

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE QUIMICA
INGENIERIA ECONOMICA**

**ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCION DE ACEITE A
PARTIR DE LA PALMA AFRICANA**

**Informe entregado a:
Prof. Aimee Ramos.**

**CHEN C., William
CI 16113714
MARIÑO D., Maryeri
CI 15758951
RODRIGUEZ R., Neliana
CI 14021544**

Caracas, Agosto de 2005

INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto es realizar un estudio de mercado para determinar la rentabilidad de la instalación y puesta en marcha de una planta para la producción de aceite a partir de la fruta fresca de la palma africana. Para ello se analiza la producción, demanda, oferta, importación y exportación del este aceite a nivel nacional y mundial, para establecer en función de la demanda insatisfecha la cantidad de aceite de palma que puede colocarse en el mercado, junto con la disponibilidad de la materia primas.

A partir de lo anterior, se establece la ubicación de la planta, de manera de optimizar su operación en términos de reducir los costos de terreno y transporte. Al mismo tiempo, se exponen aspectos referentes al proceso de producción seleccionado, algunas de las tecnologías empleadas a pequeña escala e información referente sobre el producto.

El estudio de mercado para la instalación de una planta es de suma importancia para los Ingenieros Químicos, ya que el hecho de invertir un capital para la implantación de una planta química debe tener una base sólida en el análisis del mercado de manera de obtener una producción capaz de satisfacer la demanda y la oferta presente tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

ASPECTOS AGRONÓMICOS DEL CULTIVO

Dentro de las características más sobresaliente del cultivo de palma aceitera, se tiene que la cosecha comercial se hace cada 8 – 15 días, lo que significa que es un proceso continuo desde el inicio de la producción, permitiendo tener un flujo constante de caja para el producto. La producción comienza a partir de los 20 a 36 meses después de la siembra en campo, esto dependiendo del material genético utilizado, manejo del vivero y transplante. La renovación de la plantación se hace cada 22 a 25 años.

BOTÁNICA

La especie que es utilizada en las plantaciones es *Elaeis guineensis* de origen africano. Los tipos de palma africana más relevantes se establecen de acuerdo con el grosor del cuesco o endocarpio del fruto, característica íntimamente ligada con la producción de aceite. Se clasifican en tres tipos:

Pisífera: Son palmas cuyos frutos prácticamente no tienen cuesco, sino un cartílago blando. Carecen de interés para cualquier cultivo comercial.

Dura: Se cultivó comercialmente en todo el mundo hasta finales de los años sesenta. Su principal característica era la presencia de un gran cuesco, de dos a ocho milímetros de espesor en los frutos, en detrimento del porcentaje de pulpa, y por tanto, del contenido de aceite. Este cultivo es poco rentable y competitivo.

Ténera: Es un híbrido obtenido del cruzamiento de pisífera y dura, por lo tanto el cuesco del fruto es delgado y la proporción de pulpa bastante mayor; por ende el contenido de aceite es significativamente más abundante. Las palmas de este tipo son las más sembradas en plantaciones comerciales a escala mundial.

CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE

Propiedades Químicas: EL aceite de palma es un aceite con un contenido glicérido sólido, lo cual le da una consistencia semisólida, sin necesidad de pasar por el proceso de hidrogenación. Además es rico en vitaminas E y A, beta-carotenos y antioxidantes. El aceite de palma contiene una relación 1:1 entre los ácidos grasos saturados e insaturados, es decir que el 50% son saturados, los demás son ácidos grasos insaturados. De los saturados 45% son ácidos palmíticos y el 5% ácido esteárico.

Calidad del Aceite: Como cualquier otro tipo de grasa o aceite, el aceite de palma se ve afectado por factores externos que comprometen su calidad. Así se tiene que está ligada directamente a ciertos cuidados que hay que tener en todas las etapas de procesamiento del aceite, es decir desde la cosecha, pasando por la extracción, el almacenamiento y transporte. El principal factor que influye en la calidad del aceite de palma es la elevación del nivel de oxidación, entendiéndose por oxidación la reacción que se da entre los enlaces dobles de las grasas insaturadas y el oxígeno del medio, en la cual se generan compuestos como aldehídos o cetonas y ácidos grasos libres de cadena corta, que conducen a la alteración de las características sensoriales del producto y la formación de la rancidez en el aceite. Existen ciertas condiciones que aceleran esta reacción, como por ejemplo: temperaturas elevadas, alto porcentaje de humedad, presencia de metales catalíticos, especialmente hierro y cobre en altas cantidades.

Propiedades Nutricionales: Si el aceite no es decorado ni neutralizado puede constituir en una excelente fuente de Pro-Vitamina A ya que el aceite de palma proporciona 4546 equivalente de retinol por cada 100g. Una ingesta adecuada de vitamina E protege a las estructuras de las membranas celulares y de los organelos, debido a sus propiedades antioxidantes, es decir actúa como protector contra envejecimiento celular, además disminuye el riesgo de enfermedades como cáncer. No posee colesterol debido a que es un aceite sin refinar y la presencia de ácidos grasos insaturados ayudan a reducir el colesterol.

Usos del Aceite: El aceite de palma africana, es adquirido por las industrias refinadoras, las cuales lo utilizan como materia prima para elaborar diversidad de productos. Actualmente este aceite se usa en todo el mundo como aceite para alimentación humana, para freír, cocinar en panaderías, pastelerías, confiterías, en la preparación de sopas, salsas, platos congelados o deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con café, etc. Sin embargo también es materia prima que se utiliza para la elaboración de jabones y detergentes, grasas lubricantes. Otra aplicación del aceite de palma africana sin refinar, se dan en la elaboración de concentrados para la alimentación de ganado, ya que es un suplemento rico en grasas y vitaminas, por lo cual es usado como suplemento al pastoreo.

IMPORTANCIA DEL ACEITE DE PALMA

Para los países tropicales, la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) representa una alternativa de excelente perspectiva para el futuro. Este cultivo produce 10 veces más del rendimiento de aceite proporcionado por la mayoría de los cultivos oleaginosos, por lo que es catalogado como un cultivo de alta rentabilidad.

Cabe recalcar, que en la producción de aceite de palma se obtiene un valor agregado de un 83% en productos refinados listos para ser comercializados (Olefinas para frituras, bases para pastelería y panadería, margarinas, jabones y detergentes, grasas lubricantes, etc), además es una actividad que utiliza muy pocos insumos importados y tanto el manejo agrícola como la industrialización de los productos de la palma aceitera, son técnicamente sencillos, esto hace que los costos de producción sean bastante bajos, en comparación con los de otros aceites vegetales, por lo que el aceite de palma se está volviendo muy competitivo en el mercado internacional.

SOBRE EL ACEITE DE PALMA

A pesar de la prominente posición de este aceite en los mercados mundiales, ésta no fue distribuida y comercializada extensamente en los Estados Unidos sino desde los años de 1980. En 1985, el aceite de palma africana obtuvo solo un 2% del mercado estadounidense, el cual estaba dominado por el aceite de soya con un 70% aprox. El aceite de palma se convirtió en un blanco de campañas propagandas negativas, incluyendo alegaciones de que era muy dañino para la salud. Todo esto debido a la gran cantidad de saturados que contiene el aceite alegando que aumenta el colesterol en la sangre e incrementa el riesgo de contraer una enfermedad cardiovascular.

Sin embargo muchos científicos realizaron estudios e investigaciones para aclarar esas alegaciones, las cuales han hecho que algunos países reconsideraran su posición y juicios previos en contra del aceite de palma africana. En 1994, una gran noticia por parte de FDA por sus siglas en ingles que significa *Food and Drug Administration* de US, anunciando que no se permitirán carteles y publicaciones con el uso de "no al aceite de palma", ya que se comprobó, científicamente, sobre la poca validez de los supuestos efectos nocivos que causa en el organismo.

PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA

Transformación del cultivo en producto:

Los racimos de la palma han de ser cosechados tan pronto como maduren. Estos racimos se deben llevar a la planta de beneficio preferiblemente el mismo día, con el fin de evitar que aumente el contenido de ácidos grasos libre de ácido dentro de los frutos. El manejo cuidadoso y delicado de los racimos y frutos desprendidos, desde la palma misma hasta que se colocan en la planta de beneficio es determinante en la buena calidad del aceite que se produce.

La Esterilización: Una vez llegan a la planta de beneficio, los racimos se descargan en una tolva. Esta alimenta las vagonetas o góndolas que luego se introducen en los autoclaves o cilindros grandes, donde los racimos se cocinan a presión con el vapor generado por una caldera. Este proceso inactiva las enzimas que causa el desdoblamiento del aceite impidiendo así el incremento del porcentaje de los ácidos grasos libres o acidez. De igual manera permite que se coagulen las proteínas y se hidrolice la materia mucilaginosa contenida en la pulpa del fruto, para evitar que actúen como emulsificantes del aceite en el agua durante la clarificación. Por acción de la temperatura se produce una deshidratación de las almendras contenidas dentro de las nueces; con ello se reduce su tamaño y se facilita su recuperación posterior.

La Desfrutación: Una vez esterilizados los racimos, pasan al desfrutador, donde se separan los frutos del raquis o tusa. El desfrutador es un tambor a manera de jaula que gira sobre un eje central; los racimos pasan al interior del tambor y golpean repetitivamente los barrotes longitudinales del mismo, acción que produce el desprendimiento de los frutos.

Los frutos separados pasan a los digestores mientras que las tusas se recolectan a parte para utilizarlas como abono orgánico de alta eficiencia.

La Digestión: Los frutos sueltos se transportan a unos cilindros verticales provistos de agitación a baja revolución, llamados digestores. Ahí se desprende la pulpa de las nueces y se rompen las celdas para liberar el aceite que ellas contienen.

La Extracción: La masa de frutos digerida pasa a un proceso mecánico desarrollado por prensas, aparatos de trabajo continuo, capaces de someter la masa digerida a presión, dentro de una camisa perforada. A través de los huecos de la camisa sale el aceite. Después se evacua la masa desaceitada.

La Clarificación: El aceite extraído por las prensas contiene impurezas (agua, arena, pedazos de nuez, fibra, etc.) que deben retirarse. Esta purificación se lleva a cabo mediante la aplicación del principio físico de decantación estática en tanques metálicos, en la sección denominada clarificación. Finalmente, con el uso de máquinas centrífugas y equipos de secamiento al vacío, el aceite de palma queda listo para pasar a los tanques de almacenamiento de la planta. De ahí se despacha a las refinerías, donde lo hacen apto para el consumo humano.

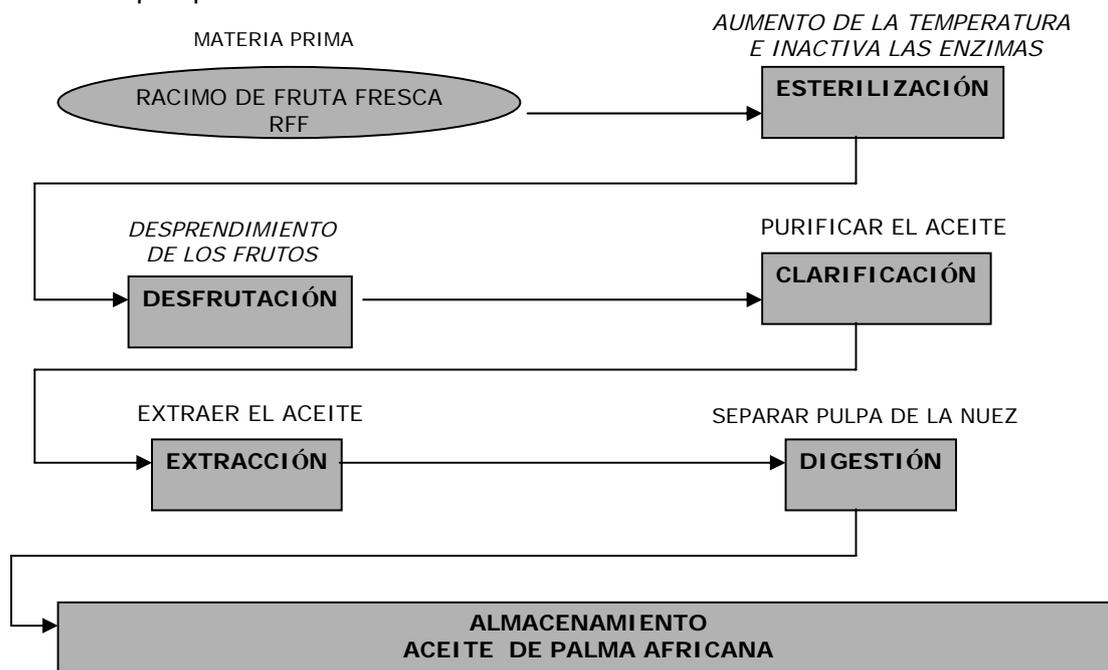


Figura N° 1: Diagrama de bloques del proceso de extracción del aceite de palma africana.

TRATAMIENTOS DE DESECHOS

En una planta de extracción de aceite de palma, se espera que de cada 100 toneladas de frutas frescas que se procesan 20 a 24 toneladas sean de aceite de palma africana, el porcentaje restante sale en varias etapas de procesos como desechos. Estos pueden ser sólidos, las cuales pueden ser usados con propósitos económicos como subproductos en vez de desechos. Algunos pueden ser reciclados a la planta. Desechos líquidos o efluentes deben ser tratados antes de ser descargados al ambiente mediante fermentación anaeróbica seguido de una fermentación aeróbica.

ANÁLISIS DE MERCADO DE LOS PRODUCTOS

El estudio de mercado de los productos permite, entre otras cosas, conocer el comportamiento de la oferta y la demanda de las sustancias que se piensan elaborar, con el fin de definir la capacidad de la planta y, en consecuencia, el dimensionamiento y capacidad global de la misma.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA

Demanda, es la cantidad de un bien o servicio en específico, que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad a un precio determinado. Para su cálculo, se debe tener conocimiento tanto de la producción como de las importaciones y exportaciones de dicho producto; la relación es la siguiente:

$$\text{DEMANDA DE UN BIEN} = \text{PRODUCCION} + \text{IMPORTACIONES} - \text{EXPORTACIONES} \quad [1]$$

El objetivo, es demostrar y cuantificar la existencia en ubicaciones geográficamente definidas, de individuos o de identidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer, en este caso, aceite de palma africana para consumo humano.

El estudio, abarcará en primer lugar un análisis de la demanda nacional, por lo que se estudiará el comportamiento de la producción, importación y exportación nacional para satisfacer la ecuación N°1 y seguidamente, se analizará la demanda mundial (en cuyos resultados se incluyen los datos obtenidos de la demanda nacional) estudiando el comportamiento de la producción, importación y exportación mundial para satisfacer, al igual que en el caso anterior, la ecuación N°1. Es importante acotar, que en el análisis de la demanda mundial, se hace referencia principalmente los países más significantes en cada caso.

Demanda Nacional

El aceite de palma africano, no se produce actualmente en nuestro país, por lo tanto, la producción y la exportación no juegan ningún papel en la ecuación N°1, y la demanda que existe en Venezuela del aceite de palma africana, se satisface en su totalidad por las importaciones. Para el estudio de su comportamiento, se hará un ajuste a una tendencia lineal con el fin de tener una idea de la dirección del mercado en estudio para el escalamiento al año en que se desea poner en marcha la planta (2006), ya que la intención es realizar una predicción clase V.

Seguidamente se muestra la Figura N° 1, en el que se observa la conducta de la demanda del aceite de palma para el período 1998-2004.

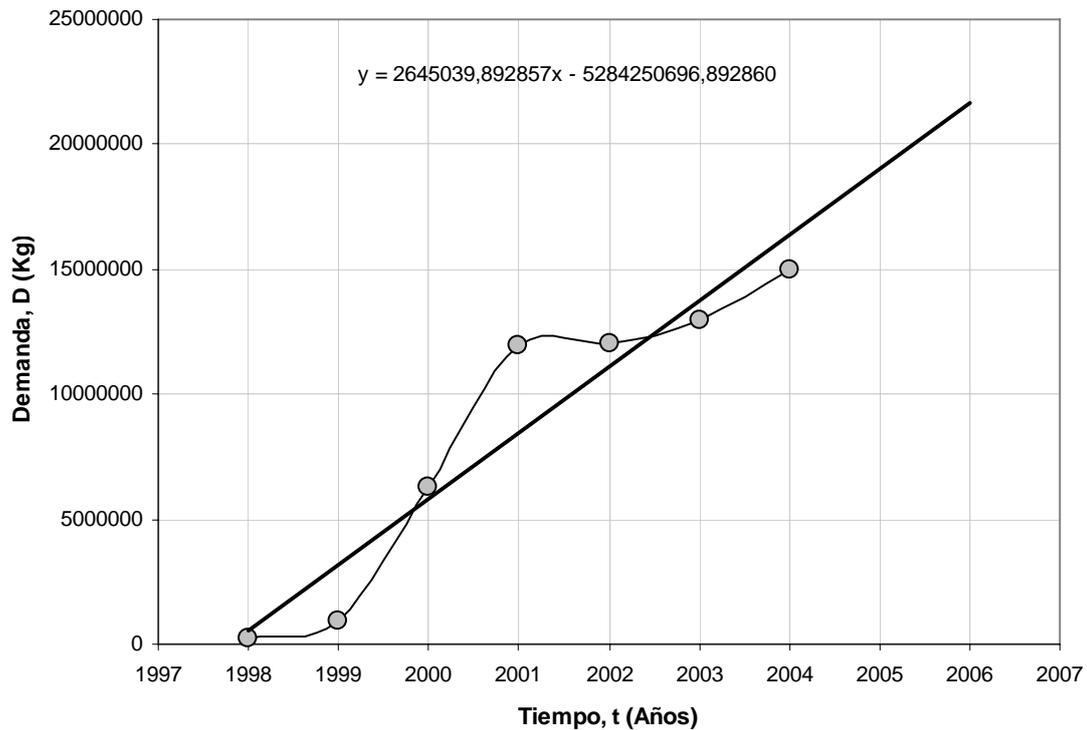


Figura N° 2. Comportamiento de la demanda nacional del aceite de palma en el período 1998-2004.

En este gráfico se observa que la tendencia lineal de los datos es creciente, lo que indica que las perspectivas del mercado de aceite de palma son muy positivas para los próximos años debido a la tendencia alcista del consumo de este producto. El escalamiento de la demanda, indica que esta será para el año 2006 de aproximadamente 21.699.000 Kg siguiendo la tendencia lineal.

La demanda potencial insatisfecha a nivel nacional es:

$$21.699.000kg - 19.054.288kg = 2.645.039kg$$

Demanda Mundial

Para el análisis de la demanda mundial del aceite de palma africana, se debe tener conocimiento, como se dijo anteriormente, de la producción del bien, su importación y exportación (ver ecuación N°1). A continuación se proporcionan datos referidos a dichos tópicos: Según Oil World (2002), la producción total de aceite de palma en el mundo para 2002 fue de 24,8 millones de toneladas métricas. El **principal** país productor de aceite de la palma durante ese período fue Malasia, el cual representa el 48% de la producción mundial. Los demás países productores son: Indonesia 36%, Nigeria 3% Colombia y Tailandia con 2%, y otros países con 9%.

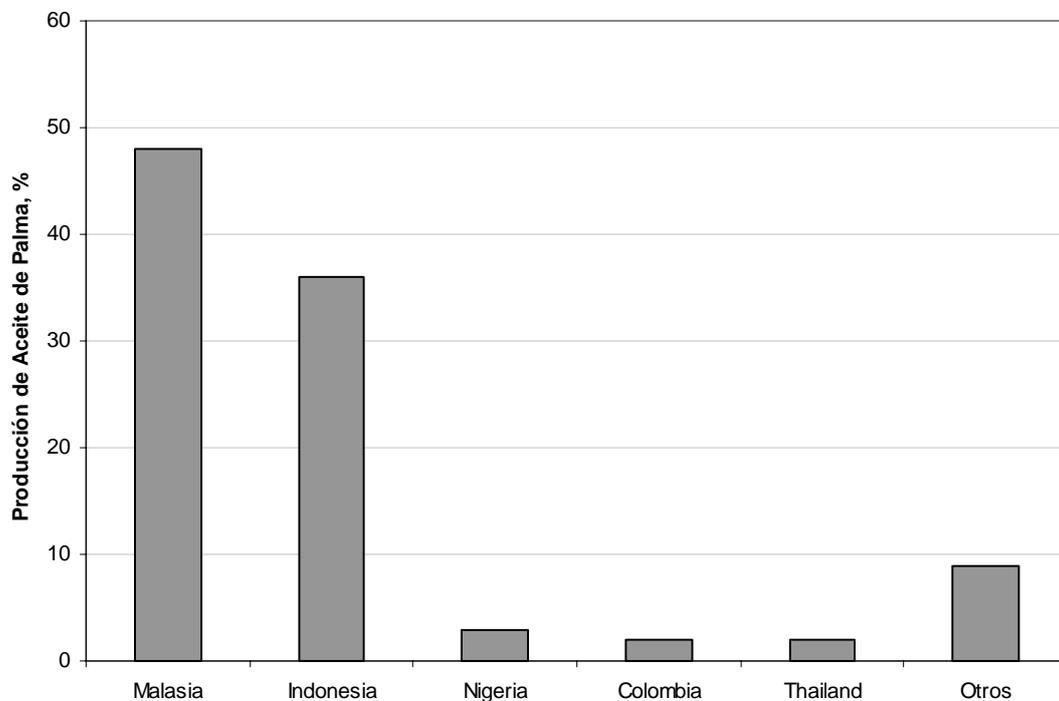


Figura N° 3. Porcentajes de producción del aceite de palma a nivel mundial.

Se estima que para el año 2006, el aceite de palma capturará cerca de 46% del mercado internacional de aceites y grasas, debido a su bajo costo de obtención, su calidad y propiedades; lo que refleja una vez más el nivel de demanda que existe en el mercado mundial por este aceite y la necesidad de aumentar la producción del mismo. La producción de este aceite esta íntimamente relacionada con la disponibilidad de la materia prima, los datos obtenidos del área de producción de palma africana a nivel mundial para el período 1999-2003, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 1: Área en producción de palma de aceite en el mundo (En miles de hectáreas)

| País | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Malasia | 2741 | 2905 | 3061 | 3109 | 3253 |
| Indonesia | 1847 | 2208 | 2645 | 2790 | 2980 |
| Nigeria | 358 | 359 | 361 | 362 | 364 |
| Tailandia | 193 | 202 | 223 | 236 | 245 |
| Colombia | 128 | 135 | 138 | 145 | 150 |
| Costa Marfil | 138 | 139 | 137 | 138 | 140 |
| Ecuador | 98 | 99 | 100 | 101 | 103 |
| Papúa Nueva Guinea | 68 | 72 | 75 | 79 | 83 |
| Otros | 697 | 547 | 604 | 601 | 628 |
| Total | 6268 | 6666 | 7164 | 7561 | 7946 |

En un futuro, se espera que los mayores incrementos en el área sembrada se den en Indonesia y América Tropical, esto es debido a la reducida disponibilidad de tierra, tanto en Malasia como en Tailandia, para que el cultivo continúe expandiéndose como el mercado mundial lo necesita.

El aumento en la participación que ha tenido hasta el momento el aceite de palma en el mercado de los aceites de origen vegetal, se da por las ventajas, que tiene en relación a otros tipos de aceite. Finalmente, se puede obtener

una gama más amplia de productos con aceite de palma que con otro tipo de aceites, ya que sus propiedades físico químicas intrínsecas, hacen esto posible.

Principales países productores

El cultivo de la Palma de Aceite está expandido en la zona tropical de cuatro continentes y alcanzaba un área total de producción cercana a los 8.5 millones de hectáreas en el año 2004, en las cuales se produjeron 27.2 millones de toneladas de aceite.

El mercado mundial del aceite de palma creció aceleradamente a una tasa del 11.9% anual, en el periodo 1983-2003. A continuación se muestra gráficamente, la participación en el mercado de los **principales** países productores a nivel mundial.

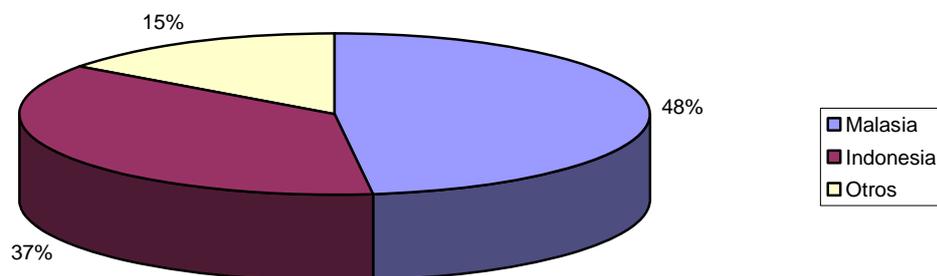


Figura N° 4. Principales países productores del aceite de palma a nivel mundial.

En la figura anterior se observa, que la producción del aceite de palma, esta dominada principalmente por dos países: Malasia e Indonesia. Debido a esto, el tipo de oferta que existe actualmente es de tipo oligopólica, ya que, al ser dominada la producción por dos países (la cantidad de oferentes que constituyen el 15% restante, tienen un nivel tan bajo de producción que no satisfacen ni satisfacerán la demanda mundial de este producto), la acción de uno, casi inevitablemente resultará ser similar a la del otro, ya que, podrían hacerlo, y aún así, conservar sus posiciones competitivas anteriores.

Principales países exportadores

En el año 2003 se exportaron un total de 13 millones de toneladas métricas en todo el mundo. De donde los principales países exportadores fueron Malasia con 56%, Indonesia con 33% y otros con 11% como se muestra en la siguiente gráfica.

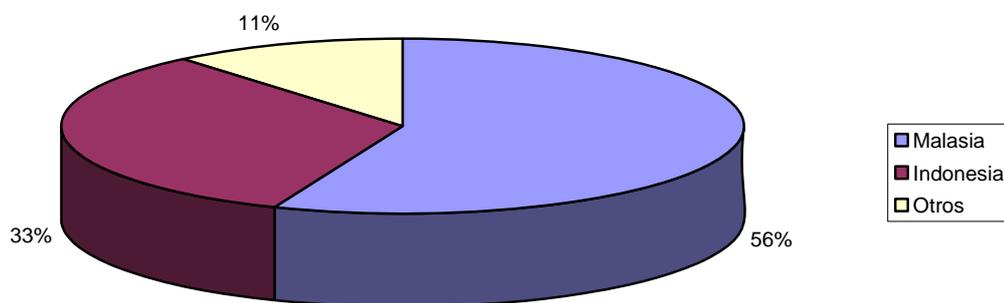


Figura N° 5. Principales países exportadores del aceite de palma a nivel mundial.

Asia es el mayor exportador de aceite de palma en el mundo. A partir de 1978 ha mantenido participaciones mayores al 80% dentro de las exportaciones mundiales. Sin embargo, como se observa en la figura anterior, dichas exportaciones están altamente concentradas en dos países, Malasia e Indonesia, mayores productores del mundo.

Principales países importadores

Como se puede apreciar en la siguiente figura los países con mayor importación de aceite de palma son: India con 18%, Unión Europea 16%, China 15%, Pakistán 7% y otros con 44%.

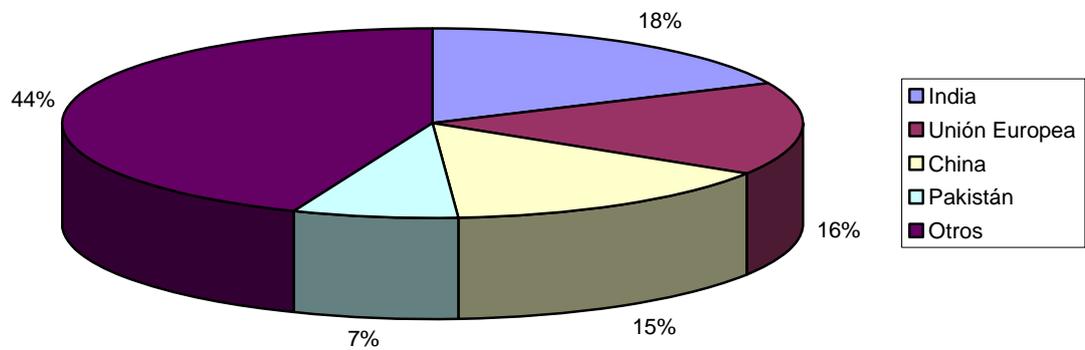


Figura N° 6. Principales países importadores del aceite de palma a nivel mundial.

Los mayores consumidores de aceite de palma son países con altos índices de población, ubicándose en el primer lugar la India, seguida de la Unión Europea, China, Pakistán y Malasia. Como estas naciones (sino Malasia) no son productoras, se ven precisadas a importar el aceite y de esta manera se conforma un ranking de importadores.

La información anterior se muestra de forma detallada en la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Producción, Importación, Exportación y Demanda del aceite de palma en el mundo para 1999-2003 (aplicando la ecuación N°1)

| Pais / Country | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| I. Producción / Production | 20.624 | 21.861 | 23.999 | 25.424 | 27.920 |
| Malasia | 10.553 | 10.840 | 11.804 | 11.908 | 13.354 |
| Indonesia | 6.250 | 7.050 | 8.080 | 9.370 | 10.300 |
| Nigeria | 720 | 740 | 770 | 775 | 785 |
| Tailandia / Thailand | 560 | 525 | 625 | 600 | 640 |
| Colombia* | 501 | 524 | 548 | 528 | 527 |
| Ecuador | 263 | 218 | 228 | 241 | 247 |
| Otros / Others | 1.778 | 1.964 | 1.944 | 2.002 | 2.067 |
| II. Exportaciones / Exports | 14.173 | 15.109 | 17.680 | 19.339 | 21.857 |
| Malasia | 9.235 | 9.171 | 10.733 | 10.886 | 12.266 |
| Indonesia | 3.319 | 4.140 | 4.940 | 6.490 | 7.180 |
| Papúa Nueva Guinea | 254 | 336 | 328 | 324 | 327 |
| Singapur | 292 | 240 | 224 | 220 | 250 |
| Colombia* | 93 | 86 | 100 | 76 | 110 |
| Otros / Others | 980 | 1.137 | 1.356 | 1.343 | 1.724 |
| III. Importaciones / Imports | 13.970 | 15.223 | 17.577 | 19.377 | 22.051 |
| India | 3.257 | 3.651 | 3.492 | 3.461 | 3.904 |
| Unión Europea / European Union | 2.287 | 2.419 | 3.019 | 3.370 | 3.539 |
| China RP / PR China | 1.347 | 1.764 | 2.120 | 2.660 | 3.404 |
| Paquistán | 1.052 | 1.107 | 1.325 | 1.300 | 1.467 |
| Egipto | 511 | 524 | 525 | 611 | 833 |
| Japón | 365 | 373 | 394 | 415 | 428 |
| Singapur | 400 | 367 | 333 | 329 | 362 |
| Myanmar | 225 | 202 | 200 | 154 | 227 |
| Otros / Others | 4.526 | 4.817 | 6.170 | 7.077 | 7.887 |
| IV. Consumo (I-II+III-V) / Consumption | 19.531 | 21.685 | 23.795 | 25.533 | 28.111 |
| India | 2.997 | 3.623 | 3.619 | 3.551 | 4.066 |
| Unión Europea / European Union | 2.174 | 2.362 | 2.850 | 3.222 | 3.419 |
| China RP / PR China | 1.407 | 1.618 | 2.165 | 2.640 | 3.309 |
| Indonesia | 2.960 | 2.962 | 2.877 | 2.997 | 3.123 |
| Malasia | 1.231 | 1.495 | 1.474 | 1.501 | 1.518 |
| Paquistán | 1.062 | 1.117 | 1.240 | 1.350 | 1.332 |
| Nigeria | 776 | 845 | 911 | 952 | 978 |
| Egipto | 409 | 448 | 464 | 482 | 682 |
| Colombia* | 380 | 400 | 407 | 420 | 394 |
| Otros / Others | 6.136 | 6.815 | 7.787 | 8.417 | 9.290 |

Finalmente, la demanda mundial para este año, y la demanda mundial potencial insatisfecha para el 2006, se determinó a partir de la siguiente gráfica generada con los datos anteriores:

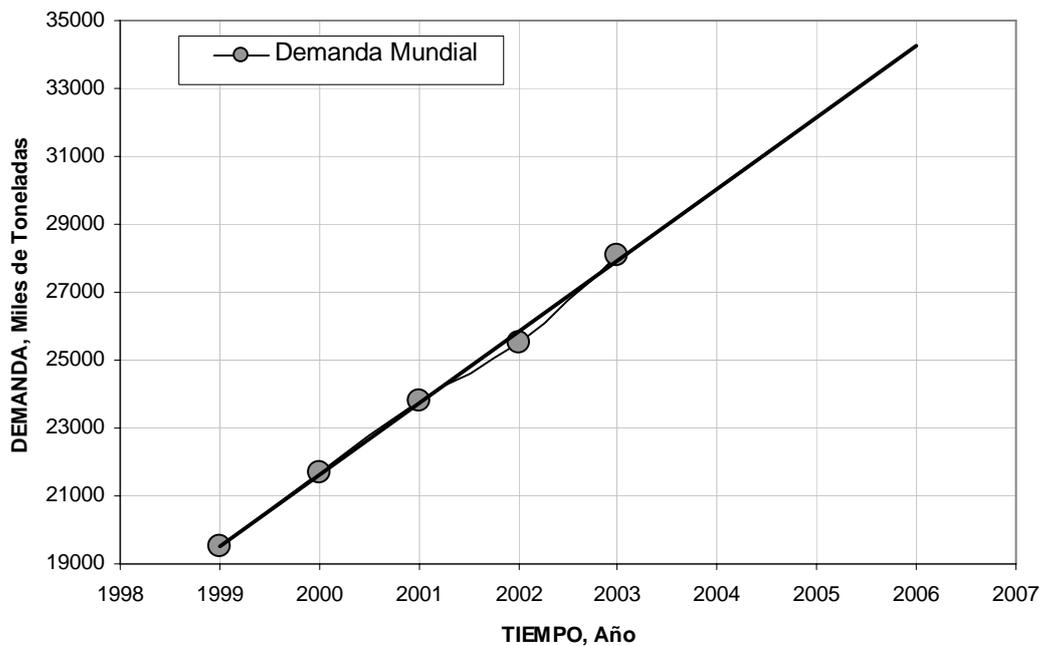


Figura N° 7. Comportamiento de la demanda mundial del aceite de palma en el período 1999-2003.

En este gráfico se observa que la tendencia lineal de los datos es creciente, lo que indica que las perspectivas del mercado de aceite de palma, a nivel mundial, son muy positivas para los próximos años debido a la tendencia alcista del consumo de este producto. El escalamiento de la demanda, indica que esta será para el año 2006 de aproximadamente 32.000.000 TON siguiendo la tendencia lineal.

La demanda potencial insatisfecha a nivel mundial es:

$$34.230.000TON - 32.000.000TON = 2.230.000TON$$

Se debe destacar, entre las causas que generan este comportamiento, lo siguiente:

- La tendencia alcista de consumo de este producto debido a, como se mencionó anteriormente, su bajo costo, calidad y propiedades;
- La entrada de China a la Organización Mundial del Comercio con lo cual se comprometió a aumentar su cuota actual de importaciones de este producto de 1'200.000 toneladas a 2'400.000 toneladas para este año;
- Un aumento importante en el consumo de Pakistán;
- Caída en la siembra de los aceites suplementarios debido a la baja de los precios generalizada que ha ocurrido.
- Finalmente, el precio del bien, el cual es menos costoso que los aceites tradicionales, debido a la sencillez de su obtención y a la gran disposición y poco valor que posee actualmente la materia prima. Esto debido, a que por la fama inicial que se le dio al producto, hubo una merma en la demanda del mismo y por ende en la producción. Al disminuir la producción de aceite, existía en el mercado poca demanda de la materia prima, y mucha oferta de la misma, lo que ocasionó una baja en su precio manteniendo actualmente este comportamiento. Sin embargo, se considera que, debido a que la demanda y producción del aceite de palma están en crecimiento, para años futuros se estima un aumento en el precio de la materia prima y por ende en el precio del producto, pese a esto, debido a la poca cantidad de insumos necesarios para su extracción y la sencillez de la misma, su precio será siempre competitivo con los de otros productos similares (aceite de soya, de maíz, etc.)

La proyección hecha muestra que dicho mercado continuará creciendo. Este hecho tiene gran relevancia porque demuestra la amplitud del mismo y las enormes posibilidades para los entes que quieren intervenir en él, favoreciendo este comportamiento, la instalación de una planta productora de aceite de palma en Venezuela.

ANÁLISIS DE PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA

Para cualquier proceso industrial es de suma importancia contar con la materia prima adecuada para obtener los más altos rendimientos. Este análisis es uno de los pasos principales en el estudio de mercado, debido a que permite establecer la disponibilidad y precios de las sustancias de las cuales parte el proceso. En esta sección se analiza todo lo concerniente a la materia prima necesaria para el proceso de producción de extracción de aceite de palma africana, en este caso la materia prima a emplear es la fruta de la palma africana.

Para la instalación de la planta deseada, es indispensable este análisis ya que la planta se instalará cerca de alguna plantación de palma africana con el fin de garantizar y tener fácil acceso a la materia prima (obtener directamente la materia prima de dicha plantación), ya que como se mencionó anteriormente, esta planta tarda aproximadamente tres años en crecer y dar frutos, siendo un proceso continuo desde el inicio de la producción.

Los mercados mundiales de la fruta fresca de aceite de palma pasaron de una situación de equilibrio entre la demanda y la oferta a una situación de oferta excesiva. Como consecuencia de ello, durante la mayor parte de 2000-2004, los precios mundiales de las frutas frescas de aceite de palma experimentaron una considerable presión a la baja y numerosos países tuvieron que reajustar sus políticas a causa de la modificación de las condiciones del mercado. Por lo general, los países exportadores decidieron aumentar el apoyo directo a los productores nacionales e intensificar los esfuerzos de fomento de las exportaciones, mientras que los países importadores aumentaron la protección en frontera con el fin de salvaguardar a los productores nacionales de la competencia internacional y los precios bajos. A continuación se presentan los datos del precio de la fruta fresca de la palma africana entre los años 2000-2002 y la proyección de los mismos en los próximos 10 años.

Tabla N° 3: Precios en \$ de la fruta fresca de Palma Africana entre los años 2000-2004.

| Materia Prima | Divisas | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|---------------------------------|----------|------|------|------|------|------|
| FRUTA FRESCA DE ACEITE DE PALMA | DOLAR US | 205 | 201 | 204 | 194 | 190 |

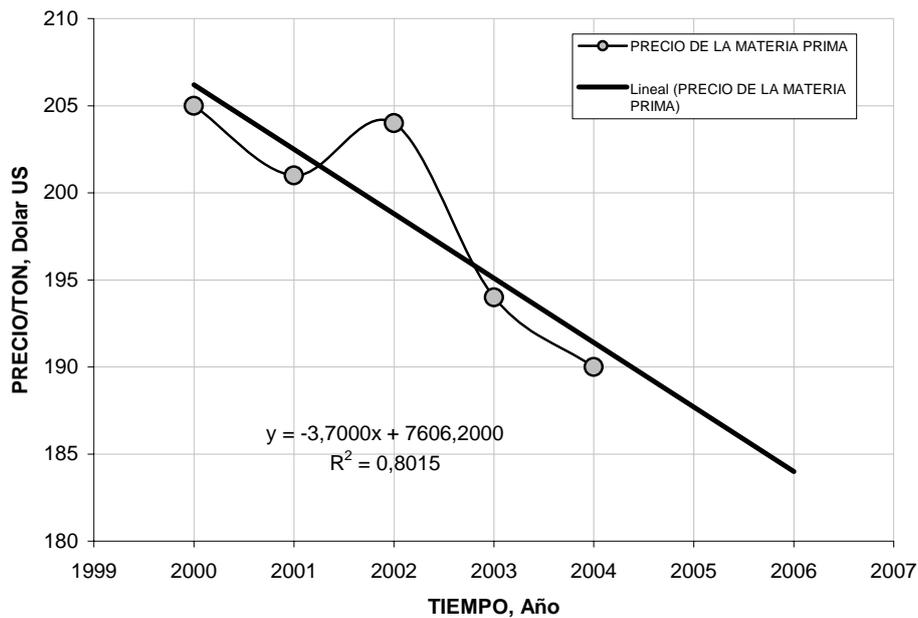


Figura N° 8. Comportamiento del precio de la fruta fresca de Palma Africana.

Esta grafica nos da una idea del comportamiento del costo de la fruta durante los años de estudio, se puede observar que esta proyección tiene una pendiente negativa.

Lo anterior es debido a que existe una gran oferta de la misma, y aunado a ello, un aumento en la producción de la fruta fresca de aceite de palma, como se muestra a continuación:

Tabla N° 4: Producción de la fruta fresca de Palma Africana entre los años 2000-2004.

| Producción | UNIDADES | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FRUTA FRESCA DE ACEITE DE PALMA | TON x 10 ⁻³ | 20000 | 21500 | 23000 | 25000 | 26000 |

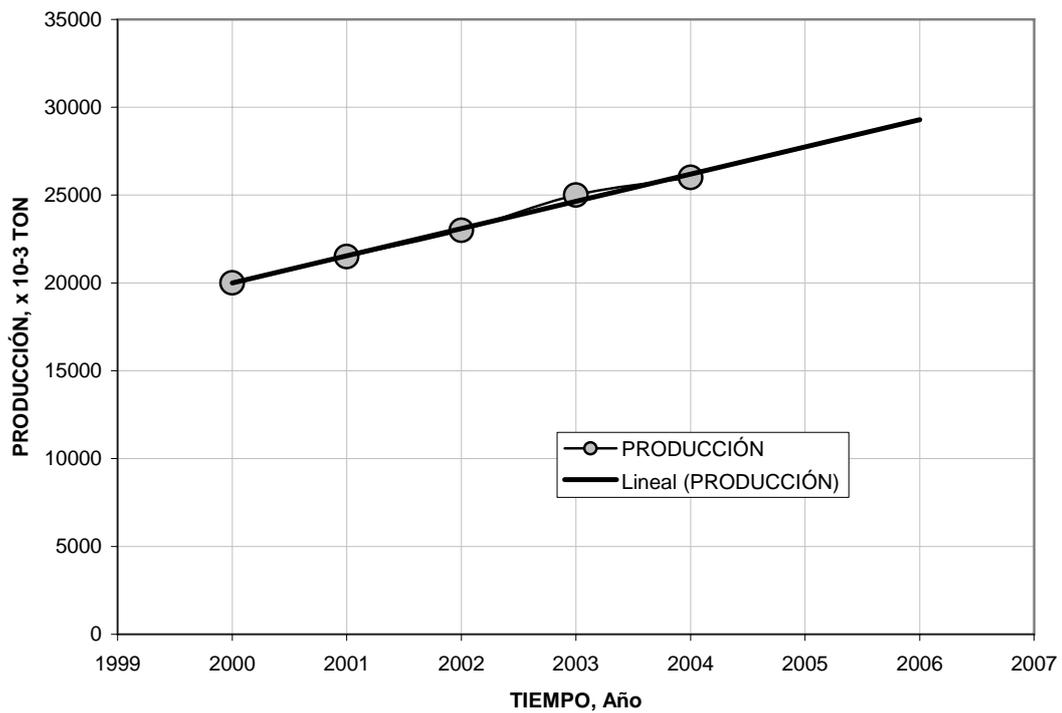


Figura N° 9. Comportamiento de la producción de la fruta fresca de Palma Africana.

Sin embargo, se considera que, debido a que la demanda y producción del aceite de palma están en crecimiento, para años futuros se estima un aumento en el precio de la materia prima. Pero como lo indica la figura anterior, pese a que conjuntamente se estima un aumento en la producción de la fruta fresca de la palma africana, se considera que el aumento del precio de este bien no debería ser significativo.

TENDENCIA DE LOS PRECIOS DEL ACEITE DE PALMA

El comportamiento del precio de los aceites vegetales es relativamente fluctuante, como se refleja en el caso del aceite de palma en donde las fluctuaciones durante el periodo 1992-1998, han sido del 35%. Existe una tendencia similar en el precio de los diferentes aceites vegetales, esto significa que el porcentaje de participación de cada aceite en el mercado ya está establecido. Se estima que el precio del aceite de palma seguirá una tendencia a la alza en el tiempo debido a la demanda creciente de este por parte de las industrias, ya que por sus características propias de composición y por los bajos costos de producción en comparación con los otros aceites, el aceite de palma se ha convertido en una materia prima muy cotizada en la industria de los aceites y grasas. Esto, como se mencionó anteriormente, ha impulsado el incremento del área sembrada con este cultivo, ya que resulta una actividad rentable en cuanto a precio se refiere. La figura que a continuación se anexa, muestra el comportamiento del precio en el tiempo.

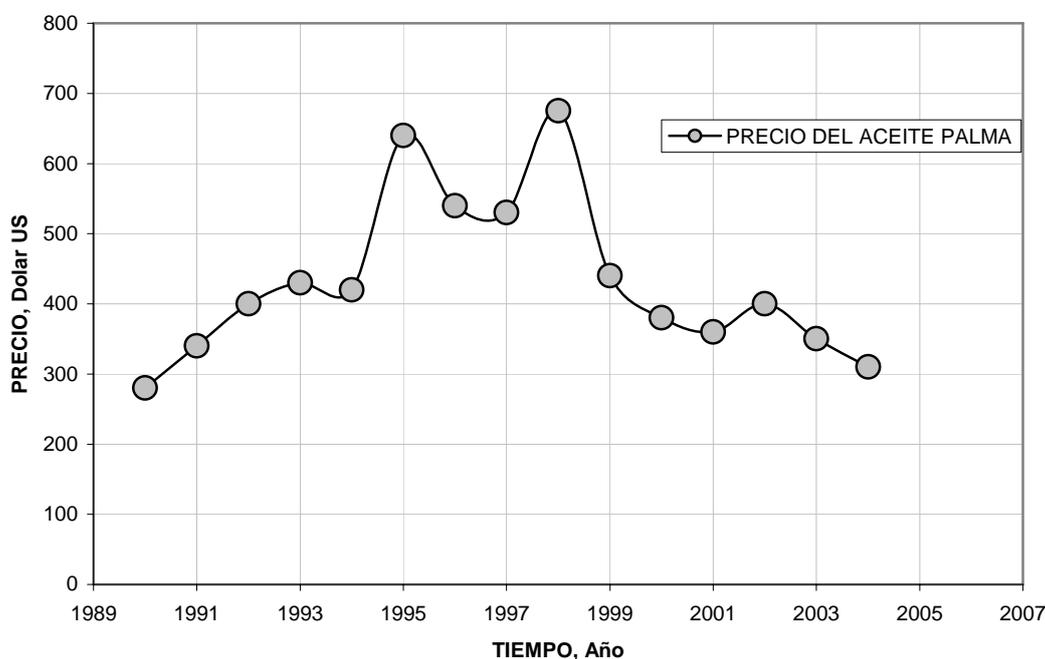


Figura N° 10. Comportamiento del precio del aceite de palma africana para el período 1990-2004.

Como se observa en la figura anterior, el comportamiento del precio del aceite es muy fluctuante, por lo que se dificulta hacer una estimación del precio para el año 2006. Debe mencionarse, que el crecimiento en la oferta mundial de aceites grasas ha conllevado a una continua disminución de los precios de todos los aceites. El precio del aceite de palma crudo cayó en los últimos años en un 54% (de 671 dólares por tonelada en 1998 a 310 en 2004). El análisis de largo plazo del precio de estos productos muestra que existen ciclos de crecimiento de aproximadamente doce años, seguidos por depresiones del mismo lapso. Si este ciclo se verifica, los precios continuarían en un bajo nivel durante el próximo lustro.

Esta tendencia a la baja en los productos de la palma de aceite se ha extendido también a los aceites suplementarios. El aceite de coco, que en 1996 costaba 752 dólares por tonelada, en el 2000 cerró a 450 dólares, con caída del 40.1%; el aceite de soya cayó en 40.1% y el de girasol en 35.6%, en el mismo período. La caída de los precios internacionales del aceite de palma y su desfavorable diferencial respecto a los precios de los otros aceites vegetales, contribuyó al incremento del consumo del aceite de palma en cerca de 2.1 millones de toneladas, lo cual representa 39.3% del crecimiento absoluto de consumo de aceites y grasas (5.3 millones de toneladas). Pese a lo anterior, los inventarios mundiales de aceite de palma aumentaron en 3.9 millones de toneladas al final del 2000, tendencia que también manifestaron los demás aceites. Existen factores que hacen prever que, a corto plazo, los precios de aceites y grasas pueden permanecer bajos, debido al crecimiento de la cosecha de soya en Sudamérica y los altos inventarios de todos los aceites con que se cerró el año 2000.

A mediano plazo existe una alta probabilidad de que suceda una recuperación de precios teniendo en cuenta algunos aspectos favorables:

- 1) Menor dinamismo de la oferta de aceite de palma como consecuencia de la reducción en la aplicación de fertilizantes en las plantaciones de Malasia e Indonesia.
- 2) Se espera que la demanda de aceite de palma siga su tendencia ascendente.
- 3) Los demás aceites vegetales redujeron su producción ante el deterioro de precios.
- 4) Es muy posible que se llegue a acuerdos en el seno de la Organización Mundial del Comercio para desmontar los sistemas de subsidio y protección, imperantes en muchos países que impiden el ingreso de productos extranjeros y deforman el verdadero valor de los productos.

Así mismo, las fluctuaciones se dan por factores ambientales como el fenómeno del Niño, crisis temporales de la economía de cada país, tal es el caso específico de los países asiáticos donde se encuentran los principales países productores.

MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MANO DE OBRA

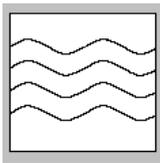
Como se mencionó anteriormente, la materia prima necesaria para la obtención del aceite de palma es la fruta fresca de la palma africana cuyo análisis de precios y producción fue discutido anteriormente. Los insumos requeridos para llevar a cabo el proceso son vapor de agua, electricidad y agua de proceso, los costos estimados son:

Tabla N° 5: Costos de los insumos requeridos en el proceso de producción del aceite de Palma Africana.

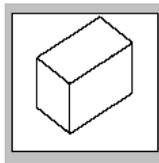
| INSUMO | REQUERIMIENTO (Por tonelada de producto) | COSTO \$ |
|------------------|---|----------|
| VAPOR DE AGUA | 3,91 MT | 7,31 |
| AGUA DE PROCESOS | 195 m ³ | 0,04 |
| ELECTRICIDAD | 12,5 kWh | 0,06 |

COMERCIALIZACIÓN

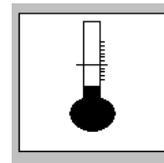
NORMAS DE SEGURIDAD Y CALIDAD: la acidez del aceite puede ser usada como una medida de calidad. Esta no debe ser muy alta, debido a que contendría alta cantidad de ácidos grasos, lo cual causa que el aceite pierda color. Debe tener un valor de 0,1 a 3% de acidez. La presencia de oxígeno trae cambios del olor y sabor del aceite, por esto los tanques de almacenamiento deben estar lo más lleno posible. La duración máxima de almacenamiento es de seis meses a 30°C. El transporte del aceite se hace generalmente en tanques, y rara veces en barriles los cuales son comercializados a través de camiones y embarcaciones. Para su manejo y transporte, se deben identificar las siguientes figuras:



CARGA LÍQUIDA



GEOMETRÍA DE CARGA



CONTROL DE TEMPERATURA

Lo anterior indica que el aceite de palma requiere de unas condiciones de temperaturas especiales. La temperatura de solidificación es de considerable significancia durante su transporte. Deben ser mantenidos líquidos durante su carga, transporte y descarga.

Los ácidos grasos del aceite son insolubles en agua, sin embargo cuando entran en contacto pueden causar que el aceite se vuelva rancio con cambios de color, olor y sabor; por lo tanto deben estar totalmente secos.

No se deben ventilar bajo ningunas circunstancias, debido a que puede proporcionar oxígeno, promoviendo la oxidación.

CONSIDERACIONES PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA

La planta deberá ubicarse en áreas adyacentes o de fácil acceso a las fuentes de aprovisionamiento de los principales insumos y servicios, tales como materias primas, mano de obra, combustible y energía, vías de comunicación a los principales centros de consumo, agua, etc.

Por tratarse de un cultivo tropical proveniente originalmente del África ecuatorial, la palma se desarrolla mejor en condiciones de alta temperatura, buena radiación solar, alta precipitación y humedad relativa. La palma, a pesar de presentar alta adaptabilidad, prefiere suelos aluviales, sueltos, profundos, bien drenados, contexturas francas y topografía plana o con pendientes susceptibles de ser sembradas en terrazas siguiendo las curvas de nivel. Las características más detalladas para lograr la factibilidad técnica de una explotación de palma de aceite son las siguientes:

Ubicación Geográfica: Su mejor adaptación se encuentra en la franja ecuatorial, entre los 15 grados de latitud norte y 15 grados de latitud sur, donde las condiciones ambientales son más estables (28°C).

En el caso específico de Venezuela, su posición geográfica se considera privilegiada.

Temperatura y Altura sobre el Nivel del Mar: Lo ideal es encontrar lugares con altas temperaturas ambientales, adecuado suministro de agua y suficiente luz y radiación solar; tales condiciones deben ser estables a lo largo del año.

Disponibilidad de Agua: Se ha establecido que los requerimientos de agua en el cultivo de la palma de aceite oscilan entre 1.800 y 2.200 milímetros bien distribuidos a lo largo del año. Ello implica que mensualmente se debería disponer por lo menos de 150 milímetros. Cuando se presentan periodos en los cuales el agua lluvia disminuye o desaparece del todo, se hace necesario el riego o suplemento de agua utilizando fuentes como ríos, cañadas,

lagunas, reservorios naturales o contruidos o de fuentes del subsuelo. Para tal efecto se debe considerar necesario el disponer de 2 a 2.5 litros de agua por segundo y por hectárea, para proveer un riego satisfactorio a la plantación.

Los sistemas de riego mas utilizados en Venezuela son los que introducen el agua a los lotes por gravedad y por aspersión.

Brillo y Radiación Solar: Aún cuando no se tiene suficiente conocimiento sobre los parámetros o requisitos exactos para la optima producción de racimos, si puede asegurarse que la energía solar tiene suma importancia en el normal desarrollo y producción de la palma.

Como resulta lógico pensar, las regiones con alta y bien distribuida precipitación tienen pocas horas de brillo solar.

Suelos: Es bien sabido que las palmas necesitan nutrientes en cantidad suficiente y en equilibrio adecuado para su crecimiento y desarrollo normales. Se consideran como aptos los suelos que tienen equilibrada composición de arenas, limos y arcillas, una buena estructura granular, buena capacidad para retener agua, apropiado drenaje, aceptable grado de fertilidad y ausencia de sustancias tóxicas e inhibidoras. Por eso es común hoy decir que los suelos francos a franco-arcillosos, sueltos, profundos y de origen aluvial o volcánico, son los más deseables para el cultivo de la palma.

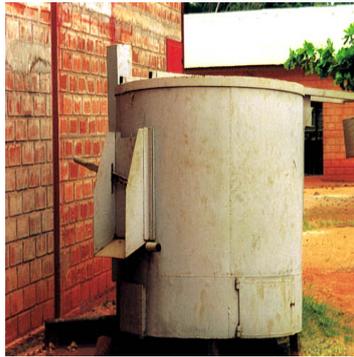
Requerimientos Ambientales: Cuando se inicia un nuevo proyecto de palma de aceite, independientemente de estar programada o no la construcción de una planta de beneficio, se debe hacer un Estudio de Impacto Ambiental, el cual deberá contener los elementos bióticos y abióticos así como socioeconómicos del medio que pueda sufrir deterioro por la respectiva explotación, incluido el diseño de los programas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales.

TECNOLOGIAS

Existen diversos aparatos utilizados para la extracción del aceite de palma. A continuación se muestran diferentes equipos o dispositivos que se usan actualmente, principalmente en los países productores de Asia. Debe acotarse, que dichos equipos se emplean para la obtención del aceite a pequeña escala.



Bunch thresher (Centre de Formation Technique Steinmetz -Benin)



Fruit sterilizer (Centre de Formation Technique Steinmetz-Benin)



Spindle press (Luapula, Zambia)



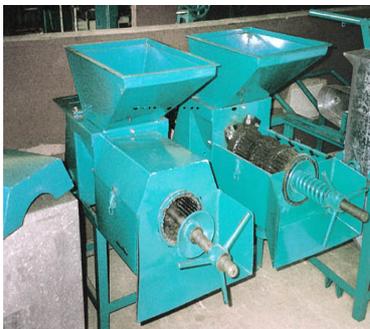
Another model of spindle press (Nova Technologies Ltd., Nigeria)



Hydraulic press (manual)



Manual vertical press (O.P.C., Cameroon)



Motorised horizontal screw press (Centre Songhai, Benin)



Combined digester and hydraulic press (Techno Engineering, Ghana)



Flushing extractor (Cort Engineering Services, Ghana)



Hydraulic press (manual)



Manual vertical press (O.P.C., Cameroon)



Motorised horizontal screw press (Centre Songhai, Benin)



Combined digester and motorised hydraulic press (Technoserve/Cort Engineering, Ghana)



Flushing extractor (Cort Engineering Services, Ghana)



Clarifier tank (Nova Technologies Ltd., Nigeria)



Flushing extractor (Cort Engineering Services, Ghana)

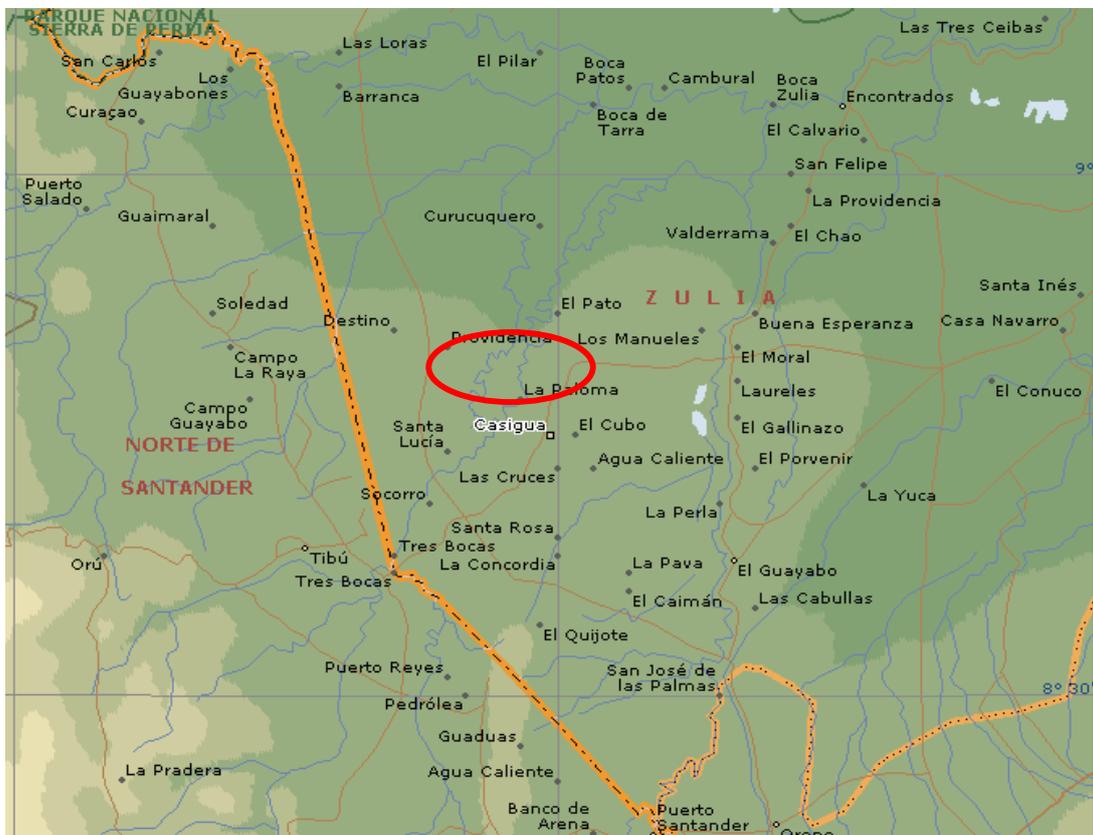
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

- **Tamaño óptimo de la planta:** La planta que se pretende instalar es para satisfacer apenas un 5% de la demanda mundial insatisfecha, en donde pretendemos en primer lugar, cubrir la demanda insatisfecha nacional y destinar lo restante a la exportación para demás países consumidores de América (entre los que destacan Colombia, México y Estados Unidos). Debido a que los equipos necesarios para la extracción del aceite de palma no requieren de un área horizontal grande, se consideró suficiente un área de 1000m²

- **Ubicación de la planta:** Debido a las consideraciones hechas para la selección de la ubicación de la planta, se determinó que la zona adecuada para su implantación es en Casigua, Edo. Zulia, por ser de fácil acceso y poseer todas las condiciones necesarias para el crecimiento de un cultivo de Palma Africana. Durante el desarrollo del estudio de mercado, se encontró que en Venezuela, existen muy pocos lugares destinados para este tipo de cultivo. Actualmente, en la zona seleccionada, existe una plantación de palma africana, lo suficientemente grande, como para cubrir la demanda que requerimos de su fruta fresca. Los programas de siembra de dicha plantación se proyectaron a un límite de 300 hectáreas para el primer año de siembra, aumentándose a 600 hectáreas en el segundo año y a 800 hectáreas en el tercero, estando actualmente en su primer año de siembra. Puesto que se garantizan los suministros de materia prima, insumos, entre otros, se concluyó que dicho lugar es adecuado para la construcción y puesta en marcha de la planta procesadora de aceite de palma africana.



Casigua, Edo. Zulia



CONCLUSIONES

- No existe oferta en Venezuela de aceite de palma.
- La demanda insatisfecha de aceite de palma en Venezuela y a nivel mundial tiene una tendencia decreciente.
- El precio del aceite de palma en el tiempo es muy inestable y tiende a la baja.
- El precio proyectado de la fruta fresca de palma africana tiene una tendencia decreciente.
- Existe gran variedad de tecnologías para la extracción de aceite de palma africana a partir de la fruta fresca.
- La demanda del aceite de palma tiende a crecer debido a las propiedades y precio de este aceite.
- La producción mundial del aceite de palma se centra principalmente en dos países Malasia e Indonesia, generando una oferta de tipo oligopólica.

BIBLIOGRAFIA

- ARAYA, H; BACIGALUPO, A. 1986. Importancia del aceite de palma africana en la alimentación Latinoamericana. Ed. FAO. Valledupar. Colombia.
- BACIGALUPO, A. 1988. Palma Aceitera. Utilización del aceite de palma en la alimentación humana. Ed FAO. Santo Domingo. Ecuador.
- ESCOBAR, R. 1996. Palma Aceitera, la esperanza del siglo XXI. ASD de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- HERRERA, F. 1990. El cultivo de la palma de aceite. Ed EUNED. San José, Costa Rica.
- QUESADA, G. 1998. Cultivo e industria de la palma aceitera. Ed. Infoagro. Edo. Zulia. Venezuela.