados del ejercicio de costos, lo cual permite recibir retroalimentación e incorporar ajustes de ser necesario. Una vez se cuenta con información validada a nivel de unidad productiva, se llevan a cabo las estimaciones de productividad a nivel de subzona y zona. Estas últimas se construyen a partir de promedios ponderados según el área.

### Estimación de costos de producción

#### Costo de producción por hectárea

Este ejercicio se desarrolla bajo un enfoque de medición de costos económicos que comprende el ciclo productivo del cultivo de palma, por lo que cada rubro es cuantificado durante un periodo de 30 años (Mosquera *et al.*, 2013). En lo que concierne al establecimiento del cultivo por hectárea, se indaga por infor-

mación sobre el costo por unidad de área (ha) para la caracterización del suelo, el diseño de plantación, el diseño de unidades de manejo agronómico (UMA), la preparación fisicoquímica del terreno, el montaje de infraestructura (vías, canales de drenaje, sistema de riego, etc.) y el vivero.

Para las etapas palma improductiva (1 a 3 años), palma en desarrollo (4 a 6 años) y palma adulta ( $\geq 7$  años), se estimaron los costos de mantenimiento del cultivo, corte, recolección, cosecha y transporte por hectárea. En ese orden de ideas, se consideraron las labores, los insumos, las herramientas y la maquinaria asociados al manejo fitosanitario y a las labores de nutrición, poda, cosecha y transporte. Con el fin de cumplir el objetivo recién expuesto, se indagó por información relacionada con cada una de las labores del cultivo y sus rendimientos. También se tuvo en cuenta el costo de planeación y seguimiento de actividades, el cual corresponde a 10 % del costo variable; este costo previamente se denominaba “costo administrativo”, pero por sugerencia de los productores se modificó para aclarar que se trata de un costo directo del cultivo.

Aquí se incluye el costo de oportunidad de la tierra, el cual se establece indagando por el valor del arriendo de una hectárea de tierra en la zona en la cual se desarrolla determinado cultivo de palma de aceite. En lo que concierne al costo del sistema de riego, este año se modificó la estimación del costo del establecimiento del sistema, teniendo en cuenta la proporción del área regada a partir del sistema utilizado, es decir: sin riego, riego por superficie y riego presurizado. Es muy importante anotar que el valor del establecimiento de un sistema de riego osciló entre \$ 2,5 millones/ha (riego por superficie) y \$ 7 millones/ha (sistemas de riego presurizado); las cifras de costos se expresan en pesos de 2016 y corresponden a valores promedio ponderados por el peso que tienen los cultivos de las empresas dentro del total de área sembrada del ámbito geográfico que corresponda. Al igual que en el caso de la productividad, el resultado del ejercicio para cada empresa, se envía en el mismo informe. De la retroalimentación recibida se procede a hacer los ajustes necesarios. Cabe anotar que este ejercicio no considera costos financieros.

## Costo por tonelada de racimos de fruta fresca RFF

El costo unitario se calcula a partir de la razón entre el costo total de una hectárea de palma (incluye el establecimiento y mantenimiento del cultivo) y las toneladas de RFF producidas por hectárea a lo largo del ciclo productivo del cultivo, el cual es de 30 años (Ecuación 1).

$$\text{Costo unitario (\$/t)} = \frac{\sum_{t=0}^{30} (\text{Costo total por ha})_t}{\sum_{t=0}^{30} (\text{toneladas de RFF por ha})_t} \quad (\text{Ec. 1})$$

Se resalta que en este cálculo también se incluye el costo de oportunidad de la tierra (valor que generalmente se omite, lo cual constituye un error), debido a que la tierra es un factor de producción limitado y cuya calidad, en términos de fertilidad y ubicación, no es homogénea. Por lo anterior, desde la perspectiva económica, resulta acertado incluir esta variable dentro de los costos de producción.

## Costo por tonelada de aceite palma crudo (APC)

El costo de obtener una tonelada de APC depende de factores como: *i*) la capacidad instalada de procesamiento de la planta de beneficio, que corresponde al potencial disponible que tiene una planta extractora para procesar una tonelada RFF, teniendo en cuenta el número de horas que opera, los recursos necesarios para que esta funcione, los costos de mantenimiento y los costos laborales; *ii*) la Tasa de Extracción de Aceite (TEA); *iii*) el costo de extracción después del crédito de la almendra; y *iv*) el costo de producción de una tonelada de RFF.

La razón entre el costo de producción de una tonelada de RFF y la TEA, ambas expresadas a nivel de zona (*i.e.* promedio zona), arroja el costo del fruto necesario para producir una tonelada de aceite. A este resultado se le suma el costo de extraer el aceite de ese fruto, obteniendo de esta manera el costo de producir una tonelada de APC. Es pertinente mencionar que al costo de extracción de aceite se le descuenta el valor de la almendra obtenida (crédito almendra), la cual en 2016 se estimó en 40 kg por tonelada de fruto *E. guineensis* y 25 kg por tonelada de fruto proveniente de siembras con cruzamientos OxG.

## Resultados

### Productividad

#### Cultivos de *E. guineensis*

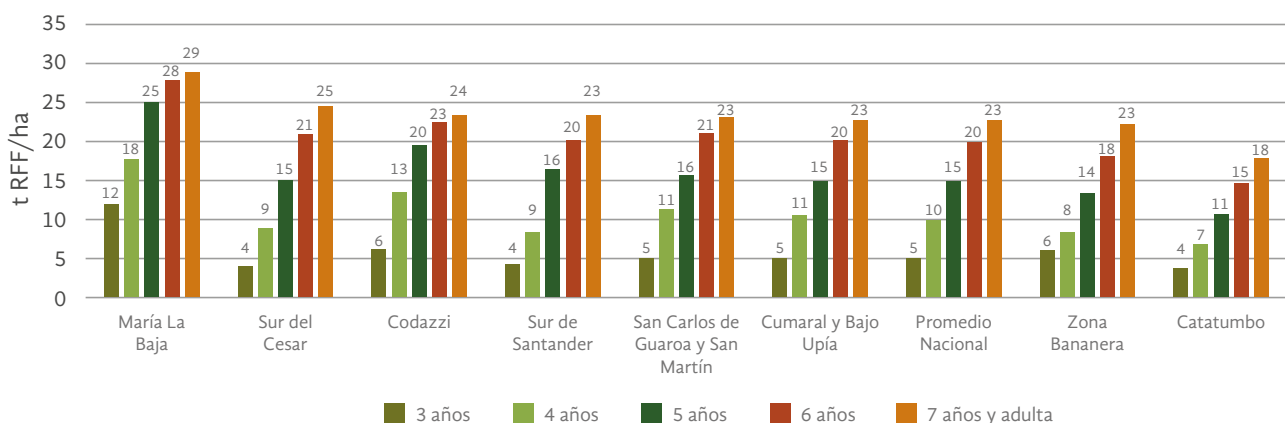
En la Figura 1 se presentan las cifras promedio de producción de RFF por hectárea en 2016 por subzona, en las diferentes edades del cultivo de *E. guineensis*. Llama la atención que el promedio nacional de rendimientos (t RFF/ha) en 2016 cayó de manera ostensible con respecto a 2015, lo cual tiene como principal explicación el fenómeno El Niño que azotó buena parte de la palmicultura colombiana durante 2015 y 2016. Nótese que el promedio nacional para 2016 en plantaciones con buenas prácticas de manejo fue de 23 t RFF/ha en etapa adulta. En este contexto, hacemos mención especial al caso de la región del Catatumbo, subzona

que después de haber sido una de las más productivas de 2014 evidencia una caída pronunciada. Lo anterior se explica por las falencias en mantener el balance nutricional de los cultivos derivado de la menor cantidad de fertilizantes que se están utilizando.

La Figura 2 presenta el comparativo de la producción promedio de RFF por hectárea entre 2015 y 2016 para cultivos *E. guineensis* en etapa adulta. En promedio, para las subzonas referenciadas se presentó una reducción en la productividad de 9 %. A nivel particular, la tasa de crecimiento de la productividad promedio de las empresas participantes en cada una de las subzonas (entre 2015 y 2016) se comportó de la siguiente forma: Codazzi (-20 %), Cumaral-Bajo Upía (-20 %), Sur de Santander (-14 %), Zona Bananera (-12 %), Catatumbo (-11 %), Sur de Cesar (-6 %), San Carlos de Guaroa-San Martín (-6 %) y María La Baja (-3 %).

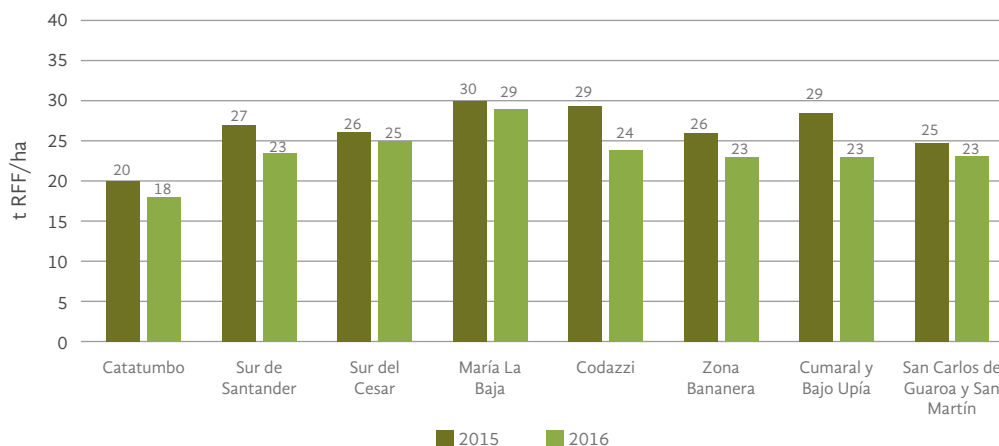
**Figura 1.** Productividad RFF por edad para cultivos *E. guineensis* según subzona (2016).

Fuente: elaboración propia.



**Figura 2.** Productividad RFF en etapa adulta para cultivos *E. guineensis* según subzona (2015 vs. 2016).

Fuente: elaboración propia.



## Cultivos OxG

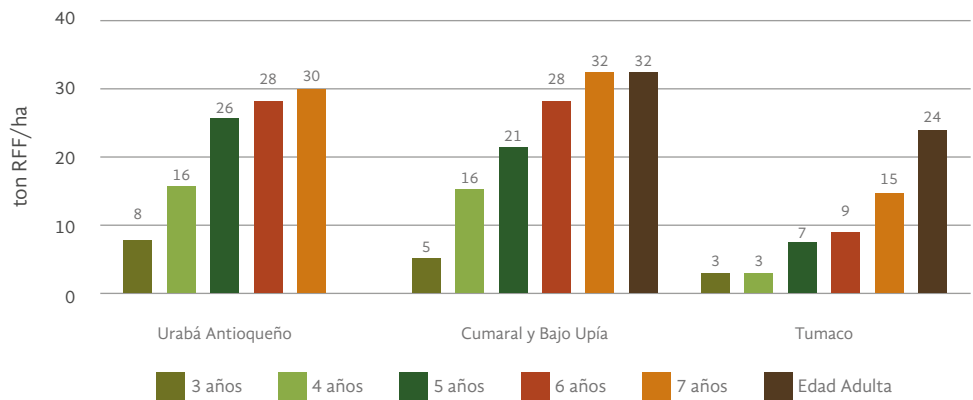
La Figura 3 presenta las cifras de producción por unidad de área según la edad de las palmas y de acuerdo con las subzonas en las que se recolectó información acerca de cultivos de cruzamientos OxG. Llama la atención que en la subzona de Tumaco ya se encuentran cultivos adultos con una productividad de 24 t RFF/ha, lo cual se debe, principalmente, a la mitigación del impacto de *Sagalassa valida* mediante el uso de barreras físicas; práctica que se ha difundido en la zona y que empieza a mostrar resultados (Corredor, Mosquera, Fontanilla & Ruíz, 2016). Se destaca además el buen manejo de los cultivos en el Urabá Antioqueño –hecho que se hace evidente al revisar las cifras de productividad de esta subzona– los cuales, dicho sea de paso, cuentan con precipitación abundante a lo largo del año.

Finalmente, sobresale que para la subzona de Cumaral-Bajo Upía la productividad de los cultivos OxG se ha mantenido por encima de 30 t RFF/ha, siempre y cuando se disponga de agua suficiente para regar el cultivo. En efecto, los productores con siembras de este material manifiestan que el cruzamiento es muy sensible al déficit hídrico, al punto que aquellos cultivos que lo padecen reportan una productividad de 23 t RFF/ha.

La Figura 4 presenta los cambios en la productividad para cultivos OxG en el periodo 2015-2016, referenciando para el caso de Urabá el rendimiento alcanzado en el año 7, en tanto que en Tumaco y en Cumaral-Bajo Upía se considera el rendimiento para la etapa adulta. La tasa de crecimiento de la productividad entre 2015 y 2016 para las empresas participantes con cultivos OxG fueron: Cumaral-Bajo Upía (-6 %), Urabá Antioqueño (-9 %) y Tumaco (60 %).

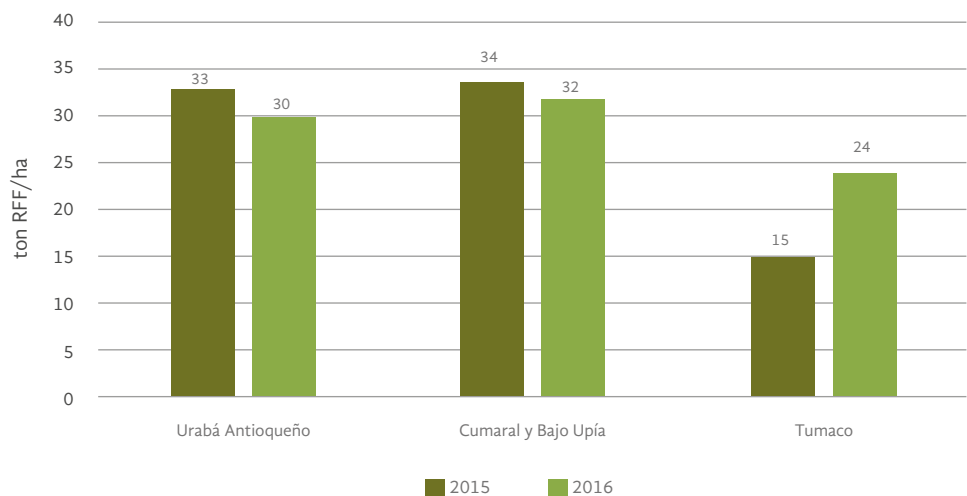
**Figura 3.** Productividad RFF de acuerdo con la edad para cultivos de cruzamientos OxG (2016).

Fuente: elaboración propia.



**Figura 4.** Productividad RFF para cultivos OxG (2015 vs. 2016).

Fuente: elaboración propia.





## Costos de producción por hectárea

### Costos de producción para palma de aceite *E. guineensis*

**Establecimiento del cultivo:** de acuerdo con la información recopilada, el rango de costos para establecer una hectárea de palma de aceite con cultivares *E. guineensis* en cualquiera de las tres zonas palmeras analizadas (Norte, Central y Oriental) oscila entre \$ 8 y 10 millones/ha. La Figura 5 presenta el detalle de las labores de establecimiento de cultivos de palma que se consideraron y sus respectivos costos por zona.

La zona que reportó el mayor costo de establecimiento del cultivo fue la Zona Norte, debido a las inversiones que adelantaron las empresas en infraestructura de riego y obras asociadas, tales como puentes y alcantarillas. Es importante mencionar que la inversión en sistemas de riego osciló entre \$ 2,5 (riego por superficie) y \$ 7 millones de pesos por hectárea (riego

presurizado), sin embargo, los valores presentados son menores debido a que la estimación ponderó todos los sistemas de riego implementados por las empresas de la región (no riego, riego por superficie y riego presurizado).

**Mantenimiento del cultivo:** los costos promedio de mantenimiento por hectárea para plantaciones con cultivares *E. guineensis* son presentados en la Tabla 1. Debido a que los costos varían en función de las distintas etapas del cultivo (improductiva, palma en desarrollo y palma adulta), la información se presenta según la edad de siembra. Es importante señalar que este trabajo presenta valores promedio. Sin embargo, vale la pena entrar en el detalle de valores máximos y mínimos. Por ejemplo, la fertilización en etapa adulta tuvo un costo promedio de \$ 1,6 millones/ha, con una oscilación entre \$ 0,9 y 3,1 millones/ha. Para el caso del control fitosanitario, el promedio en edad adulta fue de \$ 261.000/ha, en tanto que el rango osciló entre \$ 112.350 y 1,5 millones/ha.

**Figura 5.** Costos de establecimiento de *E. guineensis* por zona (cifras en pesos colombianos).

Fuente: elaboración propia.

\* Otros costos incluye: arrendamiento de tierra, asistencia técnica, animales de trabajo, mantenimiento de la infraestructura de producción, planeación y seguimiento de actividades.



**Tabla 1.** Costos de mantenimiento por hectárea en cultivos *E. guineensis* en 2016 (cifras en pesos colombianos).

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Etapa Adulta
Cosecha y transporte	-	-	467.736	846.694	1.114.946	1.412.487	1.472.796
Fertilización	774.552	897.845	1.084.146	1.260.508	1.367.410	1.504.300	1.633.638
Costo oportunidad tierra	521.261	521.261	521.261	521.261	521.261	521.261	521.261
Planeación y seguimiento de actividades	413.875	413.875	413.875	413.875	413.875	413.875	413.875
Control sanitario	269.284	261.510	261.510	261.510	261.510	261.510	261.510
Funcionamiento sistema de riego	343.831	328.888	328.888	328.888	328.888	328.888	328.888
Control de malezas	376.629	334.540	302.070	261.510	195.765	169.335	147.859
Asistencia técnica	114.896	114.896	114.896	114.896	114.896	114.896	114.896
Poda y/o ablación	-	98.924	61.932	80.904	88.935	84.837	80.119
Otros*	343.921	343.921	343.921	343.921	343.921	343.921	343.921
<b>Total</b>	<b>3.158.251</b>	<b>3.315.661</b>	<b>3.900.235</b>	<b>4.433.967</b>	<b>4.751.407</b>	<b>5.155.311</b>	<b>5.318.764</b>

\*Mantenimiento de la infraestructura, repuestos, combustible y mantenimiento de animales

Fuente: elaboración propia.

*Participación en el costo de producción por rubro:* el reporte de los resultados del ejercicio de actualización de costos a 2016 incorpora dos cambios respecto a la presentación de la información de este apartado. El primero es que se muestra por separado la participación del costo de la cosecha y el costo de transporte a planta de beneficio, con el objetivo de diferenciar el peso de la actividad de la cosecha dentro de los costos totales. El segundo, previamente mencionado, consistió en renombrar el rubro “administrativo”, el cual ahora se denomina “planeación y seguimiento de actividades”, en el que se incluye el equipo técnico necesario para planear y supervisar las labores.

De acuerdo con la información recopilada en este ejercicio, las actividades que más pesan dentro del costo total del cultivo de siembras con material *E. guineensis* son: fertilización (29 %), cosecha (17 %), costo de oportunidad de la tierra (10 %), planeación y seguimiento de actividades del cultivo (8 %), transporte a planta de beneficio (8 %) y funcionamiento del sistema de riego (7 %). Estos seis rubros suman más del 70 % del total de costos para los cultivos de este cultivar (Figura 6).

*Costos de producción para la palma de aceite E. Oleífera x E. Guineensis (OxG)*

*Establecimiento del cultivo:* para establecer una hectárea con cruzamientos OxG en 2016, los resultados de este estudio indican que el costo promedio es de \$ 8,7 millones/ha (valor que incluye el costo de oportunidad de la tierra, el costo de erradicación del cultivo anterior y el 10 % de los costos variables de planeación y seguimiento de actividades). En la perspectiva regional, la Zona Oriental continúa exhibiendo los mayores costos de establecimiento, lo cual obedece a mayores costos asociados a la preparación del terreno (Figura 7).

En la subzona de Urabá, se destacan las fuertes inversiones requeridas en canales de drenaje que permiten evacuar el exceso de agua generado por el régimen de lluvias característico de la región, así como la inversión en infraestructura asociada a la existencia de dichos canales.

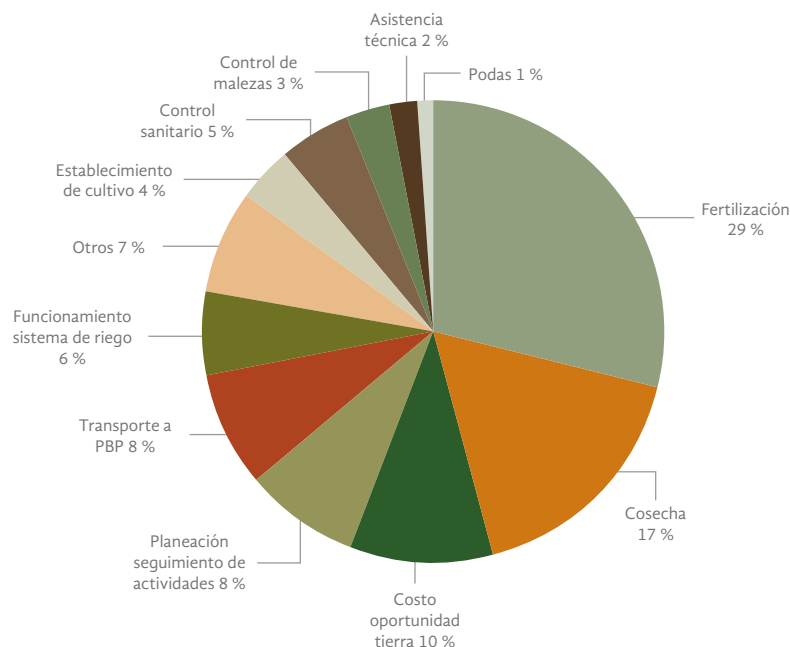
Por su parte, en la zona Suroccidental los costos de establecimiento siguen siendo menores respecto a las otras dos subzonas analizadas. Debe hacerse énfasis en que los proyectos fueron adelantados bajo condiciones

de financiamiento insuficiente, lo cual impidió que las labores de establecimiento y mantenimiento del cultivo se llevaran a cabo adecuadamente, razón por la cual existen brechas de productividad importantes respecto a zonas como la Oriental y la subzona de Urabá.

En este acápite resulta pertinente acotar que para la estimación del costo de establecimiento por hectárea

se tuvo en cuenta un valor ponderado, según el sistema de riego instalado (sin riego, superficie, o aspersión). No obstante, es claro que el costo de establecer un sistema de riego por superficie en una hectárea es de alrededor de \$2,5 millones de pesos, mientras que el establecimiento de un sistema de riego presurizado por hectárea es cercano a \$ 7 millones.

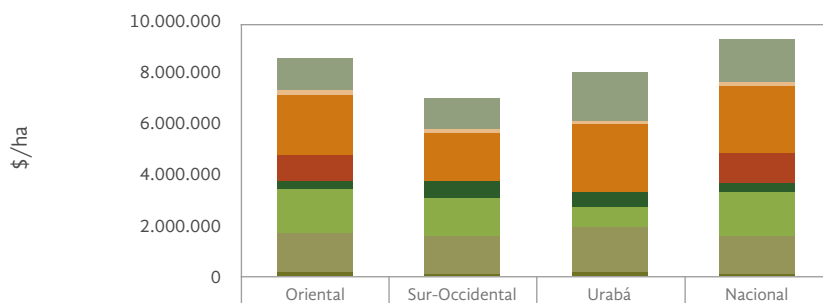
**Figura 6.** Participación de actividades en el costo total de los cultivos *E. guineensis* en 2016.



**Figura 7.** Participación de los costos de establecimiento de OxG por zona (cifras en pesos colombianos).

Fuente: elaboración propia.

\* Otros costos incluye: arrendamiento de tierra, asistencia técnica, animales de trabajo, mantenimiento de la infraestructura de producción, planeación y seguimiento de actividades.



**Mantenimiento del cultivo:** los costos promedio de mantenimiento de cultivos con cruzamientos OxG a nivel nacional para las diferentes subzonas se muestran en la Tabla 2. Al igual que en el caso de cultivos *E. guineensis*, se presenta la información disponible para las diferentes edades del cultivo. En el caso de los cultivos de cruzamientos híbridos OxG, los costos se concentran en las actividades de cosecha y transporte, fertilización y polinización. Esta última no es importante en el manejo de cultivos *E. guineensis*, sin embargo, para los cruzamientos OxG se han encontrado fuertes asociaciones entre la correcta realización de la labor de polinización y variables determinantes de la productividad como el peso medio de racimo, el porcentaje de frutos malogrados y el contenido de aceite.

Es de resaltar que un cultivo de cruzamientos OxG bien manejado, y con buena disponibilidad de agua, produce mayor cantidad de racimos que un cultivo *E. guineensis* bajo las mismas condiciones de manejo, por lo que los costos de cosecha y transporte por hectárea resultan ser mayores en el primero; de hecho, la mayor diferencia en términos de costo entre un

cultivo y otro se explica por las dos actividades recién mencionadas (es decir, cosecha y polinización), en tanto que estos cruzamientos tienen costos inferiores en control fitosanitario.

**Participación en el costo de producción:** la Figura 8 muestra la participación de las distintas actividades dentro del costo total (establecimiento y mantenimiento) en cruzamientos OxG. Nótese que poco menos de dos terceras partes del total del costo de una tonelada de fruta, específicamente 63 %, se concentran en cosecha, transporte a planta de beneficio, fertilización y polinización. En otras palabras, los esfuerzos por incrementar la eficiencia de labores, reducir pérdidas de tiempo y de recursos, y lograr una reducción de los costos deben enfocarse en estas actividades. En un segundo plano, en términos de participación en el costo de producción, aparece el costo de oportunidad de la tierra y planeación, que acumulan un peso de 16 %. En tercer lugar se encuentran las actividades correspondientes al control de malezas, poda y control sanitario, que en conjunto concentran 7 % de los costos de producción.

**Tabla 2.** Costos de mantenimiento del cultivo por hectárea en cruzamientos OxG en 2016 (cifras en pesos colombianos).

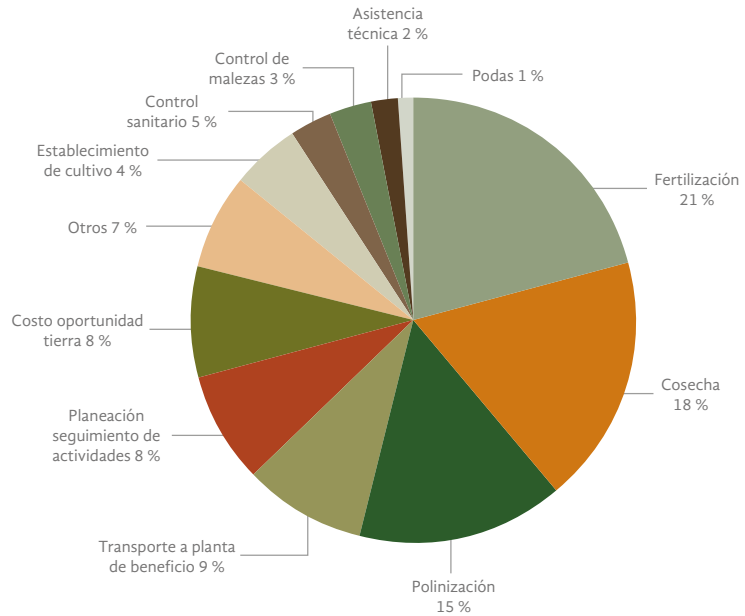
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Etapas Adultas
Cosecha y transporte	-	-	734.570	1.315.053	1.803.774	1.982.705	2.070.527
Fertilización	727.782	833.327	888.080	1.361.370	1.513.778	1.515.585	1.535.649
Polinización	-	1.091.326	1.091.326	1.091.326	1.091.326	1.091.326	1.091.326
Costo oportunidad tierra	538.954	538.954	538.954	538.954	538.954	538.954	538.954
Planeación y seguimiento de actividades	563.161	563.161	563.161	563.161	563.161	563.161	563.161
Control de malezas	394.969	414.300	382.696	257.987	220.866	199.878	164.985
Control sanitario	192.778	188.072	188.072	188.072	188.072	188.072	188.072
Asistencia técnica	153.118	153.118	153.118	153.118	153.118	153.118	153.118
Poda y/o ablación	-	-	63.560	130.763	114.974	106.134	86.094
Funcionamiento sistema de riego	116.685	70.795	70.795	70.795	70.795	70.795	70.795
Otros*	474.574	437.906	437.906	437.906	437.906	437.906	437.906
<b>Total</b>	<b>3.162.021</b>	<b>4.290.960</b>	<b>5.112.240</b>	<b>6.108.506</b>	<b>6.696.723</b>	<b>6.847.634</b>	<b>6.900.587</b>

\*Mantenimiento de la infraestructura, repuestos, combustible y mantenimiento de animales

Fuente: elaboración propia.

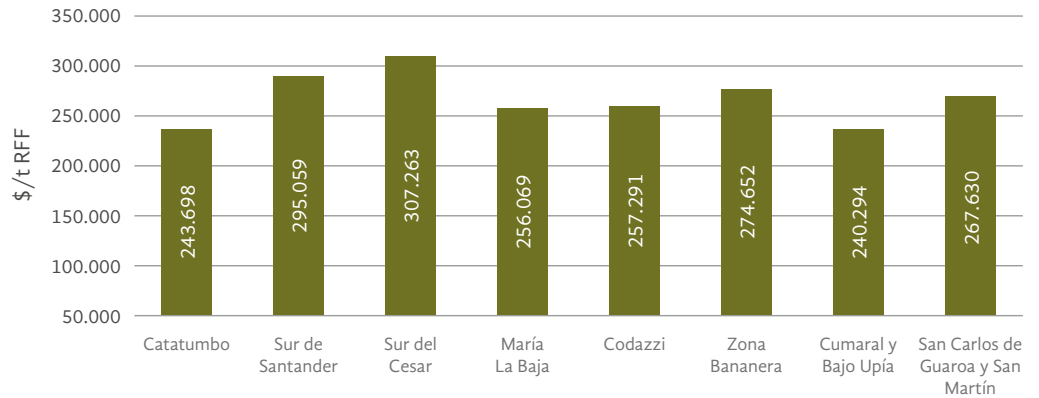
**Figura 8.** Participación de actividades en el costo total de los cultivos con cruzamientos OxG en 2016.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 9.** Costos de producción por tonelada de RFF para *E. guineensis* en 2016 según zona (cifras en pesos colombianos).

Fuente: elaboración propia.



### Costo por tonelada de racimo de fruto fresco

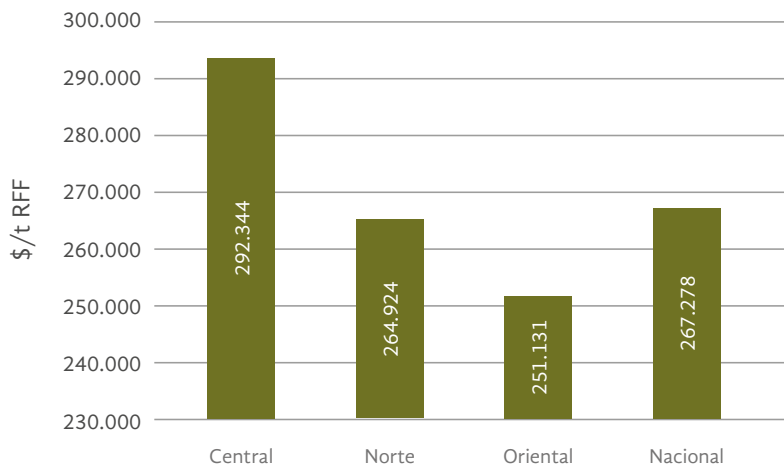
#### Costo por tonelada de fruto de *E. guineensis* en 2016 (\$/t RFF)

Para 2016 el costo de producción de una tonelada de racimos de fruto fresco (RFF) de *E. guineensis* a nivel nacional (para empresas referentes) fue de \$ 267.278. Se observa que la Zona Oriental presentó los menores costos de producción por tonelada de RFF con un valor de \$ 251.131. Por su parte, las zonas Norte y Central alcanzaron un costo promedio de producción de \$ 264.924 y 292.344 por tonelada de RFF, respectivamente (Figura 9).

A nivel de subzona, los costos oscilaron entre \$ 243.698/t RFF (Catatumbo) y \$ 307.263/t RFF (Sur del Cesar), como se muestra en la Figura 10. En lo que concierne al valor de los costos por tonelada de RFF, las subzonas más afectadas por el fenómeno El Niño (Sur de Santander, Sur del Cesar, Zona Bananera y San Carlos de Guaroa-San Martín) se ubicaron por encima del promedio nacional. En contraste, las subzonas Cumaral-Bajo Upía, Catatumbo, Codazzi y María La Baja se ubicaron por debajo del promedio nacional. Llama la atención el caso de Codazzi, subzona que en el estudio anterior (año 2015) exhibió unos de los menores costos de producción (cerca de \$ 210/kg RFF), pero que a raíz del Fenómeno El Niño registró una pérdida importante en términos de competitividad durante 2016.

**Figura 10.** Costos de producción por tonelada de RFF según subzona para *E. guineensis* en 2016 (cifras en pesos colombianos).

Fuente: elaboración propia.



### Costo por tonelada de fruto de cruzamientos O×G en 2016

Para 2016, el costo promedio de producción de una tonelada de RFF proveniente de palmas del híbrido interespecífico (*E. oleifera* x *E. guineensis*) de las empresas participantes en este estudio fue de \$ 240.041, cifra que corresponde al costo estimado para la Zona Oriental, en donde están ubicados la mayoría de los cultivos O×G en etapa adulta. Es de anotar que a pesar de que en Tumaco algunas siembras ya alcanzaron la etapa de madurez, la mayoría aún se encuentran en etapa de desarrollo. De la misma forma, en el caso de Urabá es muy pronto para arriesgarse a realizar cálculos de largo plazo, debido a que el perfil de edades corresponde (en su mayoría) a siembras en etapa de desarrollo.

### Costo por tonelada de aceite palma crudo (APC)

La estimación del costo por tonelada de aceite se llevó a cabo a nivel de zona. Como se mencionó, la tasa de extracción de aceite (TEA) es una variable muy relevante para dichos efectos, ya que determina la cantidad de RFF requeridos para la extracción de una tonelada de aceite de palma crudo (APC). A nivel nacional, en 2016, la TEA fue 20,4 %, siendo la Zona Central la que reportó la mayor TEA (20,8 %), seguida por la Zona Oriental (20,8 %). Por su parte, la Zona Norte presentó la menor TEA (19,7 %). Es necesario señalar

que, a nivel general, las tasas de extracción se vieron afectadas por el efecto del fenómeno El Niño, al reducirse la formación de racimos, su peso promedio y el contenido de aceite.

En lo que respecta al costo de procesamiento por tonelada de fruto, se determinó un rango entre \$ 33.000 y 70.000 por tonelada de RFF. Este costo se divide por la TEA para hallar el costo del procesamiento del fruto correspondiente a una tonelada de APC. A dicho valor, como se explicó en el apartado sobre la metodología, se suma el costo de obtener el fruto necesario para extraer una tonelada de APC. En este caso, para 2016, el costo promedio de producir una tonelada de APC en Colombia fue \$ 1.517.665 para fruto proveniente de cultivares *E. guineensis*, y \$ 1.399.524 para O×G en los Llanos Orientales; específicamente la subzona de Cumaral y Bajo Upía, en donde se ubican la mayor proporción de siembras adultas O×G.

### Impacto del fenómeno El Niño de 2015-2016

Con la información recolectada en el ejercicio de costos de 2016 se corroboró el resultado obtenido por Mosquera *et al.* (2017), ratificando la caída en la productividad en las tres zonas palmeras para cultivos *E. guineensis* y O×G (Figura 11). Aunque no se evidencia en las figuras, se hace mención al caso de la Zona Suroccidental, en donde se presentó el resultado contrario, es decir, un incremento en la producti-

vidad. Lo anterior debido a que las siembras de OxG de esta zona se encuentran en etapa de desarrollo; por ende, estas van alcanzando su etapa de madurez.

En la perspectiva regional, se observa que la Zona Oriental presentó el menor incremento en el costo de producción con \$ 251.131/t RFF en 2016, el cual fue 1 % superior con respecto a 2015 (\$ 247.831). Por su parte, la Zona Norte presentó un incremento de 18 % en el costo unitario, pasando de \$ 223.976/t RFF en 2015 a \$ 264.924 en 2016. Entretanto, la Zona Central presentó un incremento de 14 % con respecto a 2015, pasando de \$ 257.141/t RFF en 2015 a \$ 292.344/t RFF en 2016 (Figura 12).

Sobre el tema, el experto internacional James Fry (2016) comenta que el Fenómeno El Niño 2015-2016 fue tan severo como el “Mega Niño” experimentado durante el periodo 1997-1999, lo cual podría explicar la caída de 10 % en la producción de aceite de palma durante 2015-2016 reportada por el Sistema de

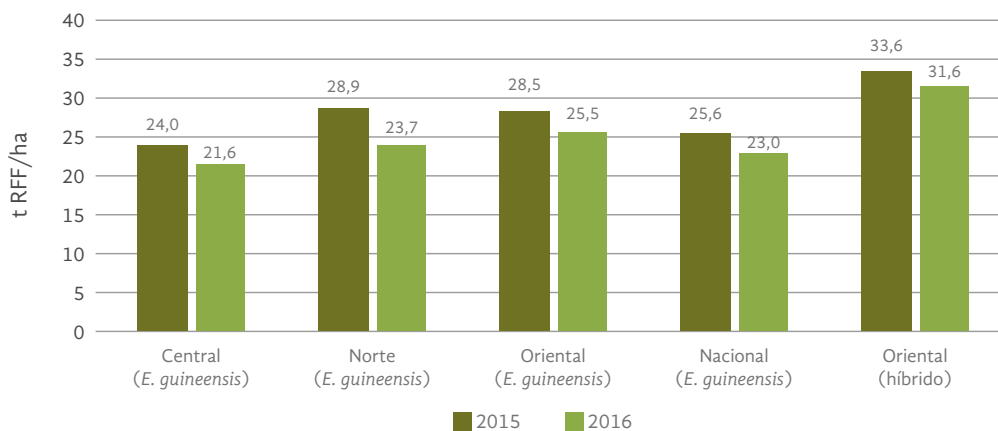
Información Estadística del Sector Palmero (Sispa). De la misma forma, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (2016) señaló que a nivel de desabastecimiento de agua, la región Caribe fue la más afectada, principalmente los departamentos de Cesar y Magdalena, con cifras de 92 y 87 % de desabastecimiento, respectivamente.

## Conclusiones

El aumento de los costos de producción de una tonelada de RFF entre 2015 y 2016 evidencia la necesidad de seguir trabajando por mejorar la competitividad y la eficiencia de la agroindustria palmera nacional, con el objetivo de aprovechar las oportunidades de negocio que brinda la cadena de valor de la palma de cara a los mercados internacionales. El llamado a los empresarios es a realizar una adecuada planeación del proyecto productivo, identificando factores como la

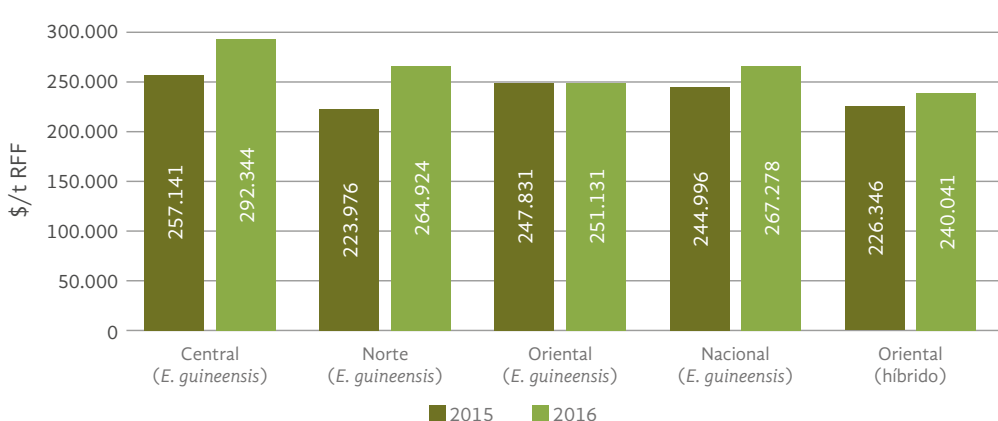
**Figura 11.** Siembras adultas por zona: productividad 2015 vs. 2016.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 12.** Costos de producción por tonelada de RFF según zona (2015 vs. 2016).

Fuente: elaboración propia.



disponibilidad de agua y considerando la realización de inversiones en sistemas de riego cuando las condiciones naturales lo exijan –aprovechando mecanismos de financiación como el ICR para infraestructura, la línea de crédito “A toda máquina”, o las líneas de crédito para el sistema de riego. Esto presenta un reto para todo el sector palmicultor nacional, ya que, como se muestra en este trabajo, rubros como el costo de establecer un sistema de riego continúan siendo elevados (entre \$ 2,5 y 7 millones dependiendo si es por superficie o presurizado).

Otro desafío para el sector consiste en continuar trabajando por mitigar las afectaciones fitosanitarias y por mejorar las prácticas agrícolas en los cultivos; una necesidad latente de la palmicultura. Según la Coordinación Nacional de Manejo Fitosanitario de

Cenipalma, a 2016 más de 80.000 ha de palma de aceite habían sido afectadas por la Pudrición del Cogollo, enfermedad que devastó la Zona Suroccidental en 2008, y que en 2012 afectó a Puerto Wilches y Cantagallo, con los consecuentes perjuicios para los productores de estas zonas. Por esta razón, se deben extremar medidas preventivas para el manejo de esta y otras enfermedades en aras de garantizar la sostenibilidad y la competitividad de la agroindustria palmera nacional.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero por la financiación de este trabajo, y al personal técnico y administrativo de las empresas participantes de este ejercicio.


---

## Referencias bibliográficas

- Beltrán, J. A., Mosquera, M., & Cala, S. (2016). Superar la problemática sanitaria e incrementar la productividad, temas prioritarios para las áreas de investigación y extensión (2016). *El Palmicultor* 529, 29-29.
- Fry, J. (2016). Perspectivas del mercado internacional del aceite de palma. *Palmas*, 37(4), 11-16.
- LMC (2016). *The LMC Oilseeds & Oils Report. Appendices 2016*. London: LMC.
- Corredor, J. E., Mosquera, M., Fontanilla, C., & Ruíz, E. (2016). *Sagalassa valida* Walker y el paradigma de los platos limpios. *Palmas*, 37(4), 123-131.
- Mosquera, M., Valderrama, M., Fontanilla, C., Ruíz, E., 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.
- Mosquera, M., Valderrama, M., Ruíz, E., López, D., Castro, L., Fontanilla, C., & González, M. A. (2017). Costos de producción para el fruto de palma de aceite y el aceite de palma en 2015: estimación en un grupo de productores colombianos. *Palmas*, 38 (2), 11-27.
- Mosquera, M., & Beltrán, J. A. (2016). Mejores prácticas como estrategia para enfrentar el cambio climático: análisis de la productividad en Colombia para 2016. *El Palmicultor* 544, 30-33.
- Mosquera, M., Grogan, K., Evans, E. A., & Spreen, T. A. (2013). Framework for determining the period when a perennial crop is no longer profitable after a disease outbreak. *Theoretical Economics Letters*, 3(3), 171-181.
- UNGRD (2016). *Fenómeno El Niño. Análisis Comparativo 1997-1998//2014-2016*. Bogotá: UNGRD.



Esta publicación es propiedad de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, por tanto, ninguna parte del material ni su contenido, ni ninguna copia del mismo puede ser alterada en forma alguna, transmitida, copiada o distribuida a terceros sin el consentimiento expreso de la Federación. Al realizar la presente publicación, la Federación ha confiado en la información proveniente de fuentes públicas o fuentes debidamente publicadas. Contiene recomendaciones o sugerencias que profesionalmente resultan adecuadas e idóneas con base en el estado actual de la técnica, los estudios científicos, así como las investigaciones propias adelantadas. A menos que esté expresamente indicado, no se ha utilizado en esta publicación información sujeta a confidencialidad ni información privilegiada o aquella que pueda significar incumplimiento a la legislación sobre derechos de autor. La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada y está ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.



Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

Calle 98 No. 70-91  
Tel: (57 1) 313 86 00  
[www.fedepalma.org](http://www.fedepalma.org)  
Bogotá D.C., Colombia