



CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

DIAGNOSTICO

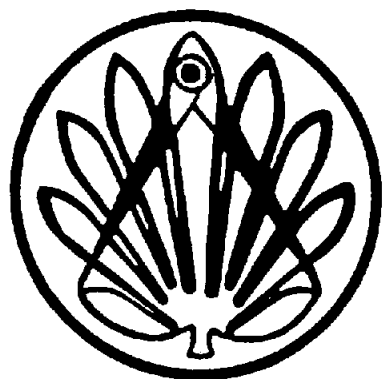
DEL

SECTOR
ACEITES Y GRASAS

CT.24

NOVIEMBRE - 1984





CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

DIAGNOSTICO
DEL
SECTOR
ACEITES Y GRASAS

NOVIEMBRE - 1984

CT. 24

1591
08-10-01

1591
08-10-01

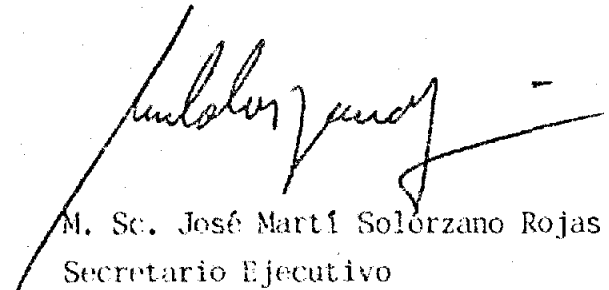
PRESENTACION

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) preocupado por estudiar las características, la evolución y el desarrollo económico y tecnológico del sector Aceites y Grasas, contrató en 1983 los servicios de la firma Centro de Economía y Tecnología del Istmo (CETI), para realizar un diagnóstico tecnológico en el sector Aceites y Grasas. Este análisis fue concluído en octubre de 1984 y sus resultados más relevantes se presentan al Gobierno, sector productivo, público y privado, a las entidades financieras y a los organismos internacionales pertinentes.

Debido a la importancia decisiva que tiene el cultivo e industrialización de la palma africana, la mayor parte del trabajo se circunscribe a su descripción y análisis. A se vez, se hace referencia a otros cultivos de oleaginosas para poder ofrecer un adecuado marco de referencia del sector en estudio. Notándose que el mercado ha ido en aumento, debido fundamentalmente a la mayor demanda de mante ca; y por el contrario, los aceites líquidos han disminuído apreciablemente su participación.

El trabajo identificó las actividades productivas que requieren un diagnóstico detallado por su impacto actual y futuro en la movilización de recursos nacionales (materias primas, mano de obra, etc.) y en el bienestar de la población de menores ingresos, asimismo identifica aspectos críticos que se deben analizar cuidadosamente, tales como: los insumos industriales y la posibilidad de disminución del componente importado de éstos, los determinantes de la capacidad exportadora del sector Aceites y Grasas y la eficiencia del mismo.

Creemos que el aporte del CONICIT para la realización de este trabajo y de los estudios que se puedan originar de él ha sido fundamental y oportuno, tanto por la crisis económica actual como por la fase de profundo análisis que vive nuestra industrialización.



M. Sc. José Martí Solorzano Rojas
Secretario Ejecutivo
CONICIT

INDICE

GLOSARIO DE ABREVIATURAS	5
CAPITULO I. INTRODUCCION	7
CAPITULO II. EL MERCADO DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES COMESTIBLES	9
II.1 Reseña histórica	9
II.2 Características del mercado interno	10
II.3 Política oficial de precios	17
II.4 Otros aspectos institucionales	24
II.5 Breve panorama de la industria de aceites y grasas comestibles en América Central	25
CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	27
III.1 Introducción	27
III.2 Palma africana	28
III.3 Situación actual y perspectivas inmediatas de "otras oleaginosas"	66
A. Cultivos Tipo I	67
1. Algodón	67
2. Soya	77
3. Coco	87
B. Cultivos Tipo II	90
1. Girasol	90
2. Maní	91
3. Ajonjolí	92
III.4 Esbozo del Plan Nacional de Oleaginosas de SEPSA	94
CAPITULO IV. TECNOLOGIA DE PRODUCTOS Y PROCESOS EN LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES	98
IV.1 Introducción	98
IV.2 Tecnología de productos	98

IV.3	Tecnología de procesos	103
IV.4	Maquinaria y equipo empleado. Grado de utilización de la capacidad instalada	112
IV.5	Localización y organización del proceso. Personal ocupado. Nivel de calificación y capacitación del personal	115
IV.6	Actividades en investigación y desarrollo	117
IV.7	Panorama de la industria regional de refinación de aceites y grasas de origen vegetal	124
IV.8	Principales brechas económicas y tecnológicas en la industria de aceites y grasas (palma africana)	127
IV.9	Apéndice: Alternativas tecnológicas para la extracción de aceite	129
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		141
NOTAS		150
APENDICE ESTADISTICO		159
ANEXO I. NORMAS DEL MINISTERIO DE SALUD		165
ANEXO II. DECRETO SOBRE EXPORTACIONES OLEAGINOSAS		177
ANEXO III. PRECIO INTERNACIONAL DE LA SOYA		181
ANEXO IV. FABRICANTES DE EQUIPOS "INTERMEDIOS"		182
ANEXO V. PROPUESTA DE LINEAS DE INVESTIGACION		183
BIBLIOGRAFIA		187

INDICE DE CUADROS

CAPITULO II

- Cuadro 1. Disponibilidad de insumos para la industria de aceites y grasas vegetales. Período 1978-1983. 13
- Cuadro 2. Evolución del consumo aparente de aceites y grasas vegetales comestibles. Período 1978-1983. 15

CAPITULO III

- Cuadro 1. Plantaciones de palma oleaginosa en Costa Rica según zonas y empresas. Año 1984. 31
- Cuadro 2. Área sembrada y en producción de palma africana en 1984 y 1990. 37
- Cuadro 3. Producción de aceite crudo y almendras secas en Costa Rica. 1976 - 1983. 56
- Cuadro 4. Producción mundial de aceite de palma en 1980. 57
- Cuadro 5. Superficie cultivada, producción de algodón y rendimientos. Período 1956-1984. 71
- Cuadro 6. Importancia relativa de los países del istmo en el cultivo del algodón. Período 1982/83. 73
- Cuadro 7. Costa Rica. Consumo aparente de aceite de algodón. Período 1978-1984. 74
- Cuadro 8. Superficie cultivada y producción de frijol de soya. Cosechas 1977/78 a 1983/84. 80

CAPITULO IV

- Cuadro 1. Principales equipos de producción, capacidad instalada y casas proveedoras. 114

Cuadro 2.	Generación de empleo según la tecnología adoptada	136
Cuadro 3.	Demanda de calificación según la tecnología empleada	137
Cuadro 4.	Costos de inversión y demanda de divisas según tecnología empleada	139
Cuadro 5.	Demanda energética según tecnología empleada	140

APENDICE ESTADISTICO

Cuadro 1.	Importación de productos oleaginosos. 1978-1983. Toneladas Métricas.	160
Cuadro 2.	Importación de productos oleaginosos. 1978-1983. Miles de dólares	161
Cuadro 3.	Exportación de productos oleaginosos. 1978-1983. Toneladas métricas	162
Cuadro 4.	Exportación de productos oleaginosos. 1978-1983. Miles de dólares	163
Cuadro 5.	Evolución de los precios de los principales productos del sector de aceites y grasas vegetales. 1979-1984	164

INDICE DE DIAGRAMAS, GRAFICO Y MAPA

CAPITULO II

Gráfico 1.	Evolución de los índices de precios de los principales productos del sector y el Índice de Precios al Consumidor. 1979 - 1984	22
Mapa 1.	Plantaciones de palma africana	36

CAPITULO III

Diagrama 1.	Extracción del aceite crudo	59
-------------	-----------------------------	----

CAPITULO IV

Diagrama 1.	Refinación de aceites y grasas comestibles	106
-------------	--	-----

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- ALCORSA: Algodones de Costa Rica, S. A.
- ASBANA: Asociación Bananera Nacional.
- BCCR: Banco Central de Costa Rica.
- CARE: Cooperativa Americana de Remesas al Exterior.
- CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- CBCR: Compañía Bananera de Costa Rica.
- CDC: Commonwealth Development Corporation.
- CIA: Centro de Investigaciones Agronómicas.
- CITA: Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos.
- CNP: Consejo Nacional de Producción.
- COOPETRABASUR: Cooperativa de Trabajadores del Sur.
- CUFAIN: Cursos de Fomento Agroindustrial.
- DAISA: Corporación para el Desarrollo Agroindustrial, S. A.
- DGCI: Dirección General de Comercio Interior.
- DGEC: Dirección General de Estadística y Censos.
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.
- FIDA: Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola.
- IDA: Instituto de Desarrollo Agrario.
- IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- IPC: Índice de Precios al Consumidor.
- IRHO: Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux.

ITCO: Instituto de Tierras y Colonización.

JAPDEVA: Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo de la Vertiente Atlántica.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MEC: Ministerio de Economía y Comercio.

MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

MIDEPLAN: Ministerio de Planificación y Política Económica.

MIEM: Ministerio de Industria, Energía y Minas.

OFIPLAN: Oficina de Planificación y Política Económica.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PAIS: Proyecto Agroindustrial de Sixaola, S. A.

SEPSA: Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario.

SIATSA: Servicios de Investigación Agrícola Tropical, S. A.

UB: United Brands Corporation.

UCR: Universidad de Costa Rica.

UFCO: United Fruit Company.

UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo.

CAPITULO I. INTRODUCCION

El presente "Diagnóstico Económico-Tecnológico del Sector de Aceites y Grasas Vegetales" fue realizado por el Lic. Carlos A. Izurieta (Director), el Dr. Luis Fernando Arias, el Ing. Alexis Matarrita y los asistentes Alejandro Ramos y María C. Palacios, durante el período diciembre 1983 - mayo 1984.

El propósito central de la investigación es conocer la situación del sector y examinar las posibilidades de acceso de otras empresas industriales en dicha actividad.

Dado el elevado grado de concentración económica y la completa integración vertical que ha alcanzado la principal empresa (United Brands) que participa en esta industria, el análisis no se ha circunscrito a la etapa manufacturera sino que también abarca la fase agrícola.

La metodología empleada fue la de estudio de casos, la cual además de permitir conocer situaciones microindustriales concretas permitió obtener conclusiones de carácter más general sobre la actividad en estudio.

Debido a la importancia decisiva que tiene el cultivo e industrialización de la palma africana, la mayor parte del trabajo se circunscribe a su descripción y análisis. A pesar de ello, se hace también referencia a otros cultivos de oleaginosas para poder ofrecer un adecuado marco de referencia

del sector en estudio.

En el capítulo II se ofrece un panorama relativamente exhaustivo sobre el mercado interno de aceites y grasas vegetales, lo cual permite enmarcar las ulteriores exposiciones sobre abastecimiento de materias primas (capítulo III) y tecnología de productos y procesos en la etapa de refinación (capítulo IV). En el último capítulo (V) se presentan las principales conclusiones y recomendaciones que surgen del estudio. Cabe advertir, que en el apartado de conclusiones no se pretende reiterar todas las evidencias empíricas obtenidas, sino recuperar los aspectos estructurales e institucionales más relevantes del sector de aceites y grasas vegetales. Asimismo, las recomendaciones (V.2) se orientan a esbozar las principales líneas de acción que se deberían promover e implementar por parte del Estado.

Antes de finalizar esta presentación deseamos agradecer la valiosa colaboración brindada por técnicos de la Compañía Bananera de Costa Rica y Compañía Numar, por funcionarios del Gobierno Nacional, por investigadores de la Universidad de Costa Rica y por expertos en esta rama industrial, sin esta cooperación nuestro esfuerzo no se hubiera podido concretar en tan corto tiempo.

CAPITULO II. EL MERCADO DE ACEITES Y

GRASAS VEGETALES COMESTIBLES

II.1. RESEÑA HISTORICA

El mercado local, al igual que el hondureño, tiene la particularidad de ser "mantequero", es decir, se prefiere la grasa vegetal (manteca) al aceite líquido.

En el caso de Costa Rica, dos son las razones históricas que explican tal situación:

- a) el predominio de la pequeña propiedad agraria, la existencia de cultivos más rentables y condiciones ecológicas poco propicias, impidieron el desarrollo de las oleaginosas de ciclo corto (algodón, soya, etc.) en el Valle Central, y
- b) las primeras plantaciones de oleaginosas en gran escala que se hicieron en el país fueron de palma africana, la cual es particularmente apta para la elaboración de mantecas^{1/}.

Hasta fines de los años treinta los aceites y grasas que se consumían en el mercado interno provenían en su mayor parte del exterior. Recién hacia 1940 comienza a operar la primer planta refinadora (Garrido Llovera)^{2/}, aunque para ello debía importar las materias primas.

Con la expansión de las plantaciones de palma africana se crea la fuente local de materias primas para esta industria. Este

hecho dio lugar a la instalación de la Compañía Numar en 1951^{5/}, la cual profundizó la sustitución de importaciones que había iniciado Garrido Llovera.

Una década después ingresa al mercado costarricense otra empresa -la Pan American Standard Brands- con el propósito de competir en el renglón de las margarinas. Este proyecto no prosperó exitosamente, debido a diversas dificultades económicas y tecnológicas^{4/}.

En la actualidad si bien existen dos empresas (Cía Numar y Oryx de Costa Rica, S. A.), sólo la primera realiza procesos de transformación industriales; la segunda se limita a envasar y distribuir el aceite comestible que importa a granel^{5/}.

II.2 CARACTERISTICAS DEL MERCADO INTERNO

1. Morfología

Luego de la adquisición de la Cía. Numar en 1965, la United Fruit Company (ahora United Brands) logró integrar todas las etapas en la industria aceitera local y con ello controlar el mercado doméstico. La participación de las restantes firmas (Garrido Llovera, Pan American Standard Brands y Oryx) siempre fue marginal dentro de la actividad y esta situación es muy difícil que se modifique debido a las poderosas barreras (económicas, tecnológicas e institucionales) que enfrentan los potenciales competidores.

La Compañía Bananera de Costa Rica produce más del 97% de la palma africana (principal materia prima) y la Cía. Numar detenta un porcentaje similar del mercado local de aceites y grasas.

Esta formidable concentración de la oferta de materias primas y productos finales se sustenta en una moderna tecnología (particularmente agraria) y en una no menor importante red de transporte y comercialización de bienes. Precisamente, su eficaz sistema de propaganda y distribución a comercios mayoristas y minoristas ha sido una de las causas que permitió que el consumo per cápita de aceites y grasas comestibles de Costa Rica se sitúe entre los más altos de América Latina.

El único renglón en donde es posible que se instalen nuevas empresas es en la obtención de tortas y harinas a partir de semillas oleaginosas de ciclo corto (soya y algodón). Pero el principal producto de esta industria estaría destinado a la preparación de alimentos concentrados para animales, siendo el aceite crudo un artículo secundario que podría adquirir Numar para su refinación.

Si bien hay que tener presente que el país continúa siendo deficitario en aceites líquidos, no hay que perder de vista que su importancia ha disminuido en los últimos años, tanto por la sustitución del aceite de soya y algodón por derivados del aceite de palma (olefina y palmiste) como por la menor de-

manda de dicho bien debido a la pérdida de poder adquisitivo de la población a consecuencia de la crisis. En otras palabras, los aceites líquidos para consumo final continúan siendo un rubro de escasa importancia en el mercado interno y por ende para la Cía Numar.

2. Origen de los principales insumos

La industria local emplea en sus procesos tres tipos de aceites: a) aceite de palma, componente básico para la elaboración de mantecas y de algunos aceites de uso industrial, b) aceite de coquito o palmiste, empleado en la fabricación de bases de margarinas y en la industria de jabones y cosméticos y c) otros aceites (principalmente soya y algodón) que se usan tanto para el consumo directo como para la elaboración de ciertas margarinas.

Entre 1978 y 1983 la disponibilidad de insumos para la industria aceitera aumentó a una tasa promedio anual del 6% y a la vez se produjo una alteración significativa en su composición: los aceites importados han sido reemplazados en forma creciente por los de origen nacional, especialmente en los tres últimos años.

CUADRO 1. DISPONIBILIDAD DE INSUMOS PARA LA INDUSTRIA DE
ACEITES Y GRASAS VEGETALES. PERIODO 1978-1983
(Toneladas Métricas)

AÑOS	ACEITE DE PALMA	ACEITE DE COQUITO	OTROS ACEITES ^{1/}	TOTAL
1978	28.700	100	9.800	38.600
1979	32.500	1.200	8.300	42.000
1980	31.100	2.100	9.900	43.100
1981	37.900	4.300	5.600	47.800
1982	42.000	3.300	4.600	49.900
1983	42.500	4.400	600 ^{2/}	47.500

1/ Incluye aceite de algodón y soya tanto de origen nacional como importado. Las compras en el exterior representan el 94% para el total del período. Para mayores detalles véase el cuadro 7 del capítulo III y las cifras de importación que figuran en el Apéndice Estadístico. Las cifras del cuadro precedente están redondeadas.

2/ Datos provisorios de importaciones hasta el mes de septiembre. De acuerdo con fuentes extraoficiales en los últimos meses de 1983 se produjeron apreciables importaciones de aceites líquidos. Estos volúmenes incrementarían el consumo en dicho año y permitirían la formación de stocks para 1984.

FUENTE: Elaboración propia con datos de la CBCR y Anuarios de Comercio Exterior.

En el cuadro 1 puede apreciarse con toda claridad que el principal insumo de la industria local es el aceite crudo de palma. En el período en análisis su participación se ha incrementado de un 74% en 1978 al 90% en el último año. La importancia relativa de los aceites de origen nacional es aún mayor si se añade el aceite de coquito, el cual se extrae de la almendra del fruto de la palma.

El aceite crudo de palma es extraído por tres plantas de la Compañía Bananera de Costa Rica que están ubicadas en el interior del país. El aceite de coquito o palmiste y el aceite de algodón nacional son obtenidos por la Cía. Numar en las instalaciones que posee en San José.

Con respecto a los aceites importados cabe destacar los considerables volúmenes de aceite de soya importados de EEUU en 1980 y 1981, los cuales tendieron a compensar las dificultades que se presentaban para abastecerse de aceite de algodón procedente de Centroamérica, en particular, de Nicaragua^{6/}.

3. Consumo aparente de aceites y grasas vegetales

En el último lustro el consumo aparente de estos bienes ha ido en permanente aumento, debido fundamentalmente a la mayor demanda de manteca; por el contrario, los aceites líquidos han disminuido apreciablemente su participación. Este disímil comportamiento podría explicarse por tres causas: a) la manteca vegetal es más barata, b) en los tres últimos años el precio relativo del aceite (precio del acei-

te/precio de la manteca) se ha incrementado considerablemente y c) la mayor elasticidad-ingreso del aceite líquido.

CUADRO 2. EVOLUCION DEL CONSUMO APARENTE DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES COMESTIBLES. PERIODO 1978 - 1983
(Toneladas Métricas)

AÑOS	MANTECA	MARGARINAS	ACEITES LIQUIDOS ^{1/}	TOTAL
1978	24.585	4.694	5.301	34.580
1979	24.480	5.231	4.510	34.221
1980	26.431	5.688	5.375	37.494
1981	29.689	6.823	3.128	39.640
1982	31.527	6.097	2.434	40.058
1983	32.315 ^{2/}	6.733 ^{2/}	s/i	--

1/ Incluye aceites de algodón, soya y maíz para consumo final.

2/ El mes de diciembre está estimado.

s/i Sin información

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Cía. Numar, Cryx y de los Anuarios de Comercio Exterior de Costa Rica.

De acuerdo a las cifras precedentes, en 1982 la estructura del consumo por productos ha sido la siguiente: manteca (79%), margarina (15%) y aceites (6%), es decir, la Cía. Nu-

mar sólo con los dos primeros bienes controla el 94% del mercado doméstico.

En mantecas y margarinas Numar no tiene competencia directa ya que es la única industria que las elabora en el país y las importaciones son ocasionales y de muy reducida importancia^{7/}. En aceites comestibles comparte el mercado con Oryx, S. A.

Costa Rica tiene un consumo per cápita^{de?} (16.7 kg.) muy superior al promedio de los restantes países de América Central (7 kg.) y se ubica entre las naciones que ocupan los primeros lugares en América Latina: Cuba (18.0 kg.), Uruguay (17.2 kg.), Chile (16.5 kg.), Perú (14.8 kg.) y Argentina (14.0 kg.).

En síntesis, el mercado local de mantecas y margarinas no sólo no es deficitario, sino que en forma creciente se están vendiendo al exterior dichos artículos. En el rubro de aceites líquidos (soya y algodón) es donde el país no ha logrado autoabastecerse, pero su importancia es reducida y ha tendido a disminuir con la presente crisis económica.

La perspectiva, en lo que concierne al aceite de palma y sus principales productos, es que la oferta interna continúe aumentando, con lo cual Costa Rica muy probablemente fortalezca su actual posición de exportador neto de estos bienes^{8/}.

II.3 POLITICA OFICIAL DE PRECIOS

1. Ubicación institucional

La necesidad de establecer precios máximos a los principales bienes-salario surge con el proceso de industrialización del país^{9/}. El propósito de esta política ha sido, por una parte, garantizar un adecuado poder de compra a los asalariados y por otra, impedir que las presiones por mayores ingresos afectaran negativamente la rentabilidad de las empresas.

Estos objetivos se lograron mediante la fijación de precios relativamente bajos a los principales granos básicos y regulando ciertos productos alimenticios manufacturados.

El organismo que tiene a su cargo la política oficial de precios es el Ministerio de Economía y Comercio (MEC). La Dirección General de Comercio Interior del MEC es la dependencia responsable tanto de realizar los estudios para la fijación de precios como del control de los mismos por medio de un cuerpo de inspectores.

El procedimiento usual es mantener los precios oficiales fijos hasta tanto las empresas pidan su readecuación. Para que el MEC acceda a la solicitud empresarial, las propias firmas deben proporcionar la información necesaria que justifique el reajuste.

El Ministerio evalúa la información suministrada y determina los nuevos niveles de precios al consumidor.

2. Fijación de precios de los productos de la industria de aceites y grasas vegetales

En la actualidad, el MEC establece precios oficiales para el fruto de palma, el aceite crudo de palma, la manteca y el "jaboncillo" (subproducto del proceso de refinación). Los demás bienes de esta industria (margarinas, aceites líquidos, tortas y harinas oleaginosas, parafán y cremahe-lado) gozan de precios libres. La margarina común tuvo precios máximos hasta enero de este año, época a partir de la cual se la dejó libre.

2.1 Fruto de palma

A partir de febrero de 1982 el MEC establece un precio de sustentación para esta materia prima agraria como consecuen-cia de un conflicto entre pequeños parceleros de la zona sur del país y la Compañía Bananera de Costa Rica. La subsidia-ria de la United Brands adquiriría el fruto para su posterior industrialización.

El Ministerio fijó un precio mínimo de ₡1.439 la tonelada mé-trica, el cual resultaba significativamente superior al que hasta esos momentos se imputaba la CBCR (₡900/TM). En setiem-bre de ese mismo año se decretó un nuevo aumento, elevándose el precio a ₡1.920/TM.

Según los funcionarios del MEC estos precios se establecieron para garantizarles a los pequeños productores de palma una a-decuada rentabilidad en sus cultivos, pero aparentemente en ello no se tuvo en cuenta que la principal beneficiaria es la

propia CBCR ya que dispone el 97% de la superficie de palma existente en el país.

2.2 Aceite crudo

En mayo de 1980 el entonces Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) decretó lo siguiente^{10/}:

- a) se permite la exportación de estos aceites siempre que la demanda interna se encuentre satisfecha, y
- b) se fija un precio diferencial para el aceite proveniente de nuevas plantaciones. El 80% del mismo correspondería a precios internacionales (cotizaciones del mercado de New York) y el 20% restante al precio fijado por el MEIC (ahora MEC).

El propósito de esta medida era incentivar la expansión del cultivo, contrarrestando el hecho de que el precio interno del aceite crudo era menor que el vigente en el mercado internacional.

Hasta el momento no se han realizado exportaciones significativas de aceite crudo debido a la ausencia de excedentes. Tampoco el precio de dicho producto ha variado sustancialmente como consecuencia de lo previsto en la anterior medida gubernamental (la producción proveniente de nuevas plantaciones es aún reducida).

Lo que sí ha variado considerablemente es el precio oficial.

De febrero de 1981 a agosto de 1982 el precio máximo ascendió de Q4.49/kg. a Q16/kg., es decir, se incrementó en 256%. Esta variación no sólo fue superior a la del índice del costo de vida (154%), sino que ocurrió en una época en que el precio internacional del producto estaba disminuyendo^{11/}. En otras palabras, el Gobierno estableció "precios máximos" mucho más favorables para la CBCR que los que podría haber obtenido si toda su producción hubiera correspondido a plantaciones nuevas (aplicación del Decreto 11445-A). La reacción de la empresa no se hizo esperar: comenzó a sustituir el banano del Valle de Coto por palma africana.

2.3 Manteca y margarina

Los últimos aumentos de precios de la manteca datan de enero y agosto de 1982, épocas coincidentes con las alzas en el aceite crudo y el fruto de palma. Pero, los incrementos correspondientes a la manteca han sido inferiores a los de su principal insumo^{12/}, lo que ha provocado reiteradas solicitudes de la Cía. Numar para su reajuste. A pesar de ello, el MEC no accedió a los pedidos; en estos momentos se estima que el alza de la manteca es inminente.

El precio de la margarina fue liberado en enero de este año y desde entonces tuvo un incremento del 12%.

La decisión del MEC en esta materia -similar a la adoptada al comienzo de la presente crisis, cuando liberó el precio

de los aceites líquidos- puede considerarse como una medida compensatoria por la congelación del precio de la manteca durante más de un año y medio. Al respecto es conveniente recordar que la manteca es el principal producto de consumo básico que elabora el sector industrial en análisis, por lo que el Gobierno tiene particular interés en que su precio no se eleve excesivamente, en particular en las proximidades de una nueva campaña electoral.

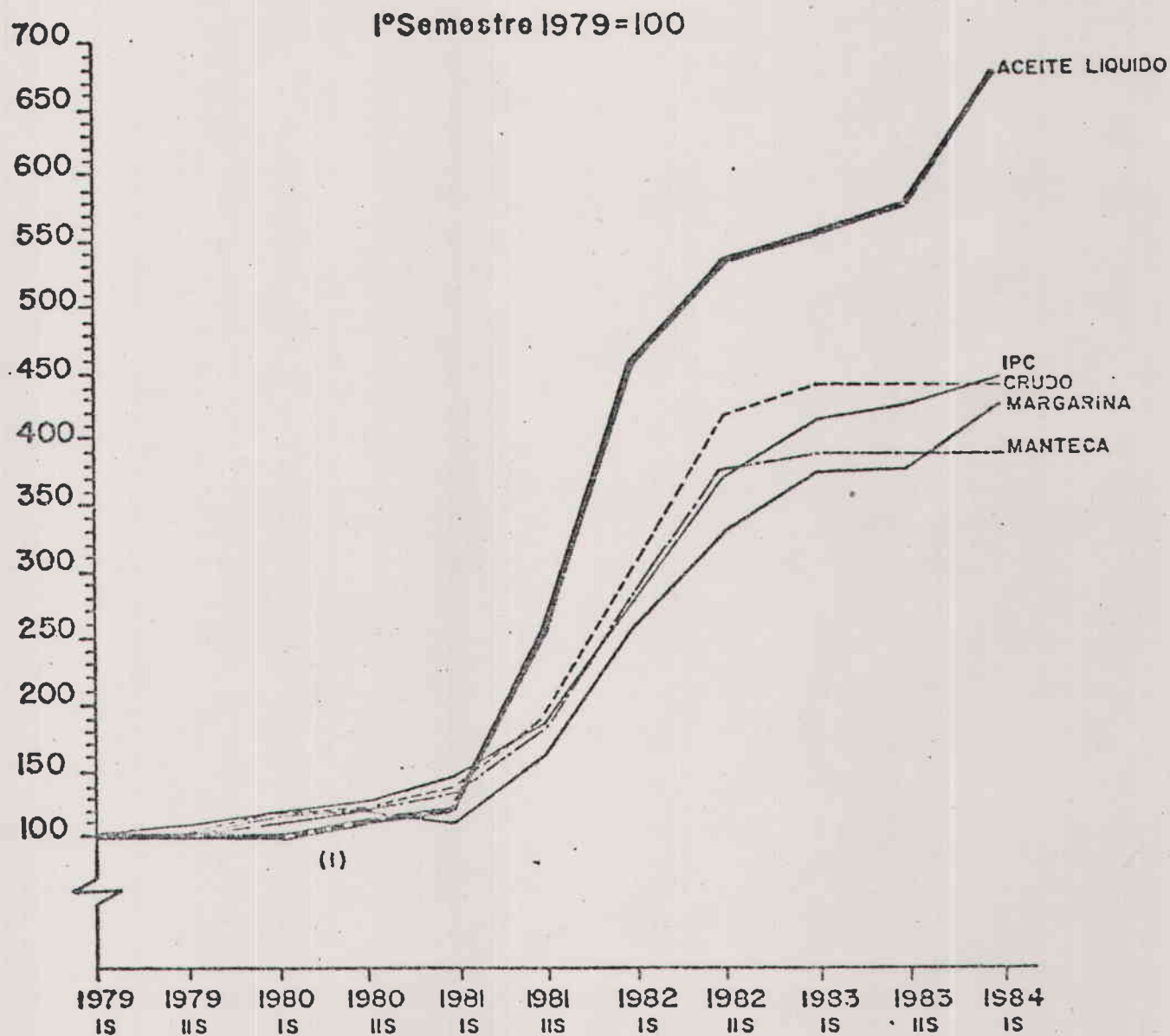
2.4 Evolución de los precios oficiales

En el gráfico siguiente se describe la evolución de los precios de los principales productos de la industria aceitera, así como el comportamiento del índice de precios al consumidor. En el mismo se aprecia lo siguiente:

- i) los precios de los productos controlados, en promedio, tienen un incremento similar al índice de precios al consumidor (IPC). Entre enero de 1979 y enero de 1984 la tasa de crecimiento mensual del IPC fue del 2.5%, mientras que las del aceite crudo, la manteca y la margarina fueron respectivamente del: 2.5%, 2.3% y 2.4%.
- ii) el mayor rezago se ha producido en la manteca, por las razones antes señaladas. A pesar de ello, es de esperar que en los próximos meses se acorte el hiato que separa a este índice del IPC.

GRAFICO I

Evolución de los índices de precios de los principales productos del sector y del índice de precios al consumidor período 1979-1984



(I) DESABASTECIMIENTO DEL MERCADO INTERNO DE ACEITES LIQUIDOS

NOTAS:

IPC: Índice de precios al consumidor
 IS: Primer semestre
 IIS: Segundo semestre

iii) a partir de la liberación del precio de los aceites líquidos su evolución ha sido considerablemente superior a la del IPC. Es posible que con la margarina acontezca un fenómeno similar, con lo cual se podría compensar la mayor estabilidad que ha tenido el precio de la manteca en los últimos 18 meses.

3. Algunas observaciones sobre la política de precios oficiales

La Ley de Protección al Consumidor y su Reglamento omiten toda referencia a las condiciones tecnológicas en que operan las empresas controladas, es decir, se deja de lado -entre otras cosas- los niveles de productividad en que se desenvuelven las firmas.

Esta concepción ha implicado que la regulación de precios se efectúe en función de los costos declarados, o sea, que a mayores costos mayores precios oficiales. De esta forma, el Estado renuncia a utilizar este instrumento de política económica para mejorar la eficiencia de los sectores productivos que regula, lo cual sería particularmente importante en aquellas actividades en que los mecanismos de la competencia están fuertemente obstaculizados por prevalecer una elevada concentración económica.

Más aún, el Estado ha ido perdiendo capacidad de negociación en la medida que productores nacionales marginales han ingre-

sado en sectores con precios regulados. A partir de este momento el nuevo costo de referencia será el del productor marginal, el cual usualmente es más elevado por su menor eficiencia productiva.

II.4. OTROS ASPECTOS INSTITUCIONALES

Además de las acciones comentadas (regulación de precios para ciertos artículos y autorización para exportar productos oleaginosos), el Estado exige el cumplimiento de normas para productos tales como la manteca, la margarina y el aceite líquido. En el Anexo hay una mayor especificación sobre este accionar del Departamento de control de alimentos del Ministerio de Salud.

En lo que atañe a vinculación entre las empresas industriales y las instituciones científico-tecnológicas nacionales puede decirse que la misma es prácticamente inexistente.

Las únicas relaciones que hemos detectado fueron de carácter personal y ocurrieron en forma muy esporádica.

Como podrá apreciarse en los próximos capítulos, los requerimientos de tipo tecnológico son atendidos por las propias firmas o mediante la adquisición de equipos, servicios y asistencia técnica en el exterior.

II.5. BREVE PANORAMA DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES EN AMERICA CENTRAL

El consumo regional de aceites y grasas de origen vegetal puede estimarse en unas 170.000 TM anuales y la participación de Costa Rica en el mismo es del orden del 25%.

Los productos demandados en los distintos países dependen del tipo de materia prima local que emplea la industria refinadora. Así es como Costa Rica y Honduras satisfacen básicamente sus necesidades en base a grasas elaboradas a partir del aceite de palma, mientras que Guatemala, El Salvador y Nicaragua consumen preferentemente aceite líquido de algodón y en menor medida mantecas vegetales.

El tradicional déficit de aceites y grasas vegetales que presenta la región se agravó en el último lustro como consecuencia de las drásticas disminuciones en la superficie plantada de algodón en Nicaragua y El Salvador. Esta situación ha afectado principalmente a los países que consumen aceites líquidos provenientes de oleaginosas de ciclo corto. Para paliar el desabastecimiento los respectivos gobiernos se han visto en la necesidad de importar de terceros países (EEUU y Canadá) apreciables cantidades de semillas oleaginosas, aceites semi-procesados y refinados.

Honduras es el único país del área que no sólo ha logrado autoabastecerse sino que está exportando a Guatemala aceite de

palma y manteca, gracias a un acuerdo celebrado entre ambos gobiernos.

Los mercados más deficitarios son el salvadoreño y el guate malteco y las perspectivas son aún más sombrías si no se desarrollan nuevos cultivos de oleaginosas.

CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

III.1 INTRODUCCION

En el presente capítulo se describen diversos aspectos (botánicos, económicos, tecnológicos, etc.) de las principales materias primas agrícolas destinadas a la industria local de aceites y grasas vegetales comestibles.

La palma aceitera produce el insumo básico para la actividad en análisis, por tal motivo, en las páginas siguientes goza de un tratamiento más extenso que los demás cultivos oleaginosos.

De los restantes cultivos, el algodón, la soya y el coco tienen una importancia marginal, mientras que el maní y el girasol no han superado la etapa experimental.

Este panorama no es probable que cambie sustancialmente en los próximos años. Por lo tanto, la industria nacional de aceites y grasas vegetales continuará dependiendo de la palma africana y las otras materias primas agrícolas -en el mejor de los casos- cumplirán un papel complementario dentro de la actividad agroindustrial en estudio.

Las experimentaciones que se están realizando con higuerilla y jojoba no son analizadas pues los aceites que se extraen no están destinados a abastecer la industria alimenticia.

III.2 PALMA AFRICANA

A. Producción agrícola

1. El cultivo de la palma africana en Costa Rica

Si bien los primeros intentos de comercializar los productos obtenidos de la palma oleífera datan del siglo pasado en las posesiones coloniales inglesas y francesas en Africa (Nigeria, Guinea y Costa de Marfil), la verdadera expansión de esta actividad se inicia a principios de este siglo tanto en Africa (fundamentalmente en Nigeria) como en Asia (Malasia).

Los Estados Unidos comenzaron a preocuparse por este cultivo durante la Segunda Guerra Mundial y movidos por razones estratégicas: sustitución del diesel por un carburante obtenido a partir del aceite de palma y alcohol. Hasta ese entonces, la palma africana no había pasado de ser una curiosidad botánica para el país del norte.

La Compañía Bananera de Costa Rica (CBCR), primero subsidiaria de la United Fruit Company (UFCO) y luego de la United Brands (UB)^{1/}, fue quien se hizo eco de las preocupaciones norteamericanas e introdujo el cultivo de esta especie en Costa Rica a comienzos de la década del cuarenta. De esta forma el país se convierte en la nación pionera del continente americano en desarrollar esta actividad agroindustrial;

posteriormente siguieron sus pasos Honduras, Colombia y Ecuador.

En 1946 la CBCR ya disponía de 646 hectáreas en la zona de Quepos y en los años siguientes expandió rápidamente el cultivo: 2.424 has. en 1949 y 4.133 has. en 1953. Dos motivos fundamentales influyeron en este proceso: a) finalizada la guerra, el mercado internacional de aceite comestible ofrecía buenas perspectivas para el aceite crudo de palma, y b) en 1949 la UFCO obtuvo del gobierno nacional un contrato-ley para promover el cultivo de palma y cacao con ventajas similares a las que gozaba para la actividad bananera.

En los años cincuenta la palma ya había desplazado completamente al banano en la zona de Quepos y en la década siguiente comenzó a introducirse en el Valle de Coto.

Entre 1953 y 1971 el área propia de banano de la CBCR se redujo de 16.000 has. a la mitad, mientras que las plantaciones de palma ascendieron de 4.133 has. a más de 12.000 has.

Esta tendencia (sustitución del banano por palma) se ha acentuado en los últimos años. Así es como en 1983 las plantaciones de banano de Coto fueron completamente erradicadas para dar paso a la palma oleaginosa. De continuar la CBCR con esta política, es muy probable que en los próximos años también reemplace los banales de Palmar Sur por palma africana.

Las principales razones que explican la eliminación del banano y la expansión de la palma, por lo menos en los últimos años, son las siguientes:

- a) Hay una sobreoferta mundial de banano y las perspectivas futuras son aún más sombrías (el consumo per cápita del mercado estadounidense está próximo al nivel de saturación).
- b) La estrategia de la United Brands no es desvincularse del mercado bananero sino comercializar en forma creciente la producción de terceros (productores nacionales).
- c) En la producción de aceite de palma y sus derivados comestibles la UB ha logrado un poder muy considerable en el mercado local.
- d) En el cultivo de palma oleaginosa la United Brands tiene un indiscutido liderazgo tecnológico en el continente americano.
- e) El aceite de palma no sólo es apto para satisfacer las necesidades del mercado doméstico sino que tiene una demanda internacional más favorable que la del banano.
- f) En las plantaciones de palma la intensidad de mano de obra es mucho menor que en las de banano lo cual atenúa la incidencia de los conflictos laborales.

En la actualidad la superficie cultivada con palma aceitera en el país alcanza a 16.751 has., de las cuales el 97% pertenece a la CBCR. El cuadro siguiente muestra la distribución

actual de las plantaciones por localidad y empresa.

CUADRO 1. PLANTACIONES DE PALMA OLEAGINOSA EN COSTA RICA
SEGUN ZONAS Y EMPRESAS. AÑO 1984
(En hectáreas)

	QUEPOS	COTO		SIXAOLA	TOTAL
	CBCR	CBCR	IDA COOP.	PAIS SA.	
Area en producción	9.390	4.563	65 -	535	14.553
Nuevas plantaciones	325	1.773	- 60	-	2.158
TOTAL	9.715	6.336	65 60	535	16.711

FUENTE: Elaboración propia en base a datos proporcionados por las distintas empresas e instituciones

En lo que atañe a otras entidades productivas involucradas en el cultivo de palma oleaginosa -aparte de la CBCR- conviene destacar lo siguiente:

i) Durante la administración Oduber se adquirieron alrededor de 26.000 has. a la CBCR en Coto Sur. El gobierno puso esa tierra a disposición del ITCO (actualmente IDA) para que se ejecutara un proyecto de desarrollo rural integrado en beneficio de pequeños productores agrarios.

El programa efectuado preveía dedicar 8.000 has. a granos básicos, 3.000 has. a palma africana y 1.000 has. a cacao.

Además, se proyectaba instalar una planta de procesamiento de fruta de palma con una capacidad horaria de 20 TM, la rehabilitación de caminos y canales de drenaje y la construcción de nuevos canales y caminos.

Las plantaciones de palma se localizarían en La Plancha, San Juan y Bella Luz. Los cultivos se efectuarían en pequeñas parcelas (entre 5 y 15 has.), con lo cual se daría trabajo a 320 agricultores, proyectándose alcanzar las 3.000 has. en un período de 4 años (1982-1985).

Inicialmente se esperaba contar con recursos financieros provenientes del Banco Mundial, FIDA, CDC e ITCO, pero diversas vicisitudes hicieron que el programa no prosperara como había sido concebido, paralizándose en 1981.

De esa experiencia solo quedan, en lo que a palma se refiere, 3 parcelas (con un total de 30 has.) y una finca experimental del IDA de 35 hectáreas.

El gobierno actual, a través del IDA, reactivó nuevamente el proyecto en 1983. En ello influyeron una serie de factores: a) los conflictos laborales que se presentaron en la zona sur del país como consecuencia de la erradicación de plantaciones de banano, b) los satisfactorios rendimientos que se obtuvieron en las primeras recolecciones de fruta de palma en la zona y c) la alta prioridad que el Gobierno de Costa Rica ha otorgado al sector agropecuario.

El objetivo del programa sigue siendo plantar 3.000 has. de

palma en parcelas de 5 a 15 hectáreas y se estima que beneficiará directamente a 1.400 familias compuestas aproximadamente por 10.000 personas de bajos ingresos.

El Banco Interamericano de Desarrollo se ha interesado en participar en la financiación del proyecto y ha solicitado al IICA que reexamine y actualice los estudios existentes sobre el particular. Para mediados del presente año el IICA concluirá estas labores y se podrá iniciar una nueva etapa de negociaciones con organismos financieros internacionales. El IDA está trabajando en un vivero que permitirá cultivar 600 hectáreas de palma. El trasplante a campo abierto se pretende realizar hacia fines de este año.

Hasta el presente el IDA ha constituido un equipo de técnicos que tienen a su cargo las plantaciones existentes y el vivero. La CBCR les ha prestado asistencia técnica y ha suministrado semillas y otros insumos. Asimismo, la compañía ha adquirido el fruto proveniente de dichas plantaciones y lo ha procesado en la planta de Coto.

ii) En 1983 la cooperativa COOPETRABASUR sembró en Coto 60 hectáreas de palma en terrenos que anteriormente se dedicaban a la producción de banano y plátanos. La intención de la cooperativa es expandir rápidamente el cultivo de esta oleaginosa, esperando poder duplicar el área plantada durante este año.

La producción de fruta se industrializará en la planta que instale el IDA o en su defecto en la de la CBCR.

iii) El Proyecto Agroindustrial de Sixaola S. A.

(PAIS, S. A.) es una empresa constituida por la Asociación Bananera Nacional (ASBANA) y la United Brands, la cual participa con el 40% de las acciones.

PAIS comenzó en 1978 a plantar palma oleaginosa en el Valle de Sixaola, utilizando para ello un híbrido que se considera resistente a la "pudrición letal del cogollo".

Originalmente el proyecto contemplaba plantar 2.500 has. de palma e instalar una planta extractora de aceite crudo en un lapso de 3 años.

La crisis económica del país impidió que se concretaran las metas originales de la empresa. El área plantada solo alcanzó a 630 hectáreas y por falta de recursos financieros el cultivo fue abandonado entre 1980 y 1982. La falta de mantenimiento del cultivo implicó que se perdiera alrededor de un 15% de las palmas, por lo que la plantación efectiva actual se reduce a unas 535 has. Por otra parte, muchas de las palmas sobrevivientes resultaron considerablemente afectadas lo que ha incidido negativamente en los rendimientos. El retraso en la instalación de la planta extractora (puesta en funcionamiento recién a mediados de 1983) provocó la pérdida de la fruta cosechada a partir de 1981.

Si la empresa obtiene los recursos crediticios necesarios incrementará sus plantaciones hasta las 2.500 has. inicialmente proyectadas. El primer paso consiste en alcanzar

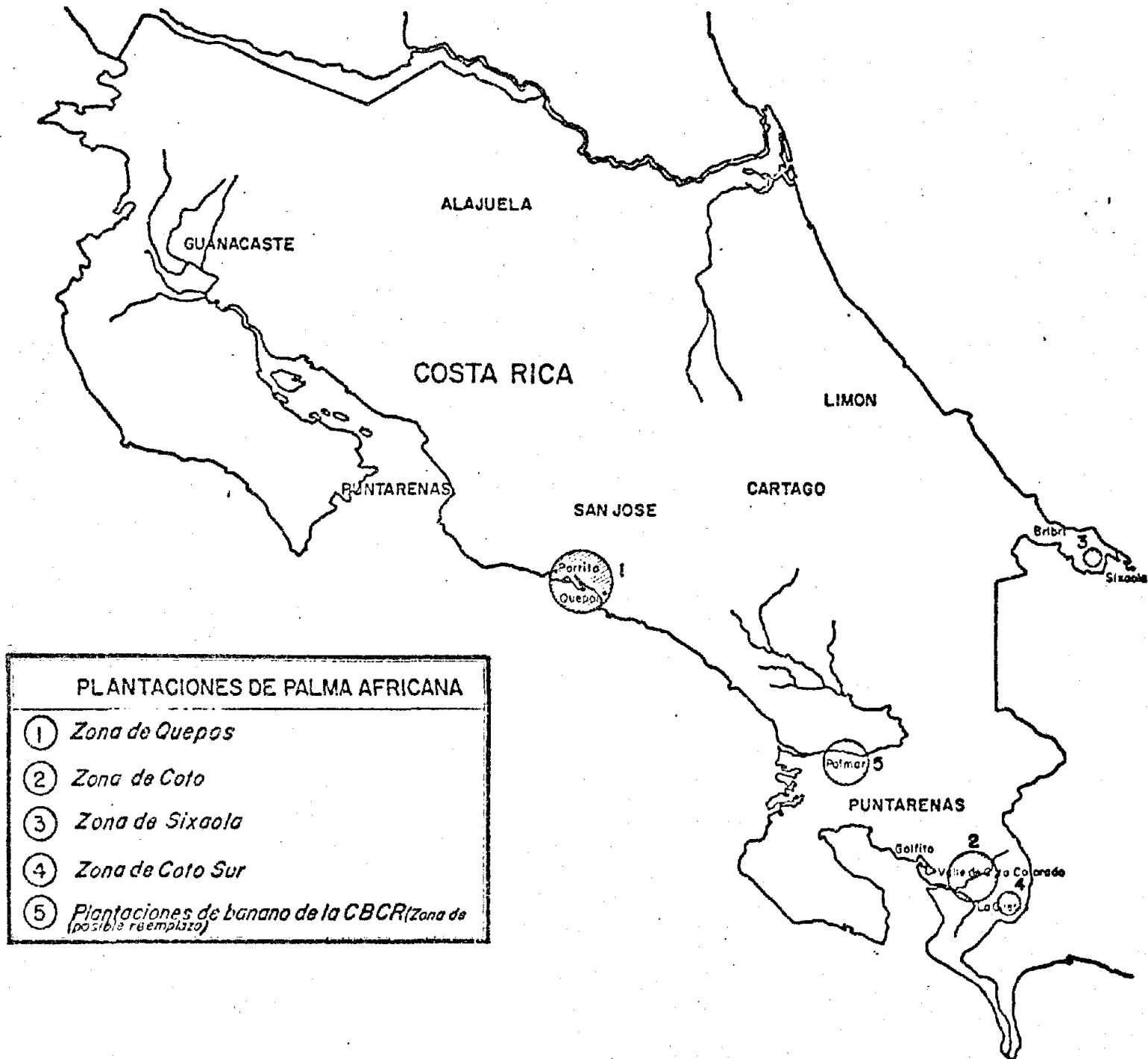
1.000 has.; luego continuará expandiéndose hasta lograr la superficie total antes mencionada^{2/}.

En el mapa que se presenta en la página siguiente se señalan las distintas zonas que actualmente están dedicadas al cultivo de palma aceitera en el país.

2. Planes para expandir las plantaciones de palma en Costa Rica

A los programas de IDA, COOPETRABASUR y PAIS anteriormente mencionados hay que añadir que la CBCR está trabajando intensamente para sembrar 1.467 hectáreas adicionales en el Valle de Coto; de esta forma tendrá 3.200 hectáreas de nuevas plantaciones, superficie que hasta 1983 dedicaba al banano.

De acuerdo a la información obtenida en las distintas empresas e instituciones, los cultivos de palma africana evolucionarían de la siguiente forma entre 1984 y 1990.



PLANTACIONES DE PALMA AFRICANA	
①	Zona de Quepos
②	Zona de Coto
③	Zona de Sixaola
④	Zona de Coto Sur
⑤	Plantaciones de banano de la CBCR (Zona de posible reemplazo)

CUADRO 2. AREA SEMBRADA Y EN PRODUCCION DE PALMA AFRICANA
EN 1984 Y 1990
(En hectáreas)

ZONAS Y PRODUCTORES	1984		1990	
	Sembrada	Producción	Sembrada	Producción
<u>QUEPOS</u>	<u>9.715</u>	<u>9.390</u>	<u>11.315</u>	<u>10.890</u>
- CBCR	9.715	9.390	9.715	9.290
- Independientes	-	-	1.600	1.600
<u>COTO</u>	<u>6.461</u>	<u>4.628</u>	<u>12.303</u>	<u>9.640</u>
- CBCR	6.336	4.563	7.803	5.140
- IDA	65	65	3.000	3.000
- Cooperativas	60	-	1.500	1.500
<u>SIXAOLA</u>	<u>535</u>	<u>535</u>	<u>1.000</u>	<u>1.000</u>
- PAIS	535	535	1.000	1.000
TOTAL	<u>16.711</u>	<u>14.553</u>	<u>24.618</u>	<u>21.530</u>

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de diversas empresas.

De acuerdo a datos proporcionados por la Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario (SEPSA) la cosecha de fruta de palma alcanzará este año 224.000 toneladas métricas, lo que equivale a un rendimiento de 15.4 TM/hectárea en producción.

Este rendimiento seguramente se incrementará en 1990 ya que las nuevas variedades que se están plantando en el país son mucho más productivas que el promedio actualmente existente. Pero aún suponiendo que el rendimiento no varíe, la producción en 1990 sería de unas 330.000 TM de fruta (lo que en términos de aceite crudo significa aproximadamente 66.000 TM).

La estimación efectuada para 1990 debe considerarse como muy provisoria ya que: a) es incierto como evolucionarán los programas del IDA y PAIS, y b) se desconoce la estructura de las plantaciones de la CBCR según edades y variedades.

Pero aún suponiendo que el programa del IDA no prosperase y que la CBCR no sustituya sus plantaciones de banano de Palmar Sur por palma (hipótesis considerada en el Cuadro 2), difícilmente la producción local de aceite crudo sea inferior a las 57.000 TM.

3. La producción de palma en Honduras y Guatemala

De los restantes países del istmo los únicos que cultivan palma africana en la actualidad son Honduras con 21.800 has. y Guatemala con 2.500 hectáreas. De ambas naciones sólo

Honduras destina la producción de crudo a la industria aceitera. La producción guatemalteca se orienta íntegramente a otros usos industriales.

En Honduras la palma africana fue introducida por la UFCO en la década del cuarenta y las plantaciones se expandieron lentamente hasta 1970. En los últimos 12 años la superficie cultivada con esta oleaginosa creció rápidamente como consecuencia de la implementación de programas cooperativos en Bajo Agúan (10.500 has.) y Guaymas (3.800 has.).

Las 6.800 hectáreas restantes son propiedad de la United Brands (Tela Railroad Company) y de la Standard Fruit Company (CAICESA).

B. Aspectos botánicos y condiciones naturales que requiere el cultivo de palma oleífera

En Costa Rica se han empleado dos especies para el desarrollo de las plantaciones de palma: la Elaeis guineensis Jac, conocida vulgarmente como "palma africana" y la Elaeis oleífera, denominada comúnmente "palma americana".

Dentro de la especie guineensis se encuentran las subespecies Dura (D) y Pisífera (P). El cruce natural D x P dio lugar a la Ténera (T) que es un híbrido. Durante muchos años se consideró que la T era obra subespecie hasta que la experimentación genética demostró lo contrario.

La D produce un fruto con una pulpa (principal reservorio del aceite) no muy abundante y una almendra de regular tamaño pe-

ro protegida por una cáscara gruesa y dura.

La P si bien desarrolla una pulpa más abundante y una almendra sin cáscara, tiene el inconveniente de generar racimos de fruta abortivos.

La T presenta un porcentaje de pulpa menor que la P pero mayor que la D, tiene una almendra de considerable tamaño, una cáscara de mediano espesor y no es abortiva. Por todos estos motivos su rendimiento de aceite crudo (20 a 25% del peso del fruto) es muy superior al de las dos subespecies que le dieron origen.

La palma americana es más resistente que la guineensis a ciertas plagas y enfermedades de la región pero tiene la desventaja de producir menos aceite (rendimientos del 2 al 8%) debido a un mesocarpio muy delgado.

La CBCR desde el inicio de sus plantaciones empleó los siguientes cruces:

- 1) D x D: La subespecie Dura fue cultivada durante las décadas del 40 y 50 a partir de semillas importadas de Malasia.
- 2) D x T: Plantaciones realizadas durante buena parte de los años sesenta; época durante la cual se creía que la Ténera era otra subespecie. Estos cruces provocaban una regresión genética.

3) D x P:

El cultivo conciente del híbrido Ténera comienza a finales de los años sesenta y se extiende hasta la actualidad. En todos estos años se han logrado importantes avances tecnológicos a partir de selecciones de semillas, polinización asistida y nuevas prácticas culturales y biológicas.

4) O x G:

Este híbrido interespecífico se obtuvo a través del cruce entre madre oleífera (O) y padre guineensis Pisífera (G). Esta palma si bien tiene un menor rendimiento de aceite que la Ténera presenta la ventaja de ser más resistente a una enfermedad muy extendida en la zona atlántica ("podrición letal del cogollo"). Los rendimientos de aceite de este híbrido oscilan entre el 12% y el 18% del peso del fruto.

5) "Compacta":

Es una mutación natural que resultó del cruce de O x G. La palma es de reducida altura ("palma enana") pero de gran productividad (mayor que la Ténera) debido al elevado número de racimos que produce.

Otras ventajas de esta nueva planta son:

- a) su baja altura facilita la recolección de los racimos, y

b) la menor longitud de sus hojas permite una mayor densidad de siembra por hectárea.

La CBCR ha intentado reproducirla haciendo cruces (O x G) x G, pero no se lograron resultados satisfactorios. Por este motivo la empresa ha comenzado a investigar la reproducción clonal de la palma. De tener éxito estarían en condiciones de reproducir la palma "compacta".

Una palma adulta, no "compacta", llega a superar los 20 metros de altura, tiene un tallo de unos 50 cms. de diámetro y numerosas raíces poco profundas que se extienden horizontalmente en todas direcciones.

La altura dificulta considerablemente la obtención de los racimos y las raíces superficiales impiden el uso de vehículos dentro del cultivo ya que el daño a las mismas puede ocasionar serios problemas sanitarios a la plantación. Con la introducción del "cuchillo malayo" se facilitó la corta de los racimos, disminuyéndose los accidentes que anteriormente se producían, y el empleo de mulas resolvió el problema del transporte dentro de las plantaciones.

El fruto de la Ténera es ovoide, de 3 a 5 cms. de longitud y de color amarillento-rojizo. En promedio cada racimo tiene

unos 1.200 frutos.

Las partes constitutivas del fruto son las siguientes:

- a) Epidermis o exocarpio: es lisa, brillante y cutinizada.
- b) Pulpa o mesocarpio: de color amarillento y muy aceitoso.
- c) Semilla o "coquito": está compuesta por: 1) una cáscara dura de color oscuro y espesor variable según las subespecies e híbridos, y 2) el endospermo o almendra de la cual se obtiene el aceite de "coquito" o palmiste.

Las condiciones climáticas más apropiadas para el cultivo de la palma aceitera se encuentran entre los 17 grados de latitud norte y los 15 grados de latitud sur y a una altura que no supere los 500 metros sobre el nivel del mar.

Dentro de estas latitudes ecuatoriales se requieren otras condiciones para que la especie prospere en forma óptima. Las más importantes son: a) temperaturas promedios entre 30 y 35 grados centígrados, sin grandes variaciones extremas, resultan ideales, b) lluvias superiores a los 2.300 milímetros anuales y distribuidas uniformemente (sequías prolongadas afectan los rendimientos de aceite), c) suelos con buen drenaje y aceptable fertilidad, y d) que existan entre 1.800 y 2.000 horas de luz solar al año.

Desarrollar una plantación de palma con elevados rendimientos de aceite es un proceso difícil y costoso. La preparación y germinación de la semilla demanda no menos de 60 a 80 días y posteriormente es necesario cultivarlas durante un año en vivero. Luego de ese lapso, recién la palma está en condiciones para ser trasladada a su lugar definitivo.

La vida útil de la palma es de aproximadamente 20 años y los mayores rendimientos se obtienen entre los 8 y 16 años de la planta. A partir de los 20 años los rendimientos comienzan a decrecer rápidamente.

El manejo de la plantación y la recolección de la fruta son aspectos de fundamental importancia tanto para los rendimientos como para el nivel de acidez del aceite que se extrae.

C. Principales desarrollos tecnológicos en el cultivo y reproducción de la palma en Costa Rica

Prácticamente desde su origen (1969) la United Brands puso gran empeño en investigar las condiciones y las formas más apropiadas para la reproducción de la palma aceitera. A través de la subsidiaria Servicios de Investigación Agrícola Tropical, S. A. (SIATSA), la United Brands desarrolló nuevos híbridos y prácticas culturales más apropiadas para el cultivo de esta oleaginosa en Honduras y Costa Rica^{3/}.

Inicialmente el centro de experimentación se encontraba en La Lima (Honduras) pero en la década pasada fue trasladado a Coto 47 en Costa Rica. Actualmente el Palm Research Program

cuenta con especialistas de elevado prestigio en medios internacionales, los cuales tienen bajo su responsabilidad los programas de investigación que se efectúan en una estación experimental de 500 has. de superficie.

Los logros obtenidos con el Palm Research Program le han permitido a la CBCR producir y exportar tecnología bajo diferentes formas:

- a) venta de semillas de la variedad Ténera
- b) asistencia y servicios técnicos a otros países latinoamericanos (Panamá, Colombia, Ecuador, Brasil, etc.)
- c) dictado de cursos internacionales de capacitación sobre el cultivo de palma aceitera.

Para tener una mayor comprensión de los adelantos tecnológicos que se han alcanzado, a continuación se describen las principales labores que realiza en el campo agronómico la CBCR.

1. Polinización artificial

La palma aceitera es una planta que genera flores masculinas y femeninas en sus axilas foliares, pero separadamente unas de otras. El principal agente natural de polinización es el viento.

La CBCR ha introducido la polinización artificial para:

- 1) incrementar la producción de frutos en las palmas jóvenes
- y 2) obtener semillas con las características genéticas deseadas. El procedimiento que emplean para tales efectos es

el siguiente:

- i) Obtención del polen. Cuando la inflorescencia masculina entra en anté³sis (momento de apertura del capullo floral), la desinfectan y recubren con una bolsa hermética que ha sido especialmente diseñada. Luego de 6 días cortan la inflorescencia y recogen el polen, el cual es colado, deshidratado y envasado en cápsulas bajo estrictas condiciones asépticas.

- ii) Aplicación del polen. Antes que la inflorescencia femenina se encuentre en anté³sis, se la desinfecta y recubre con una bolsa similar a la anterior. Por una ventanilla de la bolsa se vaporizan las flores con una mezcla de polen y talco (este último producto permite una adecuada distribución del polen).
A la inflorescencia femenina se la mantiene aislada con la bolsa por un determinado tiempo para garantizar que la fecundación sea la deseada. Cinco meses después ya se obtiene el fruto maduro.

Los técnicos de la CBCR también están trabajando en la adaptación de un insecto (*Elaeidobius kamerunicus*) traído de Malasia, pues han comprobado que la abeja no es un buen agente polinizador.

2. Procesamiento de las semillas

Efectuada la polinización artificial cada racimo es identificado por medio de una placa metálica con un código. Cuando el racimo está maduro se lo envía a la unidad de procesamiento de semillas.

Las tareas que realiza esta unidad son las siguientes:

- i) Registro genético. Se efectúa con cada racimo para luego poder evaluar el comportamiento del híbrido y sus rendimientos.
Si esto no se hace, resulta imposible conocer el origen genético de las nuevas palmas, con lo cual se rompe el nexo entre las tareas de investigación y los resultados que se obtienen en las plantaciones.
- ii) Obtención de las semillas. El primer paso consiste en separar las frutas del racimo y dejarlas fermentar durante una semana; posteriormente la pulpa es extraída mediante centrifugación.
Las semillas obtenidas (aproximadamente 1200 por racimo, en el caso de la Ténera) son secadas y seleccionadas.
- iii) Almacenamiento. De cada lote de semillas se obtiene una muestra de 20 unidades para establecer el contenido de humedad. La humedad tiene que ser del 18% para que puedan ser almacenadas sin inconvenien

tes posteriores.

Logrado el nivel de humedad recomendado se les aplica fungicidas, se las coloca en bolsas plásticas que se cierran herméticamente, se les pone un código y se las deposita en un cuarto con temperatura regulada entre 20 y 22 grados centígrados.

3. Germinación

La semilla de palma aceitera es de "germinación latente". Esto quiere decir que para provocar su desarrollo se requieren ciertas condiciones de temperatura y humedad. La CBCR realiza dos procedimientos para lograr tal propósito:

i) Germinación seca. Las bolsas conteniendo los lotes de semilla se las mantiene durante 60 días en una habitación a 39 grados centígrados. Mediante este método las semillas comienzan a germinar lentamente por lo que resulta ser el más apropiado para exportarlas, ya que su maltrato es mínimo.

Antes de plantar las semillas en el almácigo o vivero es necesario incrementarles el porcentaje de humedad para activar la germinación.

ii) Germinación húmeda. Se les eleva el porcentaje de humedad del 18 al 22% y se las mantiene duran

te 60 a 80 días a la temperatura ambiente de la zona de Coto (alrededor de 30 grados centígrados).

Este procedimiento permite obtener una tasa de germinación mayor (90% versus 85% de las "precalentadas" o germinación seca) y un desarrollo ulterior más rápido, pero presentan inconvenientes para la exportación pues se dañan más fácilmente con el manipuleo.

Este método es el que emplea la CBCR para las semillas que se plantan en Costa Rica.

4. Vivero y siembra de palmas

Después de 20 días de germinadas, las semillas se colocan en bolsas de polietileno que contienen tierra (areno-arcillosa) enriquecida con abono vegetal. Durante 12 meses se las mantiene en esas condiciones antes del trasplante definitivo al campo.

El manejo del vivero es de fundamental importancia pues un buen crecimiento inicial es indispensable para lograr óptimos rendimientos de fruta en el futuro.

Las principales labores que se deben efectuar en el vivero son: riego, fertilización y un adecuado control de enfermedades y malezas.

Transcurrido el lapso que se las mantiene en el vivero es necesario seleccionar los ejemplares que se van a transplan

tar. Los aspectos que hay que tener básicamente en cuenta son: altura de la planta, número de hojas funcionales, diámetro del tallo y posición en que crecen las hojas. La época más propicia para la siembra de estas nuevas plantas en campo abierto es cuando comienza la estación lluviosa. La densidad de siembra de la Ténera es de 143 plantas por hectárea, mientras que la del híbrido interespecífico O x G es de 115 plantas en la misma unidad de superficie.

Para plantar una hectárea de Tenera la CBCR recomienda cultivar 200 semillas en el vivero, pues un rendimiento del orden del 75% es considerado como muy satisfactorio. Otras empresas internacionales recomiendan utilizar 250 semillas por hectárea para garantizar la densidad final de siembra. Esta práctica se debe al menor poder germinativo de las semillas que comercializan esas empresas.

Durante el desarrollo de la plantación las principales labores que se efectúan son: a) resiembra durante los dos primeros años, b) limpieza del suelo y formación de cobertura de leguminosas en el mismo, c) fertilización y control fitosanitario, d) castración de las primeras inflorescencias, e) poda, y f) polinización asistida.

5. Cosecha

Es una tarea de crucial importancia ya que de ella depende la cantidad y calidad de aceite que se obtiene.

La formación de aceite en los frutos de un racimo no ocurre en forma simultánea en todos ellos, primero maduran los del vértice y luego los de la base. Este proceso de maduración dura aproximadamente 17 días. Si no se cosecha a tiempo comienza a disminuir la cantidad de aceite y a aumentar el grado de acidez del mismo.

Cuando el racimo es cortado cesa la producción de aceite pero la acidificación del mismo se acelera, debido a ello es imprescindible que dentro de las 24 horas de cosechado sea procesado.

Un aceite crudo con elevado porcentaje de acidez provoca elevadas pérdidas en el proceso de refinación. Por tal motivo, los precios del aceite crudo varían en relación inversa con el grado de acidez.

Hay que tener presente que la acidez del aceite crudo depende más de la forma en que se ha realizado la recolección de los racimos, el transporte y almacenamiento, que del proceso de extracción propiamente dicho.

6. Reproducción clonal de la palma

El objetivo de estas investigaciones es lograr la reproducción clonal o asexual de las plantas, lo cual permitiría propagar las características del individuo seleccionado sin provocar variabilidad genética.

En la palma aceitera no se pueden emplear métodos de propagación vegetativa convencionales (injerto, acodo, estaca, etc.)

por lo que no quedan otras alternativas que la reproducción por semilla o in vitro.

Desde hace más de una década el Institute de Recherches pour les Huiles et Oleagineux (IRHO) de Francia y UNILEVER de Inglaterra están trabajando en el tema pero los resultados de sus labores son escasamente difundidos^{4/}.

En Malasia ya hay plantaciones comerciales con palmas obtenidas por medio de clones y en un futuro próximo se venderán plantas ya experimentadas en el campo^{5/}.

En Costa Rica el desarrollo sistemático en biotecnología data de 1978. En sus inicios las investigaciones se concentraron en el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica, en donde se han llevado a cabo trabajos sobre la reproducción clonal del café, el pejibaye^{6/}, la caña de azúcar, plantas aráceas (tiquisque, ñampí, etc.) y plantas ornamentales.

En 1980 la CBCR comenzó a investigar la posibilidad de reproducir in vitro la palma aceitera. En un principio la empresa contó con la asesoría de investigadores del CIA para la instalación del laboratorio de cultivo de tejidos en Coto 47, interrumpiéndose posteriormente esta colaboración.

Actualmente el responsable del laboratorio de cultivos de tejidos de la CBCR está profundizando sus conocimientos sobre el tema en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en donde se está trabajando en la reproducción

clonal del café, cacao y banano.

El proceso de cultivos de tejidos es a grandes rasgos el siguiente:

- i) Se obtienen tejidos de lámina de hoja, meristemos y embriones, los cuales son esterilizados su superficialmente en el laboratorio.
- ii) Se preparan diversos medios de cultivo con distintas sustancias (nutrientes, hormonas, vitaminas, etc.).
- iii) Los tejidos esterilizados son "sembrados" en frascos o probetas que contienen los medios de cultivo.
- iv) Luego de un cierto tiempo los cultivos que prosperan comienzan a desarrollar "callos modulares" (aglutinamiento de células indiferenciadas). Posteriormente los callos son seccionados e implantados en otros medios de cultivo en donde es necesario efectuar regulaciones hormonales muy delicadas para asegurar la organogénesis (diferenciación celular).
- v) Si el experimento prospera exitosamente, se obtienen embrioides. De éstos surgirán las hojas y raíces, transformándose en una plántula.
- vi) Las plántulas son transplantadas a un vivero en donde comienzan a ser sometidas a condiciones no asépticas.

vii) El paso final es un nuevo trasplante: del vivero a campo abierto.

Hasta el presente la CBCR ha trabajado básicamente a partir de embriones de palma y ha logrado avanzar hasta la etapa (v). Estas experimentaciones deben ser consideradas de carácter preliminar y de aprendizaje en la materia, pues no son strictu sensu reproducción clonal de la palma. La reproducción de tejidos a partir de embriones no garantiza la invariabilidad genética.

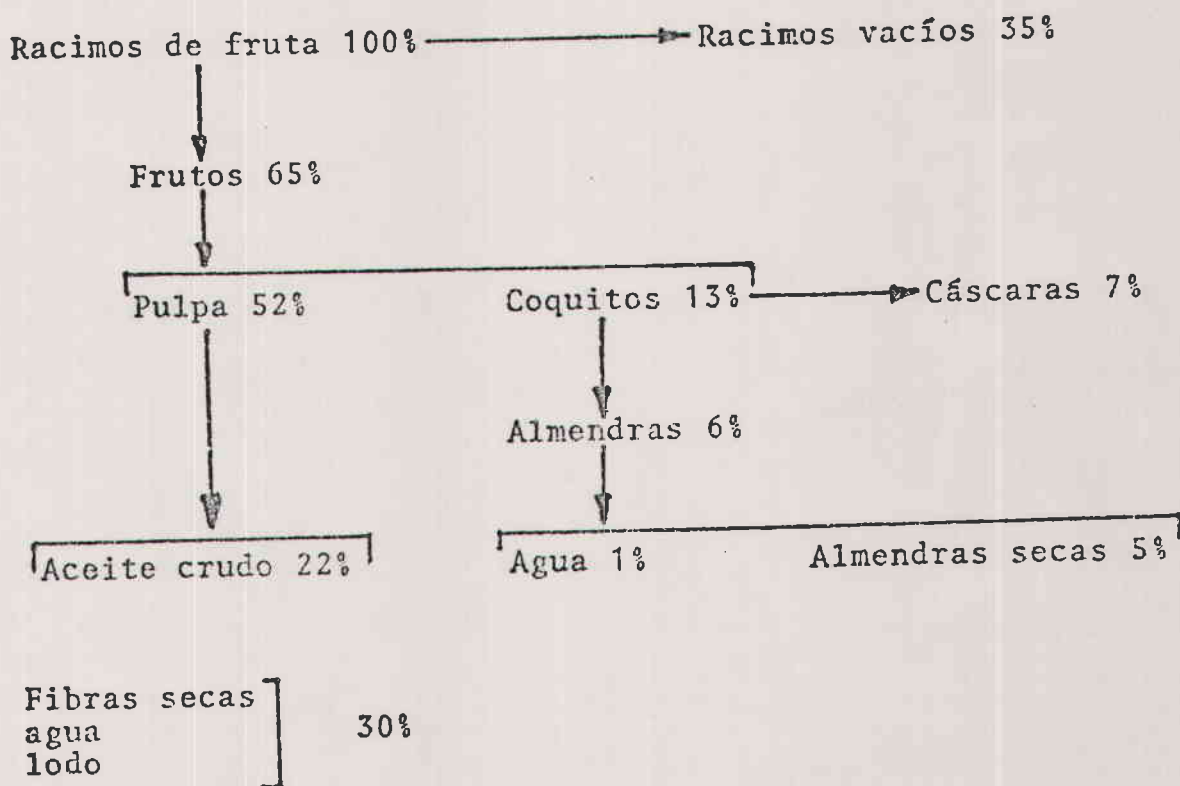
Los esfuerzos realizados para obtener callos a partir de hojas no prosperaron exitosamente. En estos momentos están experimentando un método conocido como "cultivo de protoplastos", el cual consiste en obtener los callos modulares a partir de células de hojas que han sido despojados de su pared celular.

Todos estos ensayos los están realizando con variedades tradicionales de palma; de obtenerse resultados satisfactorios, intentarán reproducir la "palma compacta".

Los investigadores consideran que una vez que dominen las técnicas del cultivo clonal será necesario un período de dos años para poder desarrollar un vivero experimental y estiman que si todo marcha bien será hacia finales de esta década cuando comiencen a conocerse los resultados de sus investigaciones.

D. Producción de aceite crudo y de almendras en Costa Rica

De un racimo de fruto de palma Ténera, desarrollado bajo condiciones propicias, se logran en promedio los siguientes resultados:



O sea, que cuando se habla de un 22% de rendimiento de aceite crudo, se está expresando la proporción de aceite que se obtiene del peso de la fruta en racimo (también es muy usual referirse al rendimiento de aceite por hectárea).

Los rendimientos medios de aceite crudo de la CBCR oscilan entre 2.8 y 3.0 TM/ha. Este promedio es considerablemente superior al de Honduras (1.5 TM) y Guatemala (0.8 TM), pero

inferior al de Malasia (3.5 TM) y Colombia (3.2).

La subsidiaria de la United Brands en Costa Rica está empeñada en incrementar sus actuales rendimientos de aceite crudo por Ha. y para ello está procediendo a reemplazar sus viejas plantaciones de Dura Deli por Ténera. La productividad de esta última variedad es mucho más alta: al tercer año produce entre 8 y 10 toneladas métricas de fruta por hectárea y un 9% de aceite, mientras que al noveno año se logran de 22 a 25 TM/FFB/HA^{7/} y alrededor de un 22% de aceite crudo clarificado^{8/}.

CUADRO 3. PRODUCCION DE ACEITE CRUDO Y DE ALMENDRAS SECAS
EN COSTA RICA

(En miles de TM)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Aceite	28.3	30.8	28.4	32.4	31.0	37.8	41.4	42.5
Almendras	8.3	8.9	8.3	9.5	9.3	10.3	10.6	10.2

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la CBCR.

E. Participación de Costa Rica en la producción mundial de aceite crudo de palma

La producción nacional de aceite crudo de palma es de muy escasa significación en el mercado internacional de este producto. En el cuadro siguiente puede apreciarse que tanto

Costa Rica como los restantes países latinoamericanos registran volúmenes apreciablemente inferiores a los de los principales países productores de Asia y Africa.

CUADRO 4. PRODUCCION MUNDIAL DE ACEITE DE PALMA EN 1980

PAISES	MILES TM	%
Malasia	2.575	50.6
Nigeria	675	13.3
Indonesia	650	12.8
China	190	3.7
Zaire	180	3.5
Costa de Marfil	170	3.3
Colombia	70	1.4
Ecuador	33	0.6
Costa Rica	31	0.6
Otros países	514	10.2
TOTAL MUNDIAL	5.088	100.0

FUENTE: FAO, Anuario Estadístico 1979/80.

Nota: La estimación de la FAO para Costa Rica fue corregida en base a datos de este estudio. Idem. para el total.

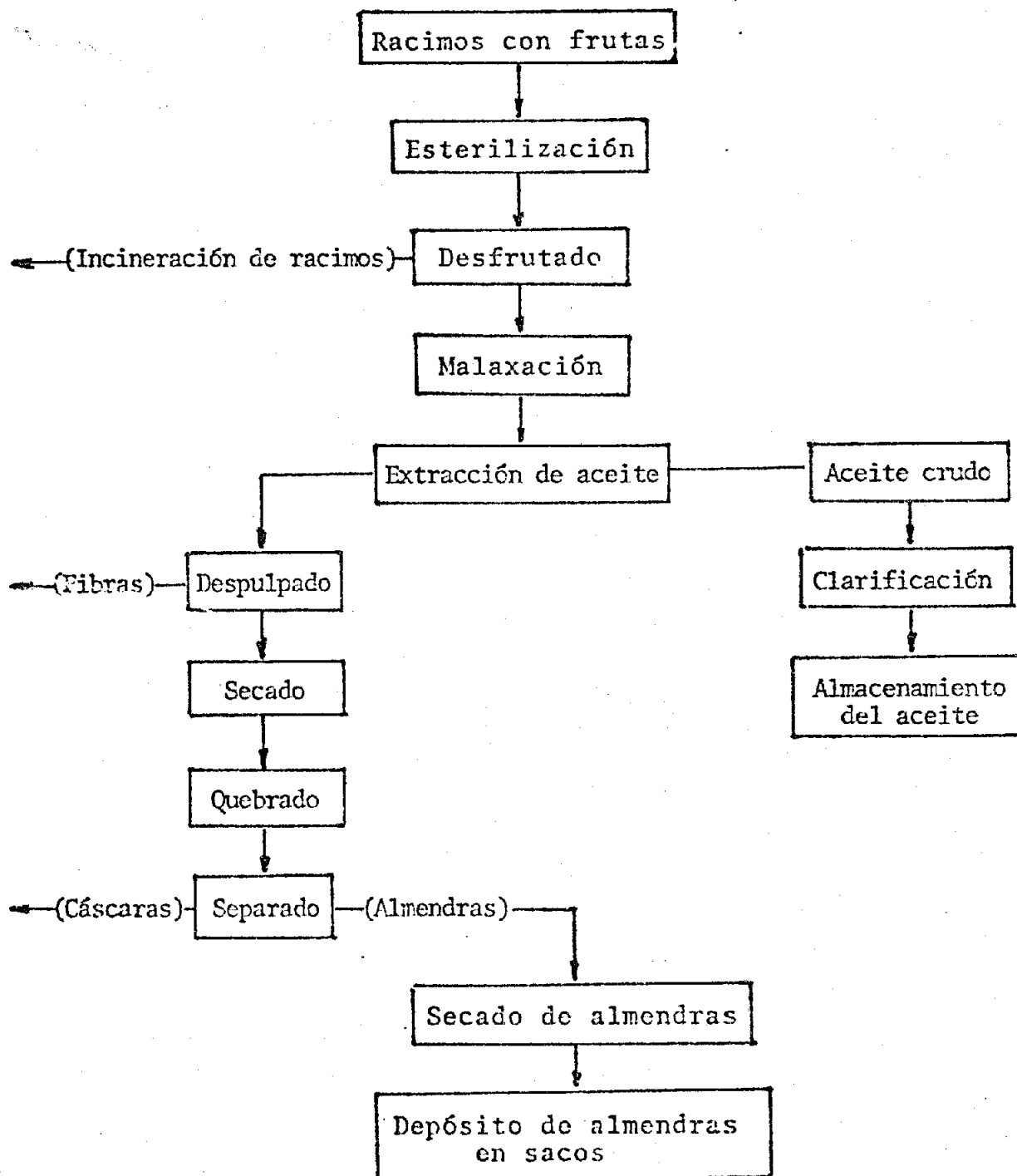
La situación de Costa Rica no se modificará sustancialmente en 1990. De acuerdo a recientes proyecciones del Banco Mundial, la producción total de aceite crudo de palma alcanzará a 7.655.000 TM en 1990 y los principales países productores serán Malasia (4.650.000 TM), Indonesia (1.400.000 TM) y Nigeria (550.000 TM).

Teniendo en cuenta las estimaciones que hemos efectuado anteriormente para nuestro país (57.000 - 66.000 TM) su participación se incrementará pero en ningún caso llegará a representar el 1% de la producción mundial.

F. Descripción del proceso de extracción de aceite crudo

El diagrama siguiente presenta las principales fases para la obtención del aceite crudo de palma.

DIAGRAMA 1. EXTRACCION DEL ACEITE CRUDO



Los racimos de fruta recolectados son transportados desde las plantaciones hasta la fábrica en "góndolas" que tienen una capacidad de carga de 2 TM cada una. Estos carros que emplea la CBCR tienen un formato adecuado para ser introducidos en los cilindros de esterilización de la planta.

Esterilización: Los racimos se esterilizan antes de las 24 hs. de haber sido cortados para inactivar las enzimas que acidifican el aceite. La operación se efectúa a una temperatura de 125 grados centígrados y a una presión de 2 a 3 atmósferas durante 81 minutos (este es el tiempo necesario para la variedad Té nera, el híbrido interespecífico requiere menos tiempo por el menor espesor y dureza de la cáscara).

Esta etapa del proceso facilita desprender la fruta del racimo, reduce el contenido de agua de la pulpa y afloja la semilla de la pulpa.

Desfrutado: La finalidad es desprender la fruta de los racimos. Esta operación se realiza mediante la rotación de un gran cilindro perforado, en donde además de desprenderse los frutos los separa de los racimos ya vacíos.

Los racimos sin fruta son enviados a un horno para su incineración; las cenizas son empleadas como fertilizantes de las plantaciones por el alto contenido en sales potásicas.

Malaxación:

Las frutas son calentadas y sometidas a la acción de paletas metálicas que giran lentamente. Este proceso ablanda la pulpa y produce un primer rompimiento de las células del mesocarpio. El aceite que se obtiene se denomina aceite virgen.

Extracción:

La fruta ablandada se introduce en prensas hidráulicas y se la somete a una presión no superior a las 1.800 libras/pulgada cuadrada para no quebrar los coquitos. Un prensado eficiente deja alrededor de un 10% de aceite en la pulpa.

El líquido que se obtiene del prensado está constituido por aceite, agua, sales, sustancias coloidales e impurezas sólidas.

Clarificación:

Tiene como objetivo eliminar la mayor parte de las impurezas (fibras y lodos) y el agua. Los dos pasos fundamentales son: la decantación y centrifugación del aceite crudo.

El aceite clarificado es almacenado en gran des depósitos y luego enviado por medio de camiones cisternas para su refinación.

Despulpado:

(Esta operación corresponde a la línea de obtención de almendras).

La pulpa que resulta del prensado ingresa en cilindros longitudinales que al rotar rápidamente separan la fibra seca de los coquitos. La fibra se la utiliza como com bustible para las calderas.

Secado y Que-
brado:

Los coquitos o nueces son luego secados, clasificados y por último quebrados.

Separador:

La mezcla de cáscaras rotas y almendras se las separa por medio de fuerza centrífuga. Este es un procedimiento relativamente nove doso que proviene de Colombia. Anteriormente, las cáscaras y almendras se introducían en recipientes que contenían agua, arcillas y sales, separándose las cáscaras de las almendras por el distinto peso específico. Era un procedimiento muy lento, complicado y cos toso.

Secado de al-mendras:

Por último, las almendras son secadas y colocadas en sacos. La extracción de aceite de coquito se lleva a cabo en la Compañía Numar.

G. Algunas características tecnológicas de las plantas extractoras existentes en Costa Rica

a. Plantas pertenecientes a la CBCR

La primer planta extractora de la CBCR comenzó a operar en Damas (Parrita) en 1951, años después se instaló la de Naranjo en la misma zona y por último la fábrica de Coto.

Las principales maquinarias del proceso son de origen holandés (marca Stork), los restantes equipos se importaron de diversos países (EEUU, Francia, Luxemburgo, Colombia, etc.).

La participación de la industria costarricense se ha limitado a las obras civiles, algunos tanques de depósito y a instalaciones menores.

Las fábricas fueron diseñadas en forma modular, lo que le ha permitido a la CBCR realizar modificaciones y ampliaciones en la medida que la producción de fruta lo requería.

La capacidad de extracción de las plantas de Coto y Damas es de 25 TM/FFB/hora, mientras que la de Naranjo es de 20 TM por hora. En promedio se trabajan los dos turnos diurnos; sólo se labora nocturnamente cuando el cúmulo de fruta fresca así lo exige.

Los meses de máxima recolección de FFB corresponden al período marzo-julio y el mes pico representa el 11-12% de la cosecha anual de la compañía.

Debido a la notable expansión del cultivo de palma en el Valle de Coto, la empresa está evaluando dos alternativas:

a) duplicar la capacidad instalada de la planta existente y b) construir otra fábrica de tamaño similar a la actual.

Las ventajas de la primera opción consisten básicamente en el aprovechamiento de gran parte de la infraestructura existente y en ciertas economías de escala. La segunda alternativa ofrece el atractivo de reducir el riesgo de operación, es decir, que la CBCR podría continuar procesando fruta aunque una de las fábricas se paralizara por desperfectos técnicos.

b. PAIS S. A.

Esta planta extractora se puso en funcionamiento en julio de 1983. El paquete tecnológico básico fue adquirido a la empresa luxemburguesa Usine de Wecker por ofrecer las mejores facilidades crediticias. Todas las labores de montaje así como el suministro de equipo complementario corrió a cargo de subcontratistas locales.

El equipo de extracción está procesando 9 TM/FFB/hora, aunque la capacidad especificada por la casa fabricante es de 6 TM/FFB/hora. Esta diferencia se debe a que se está pren-

sando el híbrido interespecífico O x C en vez del híbrido Ténera.

En estos momentos la planta se encuentra trabajando un turno de 11 horas una vez por semana. Esto pone claramente de manifiesto las graves dificultades de suministro de materia prima que tiene PAIS, S. A. como consecuencia de la reducida extensión plantada y de los bajos rendimientos por el período de abandono de la misma.

c. Programa de Coto Sur

En el proyecto originario del IDA estaba previsto instalar una planta extractora de 25 a 30 TM/FFB/hora, es decir, de similar tamaño a las de la CBCR, o en su lugar construir 2 plantas con una capacidad total equivalente a la anterior. La planta extractora sería construida luego de tres años de iniciarse las plantaciones (época en que comienza a cosecharse el híbrido Ténera) y daría ocupación a 62 personas.

La tecnología a emplearse -de acuerdo a la información que hemos obtenido- sería similar a la de la CBCR o a la de PAIS, S. A., es decir, intensiva en capital fijo.

Teniendo en cuenta que el propósito fundamental del IDA es dar ocupación a la mayor cantidad posible de mano de obra campesina, sería altamente recomendable que se analizara la viabilidad técnico-económica de instalar prensas de reducida escala de producción, pues su impacto sobre el empleo es considerablemente mayor.

III.3 SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS INMEDIATAS DE "OTRAS OLEAGINOSAS"

Dentro de "otras oleaginosas" se han definido dos subgrupos de acuerdo con el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado. Si bien en términos generales estas oleaginosas presentan un escaso grado de tecnología, existen diferencias que es conveniente precisar.

Se han definido dentro de los Cultivos de Tipo I aquéllos en que existe un paquete tecnológico relativamente experimentado, así como una empresa u organismo que haya centralizado estas labores. Los Cultivos de Tipo II carecen hasta la fecha de este importante insumo y de formas de organización apropiadas para su desarrollo e implementación.

Por otra parte, se ha realizado un intento por precisar la dirección en que es necesario dedicar recursos para mejorar la productividad en estas actividades. Este último aspecto es retomado en las conclusiones.

A. Cultivos Tipo I

1. Algodón

a. Aspectos botánicos, ecológicos y edáficos

El algodón es una planta perteneciente al género *Gossypium*, conocida desde épocas remotas por su fibra para la fabricación de textiles.

Morfológicamente es una planta relativamente simple con variaciones importantes según la especie y la influencia del medio ambiente. Su tamaño es variable (1.6 mts. en promedio) y posee una raíz pivotante cuya longitud oscila entre 0.5 y 3 mts., de la cual parten raíces laterales que se extienden horizontalmente.

La planta tiene ramas vegetativas (normalmente cercanas a la base del tallo) y fructíferas. Las flores se forman en las ramas fructíferas a partir de botones florales o "pachas". Una vez que se produce la polinización el ovario aumenta de tamaño transformándose en un fruto tipo cápsula que posee entre tres y cinco cavidades en donde se encuentran de 7 a 9 semillas. La fibra es la extensión de una célula epidérmica que recubre la semilla. La longitud de la fibra oscila entre 15 y 45 mm. con un grosor de 20 a

30 micras.

Las semillas contienen un alto porcentaje de aceite y proteínas (del 34% al 36% y del 40% al 55% del peso respectivamente).

El algodón requiere en líneas generales las siguientes condiciones climáticas: una temperatura que oscile entre 18 y 38 grados, 6 horas de luz solar como mínimo y vientos que no superen los 60 km/hora. Las necesidades óptimas de agua varían con el desarrollo de la planta: 75 mm. durante el primer mes, un máximo de 500 mm. en el tercero y cuarto mes y 25 mm. en el quinto mes.

Pocos suelos pueden calificarse como exclusivamente algodoneiros. Lo ideal es que sean porosos, bien aireados, con capacidad de retención de agua en las capas superiores y buen drenaje en el subsuelo.

b. Principales aspectos del cultivo de algodón en Costa Rica.
Requerimientos tecnológicos

Los primeros cultivos fueron realizados por un consorcio español en 1929 en la localidad de Orotina. Diez años más tarde un grupo de japoneses efectuó siembras en la zona de Barranca, las cuales fueron abandonadas durante la Segunda Guerra Mundial. Terminando el con-

flicto bélico la actividad fue impulsada por productores nacionales, quienes contaron con el estímulo del Estado (financiación de cosechas y fijación de precios de sustentación) y elevados precios internacionales para la fibra.

La producción nacional creció lentamente y permitió cierta sustitución de importaciones de fibra para la incipiente industria textil local. Con la construcción de la carretera Panamericana a fines de los cincuenta se habilitaron zonas productoras en Guanacaste. A partir de la cosecha 1957-58 la producción de fibra superó las mil toneladas métricas con lo cual el cultivo comenzó a adquirir importancia económica.

En el cuadro siguiente se presenta la evolución histórica de la superficie cultivada, así como la producción de algodón oro (peso neto de la fibra) y de semilla entre 1956 y la actualidad.

De la información proporcionada pueden distinguirse dos grandes etapas en el desarrollo del cultivo. La primera se extiende hasta finales de la década del sesenta, en donde la superficie cultivada y la producción experimentan un crecimiento sostenido. Este comportamiento se modifica en el período siguiente, inaugurándose una época con bruscas oscilaciones en la superficie

cultivada, en la producción y en los rendimientos; esta situación persiste en la actualidad.

Así es como luego de un período de escasa actividad (1971-1977) se produce un vigoroso repunte en los dos años siguientes. Esta recuperación se debió al Plan de Fomento Algodonero implementado a partir de 1976. El objetivo fundamental de dicho Plan fue generar fuentes de trabajo en la provincia de Guanacaste ya que el auge de la actividad ganadera había creado un alto porcentaje de desempleo en la región.

Complementando los incentivos oficiales, Algodones de Costa Rica, S.A. (ALCORSA), instala una desmontadora en febrero de 1978. Anteriormente el desmontado (separación de la fibra de la semilla se realizaba en una única planta existente en Cañas (DESMOTECA). La gran expansión del área sembrada mueve a la empresa a adquirir una segunda desmontadora que hasta el momento no ha tenido ninguna utilización. Y ello debido a que el auge algodouero no duró mucho tiempo. A partir de 1979 comienza un nuevo período de contracción de la actividad como consecuencia de diversos factores adversos: reducción en los precios internacionales de la fibra, incremento de los costos internos, dificultades crediticias y condiciones climáticas desfavorables.

La drástica reducción del área cultivada produjo

CUADRO 5. SUPERFICIE CULTIVADA, PRODUCCION DE ALGODON Y RENDIMIENTOS. PERIODO 1956-1984^{1/}

PERIODO	SUPERFICIE (Has.)	PRODUCCION		RENDIMIENTOS	
		ALGODON ORO (TM)	SEMILLA (TM)	ALGODON ORO Kgr/Ha	SEMILLA Kgr/Ha
1956-61	2418,2	1141,0	1811,7	471,8	749,2
1961-66	3974,0	2511,3	3988,5	631,9	1003,6
1966-71	5142,4	2722,8	4324,4	529,5	840,9
1971-76	510,0	304,8	483,5	597,6	948,0
1976-77	2923,0	1815,2	2739,7	621,0	937,3
1977-78	13858,0	7810,0	11398,0	563,6	822,6
1978-79	11121,0	2771,7	4342,7	249,2	390,5
1979-80	6615,0	1627,4	1823,8	246,0	275,7
1980-81	2248,0	757,0	1070,5*	336,7	476,2
1981-82	768,0	578,6	506,0	753,4	658,9
1982-83	957,0	622,8	1106,0	650,8	1155,7
1983-84	1800,0*	1449,0*	1685,0*	805,0	936,1*

^{1/} Los datos correspondientes al período 1956-76 se han agrupado en promedios quinquenales.

* Cifras estimadas.

FUENTE: Elaboración propia con datos de ALCORSA y Banco Central de Costa Rica.

un importante desabastecimiento de materia prima a ALCORSA, por lo que esta empresa comenzó a tratar de estimular nuevamente a los productores privados sembrando por cuenta propia alrededor del 50% de la superficie actual.

Esta política, que ha permitido una mejor difusión tecnológica, ha rendido sus frutos sobre todo en materia de rendimientos que se ha visto incrementados en las 3 últimas cosechas.

De acuerdo con los técnicos de la mencionada empresa, para la cosecha 1984-85 se había proyectado una plantación total (propia y de terceros) de 2.000 has. , pero debido a la elevación de los alquileres de la tierra difícilmente se logre esa meta. Lo más probable es que se siembre una superficie similar a la de la actual cosecha.

A lo expuesto anteriormente con respecto a la evolución de este cultivo cabe añadir las siguientes observaciones:

- i. Tanto en Costa Rica como en el resto de Centroamé-rica el algodón se lo cultiva preferentemente para la producción de fibra destinada a la industria textil. La semilla oleagionsa es un subproducto de dicha actividad.

ii. En relación con los demás países del istmo centroamericano la producción algodonera costarricense es marginal. Asimismo los rendimientos medios que se obtienen por hectárea han sido tradicionalmente los más bajos de América Central. Esta situación ha tenido a corregirse en las tres últimas cosechas debido al uso de variedades mejoradas (que han sido obtenidas localmente), el empleo de mayores cantidades de abono por hectárea y condiciones climáticas relativamente más favorables. No obstante ello, los agricultores siguen adoleciendo de un escaso dominio de las prácticas culturales que se ve fortalecido por la ausencia de apropiados estímulos oficiales. El resultado de esta situación queda plenamente de manifiesto al comparar la situación de la actividad local con el resto de centroamérica:

CUADRO 6. IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS PAISES DEL ISTMO EN EL CULTIVO DEL ALGODON. PERIODO 1982/83

PAISES	SUPERFICIE COSECHADA (%)	PRODUCCION DE SEMILLA (%)
Nicaragua	48.0	37.1
El Salvador	24.6	26.7
Guatemala	24.3	33.0
Honduras	2.5	2.7
Costa Rica	0.6	0.5
TOTAL	100.0	100.0

FUENTE: Elaboración propia en base a diversas fuentes

- iii. El carácter marginal de la producción algodонера local también se manifiesta en la escasa significación que tiene la extracción de este tipo de aceite dentro del consumo aparente nacional de aceite de algodón.^{1/}

CUADRO 7. COSTA RICA. CONSUMO APARENTE DE ACEITE DE ALGODON. PERIODO 1978-1984
(En toneladas métricas)

AÑOS	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1978	1.396,0	7.494,2	117,3	8.772,9
1979	589,5	5,744,0	-	6.334,5
1980	249,0	2.905,8	-	3.154,8
1981	149,0	1.447,0	-	1.596,0
1982	(1)	2.843,6	-	2.843,6
1983	(1)	500,6*	-	500,6*
1984	211,0	s/i	s/i	(2)

(1) La producción de semilla de algodón de estos años se destinó íntegramente para consumo animal.

* Las cifras de comercio exterior corresponden a enero-setiembre de 1983.

s/i No se dispone de información sobre comercio exterior.

(2) No se pudo estimar el consumo aparente por falta de información sobre comercio exterior.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de ALCORSA y de la Dirección General de Estadística y Censos.

^{1/} La extracción de aceite crudo de algodón la realiza la Compañía Numar, para lo cual dispone de una prensa marca French de 40 TM/diarias.

iv. El cultivo del algodón cuenta en el país con un acervo tecnológico básico, desarrollado a partir de la experiencia en el cultivo, e importante sobre todo en lo que atañe a la obtención de nuevas variedades mucho más productivas. Sin embargo, no puede afirmarse que éste sea suficiente por dos motivos:

-Hay problemas para difundir adecuadamente la tecnología entre los agricultores en la medida en que no se ha logrado constituir un ente centralizador y con permanencia para brindar asistencia técnica oportuna. En los últimos años ALCORSA ha jugado este papel pero en forma muy limitada debido a la casi inexistencia de recursos dedicados a estos fines.

-En Costa Rica el cultivo se concentra en la provincia de Guanacaste, principalmente en los cantones de Santa Cruz, Liberia, Carrillo, Bagaces y Abangares. La siembra se efectúa en los meses de julio y agosto, mientras que la cosecha se realiza entre diciembre y febrero.

Este calendario agrícola presenta el inconveniente de que las plantas soportan un exceso de lluvia en setiembre-octubre, lo cual dificulta el control de plagas, disminuyen los rendimientos y se incrementan los costos de producción.

La alternativa tecnológica es el cultivo con riego complementario, pues permite retrasar la siembra a los meses de agosto y setiembre, con lo que se aprovecharían las lluvias de octubre para el desarrollo inicial de la planta.

Por otra parte, la producción bajo riego resolvería gran parte de las desfavorables condiciones climáticas en que se ha desarrollado el algodón en el país.

Sin embargo, no existen plantaciones de algodón con riego y sólo se dispone de estudios muy preliminares al respecto, por lo que la puesta en práctica de esta tecnología requiere de investigaciones más profundas.

El único trabajo existente sobre la materia lo realizó DAISA (Corporación para el Desarrollo Agroindustrial S.A.) en 1980 determinando que en la región norte de Guanacaste existen unas 31 mil has. con condiciones apropiadas para el cultivo de algodón bajo riego. ^{2/}

c. Planes para la expansión de la capacidad de extracción de aceite de algodón

En estos momentos la División Técnica de la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA) trabaja en la elaboración de un proyecto para la instalación de

^{2/} Véase "Estudio de factibilidad para la producción de oleaginosas", DAISA, 1980.

una prensa de extracción de aceite crudo de algodón. Es te permitiría fabricar torta de esta oleaginosa así co mo la obtención de otros subproductos (línter y cascarrilla). La decisión final con respecto a la escala de planta no se ha tomado, pero esta oscilaría entre las 30 y 50 TM diarias, que supondrían un cultivo mínimo de 4 mil has de algodón. La prensa pertenecería a ALCORSA y el monto de la inversión se calcula en \$1,5 aproximadamente. Las posibilidades de financiación existen ya sea que ALCORSA venda la segunda desmontadora (de 1979) o bien que el Sistema Bancario Nacional facilite un crédito. Esta última alternativa encontraría eco siempre que se mantenga el ritmo de crecimiento en los rendimientos del cultivo que se ha observado en los últimos 3 años. Por otra parte, la Compañía Nu mar ha mostrado favorable disposición en la adquisición del aceite crudo.

Este proyecto comenzaría a negociarse durante el año 1985 y entraría en operación aproximadamente dos años después.

2. Soya

a. Aspectos botánicos y edáficos

Este cultivo, oriundo de China y Japón, pertenece a la familia de las leguminosas.

Es una planta pequeña (de 20 a 80 cms de altura, excepcionalmente llega a los 2 mts) que produce anualmente vainas que contienen de 4 a 8 semillas. Las semillas son de color verde, amarillo, café o negro dependiendo de la variedad que se cultive.

Debe cultivarse en suelos profundos, fértiles, con no menos de 1,5% ni más de 4% de materia orgánica, con no más de 40% de arcilla y con cierto grado de acidez. Es fundamental que presenten excelentes características de drenaje.

b. Principales aspectos del cultivo de soya en Costa Rica
Requerimientos tecnológicos

En el país las plantaciones comerciales fueron iniciadas por CARE en 1977 aunque los dos primeros años deben considerarse más bien experimentales. También se ha contado con la colaboración de misiones técnicas de la República de China. Estas últimas han introducido el cultivo y la industrialización (en muy pequeña escala) de la soya en Coto Sur (COOPEVAQUITA). La torta de soya se utiliza como alimento concentrado para el engorde de porcinos.

En el programa de CARE participan el Consejo Nacional de la Producción (CNP), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Sistema Bancario Nacio-

nal y el Instituto Nacional de Seguros.

El destino actual de la producción de soya es la elaboración de alimentos para el Programa de Asignaciones Familiares. Para ello CARE dispone de una planta que permite transformar el frijol en harina de soya, proceso este que no implica la extracción del aceite.

El paquete tecnológico disponible en la actualidad es resultado sobre todo del esfuerzo de CARE que ha contado a la vez con asesoría de SIATSA (Servicios de Investigación Agrícola Tropical S.A.) y de International Soybean (INSOY) de la Universidad de Illinois (EEUU). CARE ha operado como agente difusor de la tecnología agronómica entre los agricultores y se ha encargado de probar y seleccionar las variedades aptas para ser cultivadas en el país. Estas han sido la SIATSA-194-A (desarrollada originalmente en Honduras) y la Júpiter (seleccionada en EEUU para ser cultivada en el trópico) debido a que dieron mayores rendimientos y se mostraron más resistentes a diversas enfermedades.

La demanda de CARE es alrededor de 800 TM anuales que lograron producirse después de la cosecha del año 1981/82. Anteriormente los déficit se cubría con importaciones amparadas a la legislación norteamericana conocida como Alimentos para la Paz (PL-480).

Los actuales excedentes se venden para la fabricación de torta. El CNP fija un precio de sustentación que garantiza a los agricultores una rentabilidad similar a la de cultivos como el arroz y el sorgo.

Hasta el momento la producción se ha concentrado en Guanacaste (Liberia, Bagaces, Santa Cruz y Cañas) y en el Pacífico Central (cantón de Aguirre), en fincas pequeñas y medianas (de 1 a 50 hectáreas)^{11/}.

En el cuadro siguiente se expone la evolución de la superficie cultivada y la producción de frijol de soya a partir de 1977.

CUADRO 8. SUPERFICIE CULTIVADA Y PRODUCCION DE FRIJOL DE SOYA. COSECHAS 1977/78 A 1983/84.

COSECHAS	SUPERFICIE (HAS.)	PRODUCCION (TM)
1977/78	66,9	35,4
1978/79	20,0	(1)
1979/80	126,4	161,3
1980/81	468,0	763,5
1981/82	754,0	1.030,0
1982/83	611,0	977,6
1983/84	769,0	1.230,4

1/ No hubo cosecha por exceso de lluvias.

FUENTE: CARE y CNP.

Puede apreciarse que a pesar de la expansión en los últimos años, el cultivo de esta oleaginosa continúa siendo de escasa significación para el país. Ello debe atribuirse a tres causas:

- i. La inexistencia de una industria local que se dedique a procesar dicha materia prima para la obtención de harinas y aceite crudo.
- ii. El relativo desconocimiento de los agricultores de las prácticas de cultivo y la tendencia "conservadora" a expandir las superficies sembradas.
- iii. Actualmente el costo de producción de la soya es apreciablemente superior al precio de la semilla en el mercado internacional. El precio de sustentación fijado en estos momentos por el CNP (¢17.750/TM que equivalen a unos 395 dólares) es notablemente superior al promedio que han alcanzado las cotizaciones en el mercado de Chicago en los últimos doce meses (\$310)^{3/}. Esta discrepancia se explica por dos factores fundamentales:
 - a. la falta de desarrollo tecnológico local y
 - b. el elevado precio de los agroquímicos y fertilizantes que deben emplearse. Con respecto a las deficiencias de índole tecnológica cabe mencionar:

3/ Ver Anexo

1. Mejoramiento de variedades. Como se dijo anteriormente, CARE ha realizado una importante labor de selección y encontró variedades con buenas características de adaptación. No obstante distan de ser óptimas sobre todo en lo que atañe a la intensidad lumínica requerida por la planta. En nuestro país la intensidad de luz es inferior a la necesaria para que dichas variedades alcancen sus máximas productividades. Ello explica que los rendimientos obtenidos estén lejos de los originalmente estimados por SIATSA (1,6 TM/Ha. contra 3.3 TM/ha.).
2. Producción de semilla. En estos momentos la semilla debe ser importada de los Estados Unidos ya que SIATSA abandonó la línea de investigación en soya. Esto encarece notablemente el producto ya que cada kilogramo de semilla cuesta alrededor de ¢62.
3. Siembra bajo riego. Esta tecnología permitiría incrementar notablemente la productividad pero hasta el momento los trabajos de investigación sobre el tema son escasos. Únicamente el Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA) ha establecido algunas parcelas experimentales en Guancaste con aparentes buenos resultados.

La resolución de todos estos problemas requiere de una clara decisión política al respecto, de adecuados recursos financieros y de la constitución de un equipo de desarrollo tecnológico que recogiendo la experiencia de CARE avance en dirección de incrementar las productividades.

c. Perspectivas inmediatas para el cultivo de la soya en el país

En el curso del presente año se han dado dos circunstancias que pueden alterar significativamente la situación de la soya dentro de la producción nacional de oleaginosas.

- i. La eliminación de créditos para el cultivo de áreas marginales del arroz (áreas de alto riesgo) dejará liberadas en un futuro inmediato unas 20 mil hectáreas para otros cultivos no tradicionales, tales como la soya, los cítricos, etc. Si bien no se conoce con certeza el área que puede ser sembrada con soya se ha estimado que este cultivo puede ser una excelente alternativa al arroz^{4/}. La iniciativa en este sentido la ha tomado la Cámara Nacional de Granos Básicos quien recientemente solicitó asesoría

^{4/} El estudio de DAISA había estimado que existían 36 mil has. aptas para el cultivo de la soya. En este análisis no se había contemplado la competitividad con otros cultivos.

a una compañía norteamericana. Los agricultores han reaccionado muy favorablemente frente a estas perspectivas, no obstante hay aún diversos problemas por resolver: líneas de crédito, precios de sustentación, dificultad para competir con frijol importado, necesidades tecnológicas, etc.

- ii. La próxima puesta en marcha de dos proyectos industriales resolverá uno de los principales reclamos de los productores agrarios.
 - a. Por una parte la arrocera Los Patios adquirió dos prensas aptas para la extracción de aceite de soya, girasol y maní. El objetivo básico es la obtención de torta para alimentar ganado. La capacidad instalada es de 9 mil toneladas métricas anuales. Esta empresa está estimulando abiertamente el cultivo de la soya ya que ha dado crédito a los agricultores y prometió pagar un precio superior al de sustentación. Esta actitud debe entenderse como parte de los esfuerzos de diversificación que están realizando los arroceros.
 - b. Aproximadamente para fin de año comenzará a instalarse en el Parque Industrial de Barranca (Puntarenas) un complejo de extracción y refinación de aceite de soya. Las empresas vinculadas al mismo son INOLASA (Indus-

trial de Oleaginosas Americanas S.A.) y ADECSA (Aceites y Derivados de Centro América S.A.). Ambas compañías pertenecen a un consorcio de capitales costarricenses y centroamericanos que recién en el mes de setiembre próximo pasado logró la transferencia del contrato industrial que había obtenido otra empresa para estos fines^{5/}.

El propósito de INOLASA es la producción de harina de torta de soya para la alimentación animal, obteniéndose inicialmente el aceite crudo como subproducto. Al concluirse la integración vertical del proyecto con la puesta en funcionamiento de ADECSA el aceite de soya será refinado.

El mercado principal será el local con la posibilidad de exportar los excedentes a Guatemala. La materia prima procederá del extranjero y aunque la empresa no se compromete a adquirirla a los productores nacionales confía que con su instalación el cultivo se extienda y se incrementen sus rendimientos.

La tecnología que se empleará será la extracción con solvente (hexano) con una capacidad máxima de 45 mil TM/anuales. Cabe consignar que con este equipo

^{5/} Nos referimos a Agroindustrial Hemisférica S.A. quien había obtenido esos derechos pero que por diversos motivos no concretó el proyecto. El Acuerdo Ejecutivo de transferencia aparece en la Gaceta número 174 del 13 de setiembre de 1984.

también puede extraerse aceite de otras semillas oleaginosas (algodón y girasol).

En el cuarto año de operaciones se proyecta alcanzar su punto normal de producción con unas 33 mil toneladas métricas. El monto total de la inversión es de 3,5 millones de dólares.

El objetivo de ADECSA es la refinación del aceite y los mercados de destino del producto son los mismos que los de INOLASA. La capacidad de refinación de la planta será de 30 TM diarias y esperan poder obtener alrededor de 7 mil TM/anuales de aceite refinado. El monto de la inversión es de unos 2 millones de dólares.

Los recursos financieros para la instalación de la planta de extracción ya fueron concedidos por el Sistema Bancario Nacional y los recursos para ADECSA tienen altas probabilidades de obtenerse.

La posibilidad de que a corto plazo exista una gran capacidad instalada para el procesamiento industrial de la soya aunada a los intentos de diversificación de los agricultores dedicados a la producción de granos, hace esperar que en los próximos años el cultivo de la soya pueda experimentar una gran expansión.

sión 6/. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es imprescindible un sustancial incremento en los rendimientos para que se pueda competir con los precios internacionales y de esa forma sustituir gradualmente las importaciones que preve INOLASA.

3. Coco

a. Situación actual del cultivo

Hasta el presente no existen grandes plantaciones comerciales de coco aunque una serie de fincas y cooperativas en la región Atlántica han realizado siembras del mismo. El área estimada de plantación es de unas 3 mil has aunque ésta es una cifra muy aproximativa.

JAPDEVA y ASBANA son las instituciones que impulsan un proyecto orientado a su empaque e industrialización y que se enmarca dentro de programas de diversificación de la siembra del banano. No obstante este programa se encuentra apenas en la promoción de la fase agrícola. JAPDEVA lo fomenta en la Zona de los Canales mientras que ASBANA lo hace en Matina, Siquirres y Guácimo.

6/ En todo caso, la ampliación de los cultivos no se iniciaría antes de la cosecha 1985/86. Para el actual período agrícola SEPSA estableció una meta de 3 mil hectáreas sembradas (unas 4.000 TM de frijol) que difícilmente se alcance.

ASBANA ha centralizado la labor tecnológica del cultivo pero hasta el momento no existe una noción exacta de la variedad más apta para el medio local. Ciertas instituciones se inclinan por la variedad de nominada Gigante del Atlántico, mientras que otras prefieren un híbrido que resulta del Gigante con el Enano Malayo. ASBANA recomendó el cultivo del híbrido pues las pruebas iniciales fueron satisfactorias en cuanto a la resistencia a las plagas tradicionales. Posteriormente tuvo que reevaluar sus apreciaciones pues apareció una enfermedad conocida con el nombre de "mal de cedros" provocada por un protozoario flagelado (*Phytomonas spaheli*) que provoca en dos o tres meses la muerte de las palmas. Hasta el presente no se conoce ningún método de control contra este microorganismo.

Como puede verse si bien existe una entidad que se ha encargado del desarrollo tecnológico del cultivo este se encuentra apenas en sus fases preliminares. Esta situación puede tornarse en un cuello de botella para el desarrollo del cultivo si se concreta el proyecto que reseñamos a continuación.

b. Proyecto para la instalación de una planta extracto-
ra de aceite de coco

Este proyecto se encuentra en etapa de elabora-

ción dentro de la División Técnica de CODESA. Se ins talará una prensa extractora de aceite de coco con capacidad para procesar 50 TM diarias de copra. La empresa probablemente se conformaría como una socie dad mixta en la cual CODESA tendría algunos intere- ses, pero predominaría el capital privado. La pro- ducción, tanto de aceite crudo como de torta, se destinaría al mercado interno. La Compañía Numar ha mostrado interés en adquirir aceite crudo^{7/}. La inversión total representaría alrededor de \$1,5 mi- llones y la entidad encargada de llevar a cabo las gestiones crediticias sería JAPDEVA. Al igual que el proyecto para instalar la planta extractora de aceite de algodón comentado antes, esta empresa no iniciaría operaciones sino en el año 1987.

En opinión de los técnicos de CODESA las proba bilidades de que se ejecute el proyecto descansan básicamente en negociaciones de tipo político.

7/ Actualmente la demanda interna por aceite de coco para u- sos comestibles es realizada por empresas productoras de galletas y se satisface íntegramente mediante importacio- nes. La industria jabonera también es un importante deman- dante pero existen 2 pequeños establecimientos fabriles que actúan como suplidores ocasionales.

B. Cultivos Tipo II

1. Girasol

El Ministerio de Agricultura y Ganadería impulsó el desarrollo de este cultivo en 1982 importando semillas (híbridos franceses) de Chad.

En 1983 se realizaron las primeras plantaciones experimentales en Liberia y Santa Cruz. El área sembrada fue de 30 hectáreas y se obtuvieron rendimientos del orden de 2 TM de semilla por hectárea, lo cual se considera satisfactorio dado el carácter incipiente del cultivo.

La producción fue adquirida por el CNP y el CITA logró rendimientos de aceite curdo del 34%.

Durante el presente año no se han podido realizar plantaciones debido a que las semillas importadas se encontraban en mal estado.

En principio el girasol presenta ventajas sobre otras oleaginosas debido a que no requiere especiales cuidados, tiene un alto rango de adaptación a irregularidades climáticas y puede cosecharse mecánicamente, al igual que la soya, empleando cosechadoras de arroz.

Es por estas razones que el cultivo presenta

también una alternativa a las necesidades actuales de diversificación de la producción arrocerá. También se han interesado por explorar las posibilidades del cultivo algunos organismos cooperativos que, a través del Poder Ejecutivo, están buscando Asistencia Técnica por parte del gobierno italiano.

Es claro que el girasol presenta posibilidades de desarrollo pero en el momento actual es prácticamente nulo el conocimiento tecnológico que se tiene del mismo.

2. Maní

A pesar del interés del CNP por promover su cultivo e industrialización en el Pacífico Seco, la producción hasta el presente se ha limitado a unas pocas fincas de tipo familiar en la provincia de Alajuela.

En el período 1983/84 se plantaron alrededor de 300 hectáreas y la producción alcanzó a 620 TM. Este volumen representa aproximadamente el 50% del consumo interno anual, la otra mitad se ha importado en su mayor parte de Nicaragua.

Para la cosecha 1984/85 se espera que la superficie cultivada no sea inferior a las 500 hectáreas

ya que hay un agricultor que plantará 250 has. en Guanacaste.

El principal destino del maní es el consumo directo una vez tostado. Aunque no se lo ha utilizado para producir aceite, no debe descartarse dicha posibilidad en el futuro.

3. Ajonjolí

La producción de esta oleaginosa se inició en el país en la década del cuarenta, siendo el principal comprador la empresa Garrido Llovera. Esta firma extraía el aceite para fabricar las llamadas "melcochas de ajonjolí".

A pesar de ello, el cultivo no se desarrolló mayormente, desapareciendo a comienzos de los años sesenta por la disminución de su precio internacional.

El ajonjolí tiene múltiples usos: alto rendimiento de aceite, la torta sirve como alimento animal, se lo emplea directamente en productos de panadería y repostería y se pueden obtener productos medicinales.

En 1983-84 el MAG inició un programa experimental en Guanacaste. Se sembraron 5 hectáreas y se alcanzó una producción de 3.6 TM de semilla.

La variedad utilizada (Precoz) se importó de Nicaragua. Este híbrido presenta la ventaja de tener un ciclo "ultracorto" (de 75 a 85 días) lo que permitiría obtener dos cosechas anuales.

Al igual que el girasol no requiere de complejas labores culturales, pero presenta la ventaja de tener un impacto mucho más favorable sobre el empleo rural.

III.4. Esbozo del Plan Nacional de Oleaginosas de SEPSA

1. Antecedentes

A principios de junio comenzó a elaborarse en SEPSA un Plan Nacional de Oleaginosas por encargo conjunto del Ministro de Agricultura y Ganadería y de la Vicepresidencia de CODESA. En estos momentos dicho Plan se encuentra en su fase de revisión por los niveles superiores del MAG y es posible que a fines de año se convierta en un documento oficial.

El Plan contiene un diagnóstico de la situación actual, la definición de una política global, ciertos lineamientos específicos para cada cultivo (que aún no se han elaborado) y se han diseñado ciertos mecanismos institucionales. El Plan será la base para establecer los recursos crediticios destinados al sector durante los próximos 5 años.

A continuación se resumen los principales puntos de dicho Plan, sobre todo en lo atinente a la política global trazada para "otras oleaginosas"^{8/}, los mecanismos institucionales que probablemente se establezcan y los principales problemas que se enfrentarán.

^{8/} En cuanto al diagnóstico de la situación actual del sector los funcionarios de SEPSA coincidieron con el elaborado por CETI. En lo que respecta a palma aceitera, las proyecciones contenidas en nuestro diagnóstico para dicha actividad fueron ampliamente corroboradas.

2. Política global

SEPSA propone un incremento en el cultivo de "otras oleaginosas" utilizando para ello como instrumentos el crédito y adecuados precios de sustentación. Las metas productivas propuestas para el año 1989 en los principales cultivos son las siguientes:

Soya	12 mil has. sembradas
Algodón	12 mil has. sembradas
Girasol	7 mil has. sembradas
Maní	1 mil has. sembradas ^{9/}

La producción resultante de estas siembras permitiría la sustitución completa de las importaciones de aceite líquido así como el 70% de las correspondientes a tortas y harinas oleaginosas.

El Plan supone la presencia de suficiente capacidad instalada de extracción de aceite crudo, premisa esta que puede considerarse un hecho a partir de la puesta en operación de INOLASA y de la planta extractora de Arrocera Los Patios.^{10/}

^{9/} Este producto se emplearía únicamente para consumo fresco.

^{10/} Al ponerse en operación estos dos proyectos la capacidad de extracción excede las necesidades del país. Los funcionarios de SEPSA han insistido en este punto frente a la Cámara Nacional de Granos Básicos que ha pensado en establecer su propia planta para la extracción de aceite de soya y fabricación de harinas. Sin embargo, dada la situación actual, es poco probable que la cámara continúe con sus planes.

3. Aspectos institucionales

De acuerdo con SEPSA, uno de los principales obstáculos para el desarrollo de "otras oleaginosas" en el país ha sido la carencia de una entidad centralizadora y ejecutiva que pueda evaluar permanentemente el desempeño del sector.

Por ello se propone la creación de una Comisión Nacional de Oleaginosas, órgano que estaría integrado a un alto nivel por el Ministro de Agricultura, el de Economía y el Presidente del Consejo Nacional de Producción; y a un nivel técnico, por representantes de empresas e instituciones vinculadas al sector. En esta última instancia se elegiría un individuo con atribuciones ejecutivas.

4. Principales problemas

El Plan supone varios elementos que es importante mencionar:

- i. La permanencia de una situación de estabilidad como la que ha vivido el país en el último año.
- ii. La constitución de Comisión Nacional de Oleaginosas.
- iii. La posibilidad de seguir una política de "subsidijs decrecientes" que permitan estimular el cul-

tivo de oleaginosas de ciclo corto (sobre todo algodón, soya y girasol) aparejado de un importante desarrollo tecnológico tanto en el campo de la investigación aplicada como el de la asistencia técnica. Este elemento es central para realizar una mejoría en los rendimientos y una baja en los costos locales de producción.^{11/}

^{11/} Los funcionarios de SEPSA consideran que a nivel internacional los precios de estos productos tendrán una tendencia al alza lo cual, en parte, contrapesaría la disparidad existentes en estos momentos.

CAPITULO IV. TECNOLOGIA DE PRODUCTOS Y PROCESOS
EN LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES

IV.1. INTRODUCCION

Este capítulo tiene como propósito describir la situación tecnológica de la Cía. Numar de Costa Rica. Para tal efecto se analiza la tecnología de productos, la de procesos, la procedencia de los activos tecnológicos, el grado de utilización de la planta, las características del personal empleado en el proceso de trabajo y las principales actividades de investigación y desarrollo. Luego se ofrece un panorama de la industria aceitera regional y se destacan los aspectos básicos en que se sustenta el poder económico y tecnológico de la United Brands en esta actividad productiva.

Se omite el estudio de Oryx de Costa Rica, S. A. debido a que la misma se limita al acopio y envasado de aceites vegetales, es decir, no realiza un proceso de transformación propiamente dicho.

IV.2. TECNOLOGIA DE PRODUCTOS

La diferencia entre aceites y grasas consiste únicamente en el estado físico en que se encuentran a temperatura ambiente. Mientras los aceites son líquidos a dicha temperatura,

las grasas se mantienen en estado sólido.

En Costa Rica las principales grasas vegetales son las mantecas y margarinas. En materia de aceites comestibles encontramos (aunque no todos se fabrican en el país) el de algodón, soya, maíz, oliva, girasol e incluso se obtiene la fracción líquida del aceite crudo de palma africana denominado oleína.

A. MANTECAS

1. Manteca común

Es un producto ampliamente utilizado en los hogares costarricenses en reemplazo del aceite líquido. La Cía. Numer lo comercializa bajo la marca "Clover Brand".

La manteca es una emulsión cristalizada de aceite de palma desodorizado y aire. Se la obtiene mediante equipos que efectúan una mezcla homogenizada de ambos componentes a una temperatura de -18°C . El proceso de cristalización continúa en las 72 horas siguientes, período en el cual es envasada.

2. Manteca de uso industrial

Se diferencia de la manteca común porque en su elaboración se emplean emulsificantes que le otorgan propiedades indispensables para su uso industrial, tales como: capacidad de absorción de aire, lubricidad, etc.

3. Aceite desodorizado de palma

Es un producto de uso industrial. Se lo denomina "aceite" debido a que normalmente es almacenado, transportado y empleado a una temperatura superior a la ambiental, de lo contrario, se solidificaría.

4. Parafán

Es un sustituto de la parafina. Se obtiene mediante hidrogenación no-selectiva de la estearina (fracción sólida resultante del fraccionamiento e invernización de aceites). Es utilizado por la industria local para la fabricación de velas, impermeabilización de cajas de cartón, etc.

5. Crema-helado

Este bien es demandado por la industria de helados para otorgar mayor consistencia a los mismos. Se elabora hidrogenando selectivamente una mezcla de aceites y grasas vegetales.

B. MARGARINAS

1. Margarina común

Es una emulsión de aceites hidrogenados (llamados bases de margarina) con leche. También se adicionan vitaminas, colorante y preservante.

Hasta las postrimerías de la década del setenta la base de la margarina (80% del peso del producto) era aceite de algo

dón parcialmente hidrogenado. En la actualidad, las bases están formadas de mezclas de aceites de algodón, soya, olefina y palmiste parcialmente hidrogenados.

El proceso de emulsión es similar al de la manteca común, aunque se diferencian por el hecho de que en la margarina se emplean emulsificantes.

2. Margarina suave

Aparció en el mercado a fines de la década pasada para competir con la mantequilla. Tiene la propiedad de permanecer untable a la temperatura del refrigerador. Para lograr esta característica se emplean bases de margarina obtenidas con formulaciones especiales.

Al igual que la margarina común, se expende con la marca "Numar".

3. Margarina de uso industrial

Se fabrican con distintas especificaciones de acuerdo a las necesidades de los clientes. Se diferencian de las margarinas de uso doméstico en que no tienen que ser fácilmente untables, esto permite emplear bases que no tengan una hidrogenación muy selectiva. No puede usarse aceite de palmiste pues se corre el riesgo de que en ulteriores procesos fabriles se produzca una reversión del sabor por saponificación.

C. ACEITES

1. Aceites de uso doméstico

La Cía Numar desodoriza e inverniza aceites de algodón, soya y girasol. Anteriormente fabricaba exclusivamente aceite líquido de algodón, pero últimamente ha lanzado nuevos productos al mercado. Todos estos aceites se comercializan bajo la marca "Clover Brand".

Oryx de Costa Rica, S. A. envasa y distribuye aceites comestibles de soya y maíz, con las marcas "Sun Bean" y "Suncrop".

2. Olefina

Este producto es la fracción líquida del aceite crudo de palma. La Cía. Numar lo emplea para la fabricación de bases de margarina y otras empresas en la elaboración de pastas, galletas, chip's, etc.

3. Aceite de palmiste

Se extrae de la semilla de palma africana. Tiene un amplio uso como sustituto del aceite de coco (en jabonerías, elaboración de chocolates, etc.), debido a que ambos tienen propiedades muy similares: detergencia natural, rápida disolución en el paladar, etc.

D. SUBPRODUCTOS

1. "Jaboncillo"

Denominación industrial del producto que resulta del proceso

de neutralización del aceite crudo. Es un artículo ampliamente consumido por las jabonerías locales.

2. Harina de coquito

Resulta de moler la torta que se obtiene al extraer el aceite de palmiste. Se lo emplea en la fabricación de alimentos concentrados para animales.

IV.3. TECNOLOGIA DE PROCESOS

A. EXTRACCION DE ACEITES CRUDOS (palmiste y algodón)

En la actualidad sólo la United Brands (CBCR y Numar) extrae y refina aceites vegetales comestibles en Costa Rica. En el capítulo anterior se expuso el proceso de obtención de aceite crudo de palma. En este apartado se describe la extracción de aceite crudo de coquito o palmiste y se hacen algunas referencias sobre aceite crudo de algodón.

1. Aceite crudo de palmiste

El primer paso es el quebrado de la almendra, luego se laminan los trozos y se los somete a cocción (humedad y temperatura controladas para que se fracturen las paredes celulares y se pueda obtener más fácilmente el aceite). La siguiente etapa es el prensado de la masa cocida, de donde se obtiene el aceite y la torta como subproducto.

El prensado se realiza con un sistema de tornillo sin fin que somete a las láminas de almendra cocinadas a una gran

presión. El rendimiento de aceite es aproximadamente el 43% del peso de la almendra procesada. La torta resultante (contiene un 6% de aceite que no se recupera por ser antieconómico con dichos equipos) es enviada a un molino que la transforma en harina.

Hasta mediados de la década del setenta la producción local de almendras secas se exportaba a Holanda para ser procesada por otras firmas internacionales. El motivo por el cual no se extraía este aceite en el país radicaba en la abundancia y bajo costo de otras materias primas para la producción de bases de margarina. Cuando la situación se tornó desfavorable, la Cía. Numar instaló una pequeña planta piloto en su refinería (con capacidad de procesar 5 TM de almendras diarias). En estos momentos cuenta con dos extractoras que tienen una capacidad de prensado de 37 TM diarias.

Los remanentes de almendras secas son exportados a Holanda^{1/}.

2. Aceite crudo de algodón

Las principales etapas del proceso consisten en: a) limpieza de la semilla, b) deslintado y descascarado, c) trituration y d) prensado.

Numar extrae aceite crudo a partir de la semilla de algodón que adquiere a ALCORSA. Es de destacar, no obstante, que el mayor volumen de aceite de algodón, soya y girasol que la empresa procesa en su refinería es de origen importado.

B. REFINACION DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES

La refinación de aceites y grasas vegetales comprende, por lo menos, tres etapas básicas: neutralización, blanqueo y desodorización. A este proceso central se pueden añadir otras operaciones complementarias (fraccionamiento, invernización, hidrogenación, etc.) que aumentan la calidad comestible de los aceites y grasas o permiten obtener otros productos a partir de la misma materia prima.

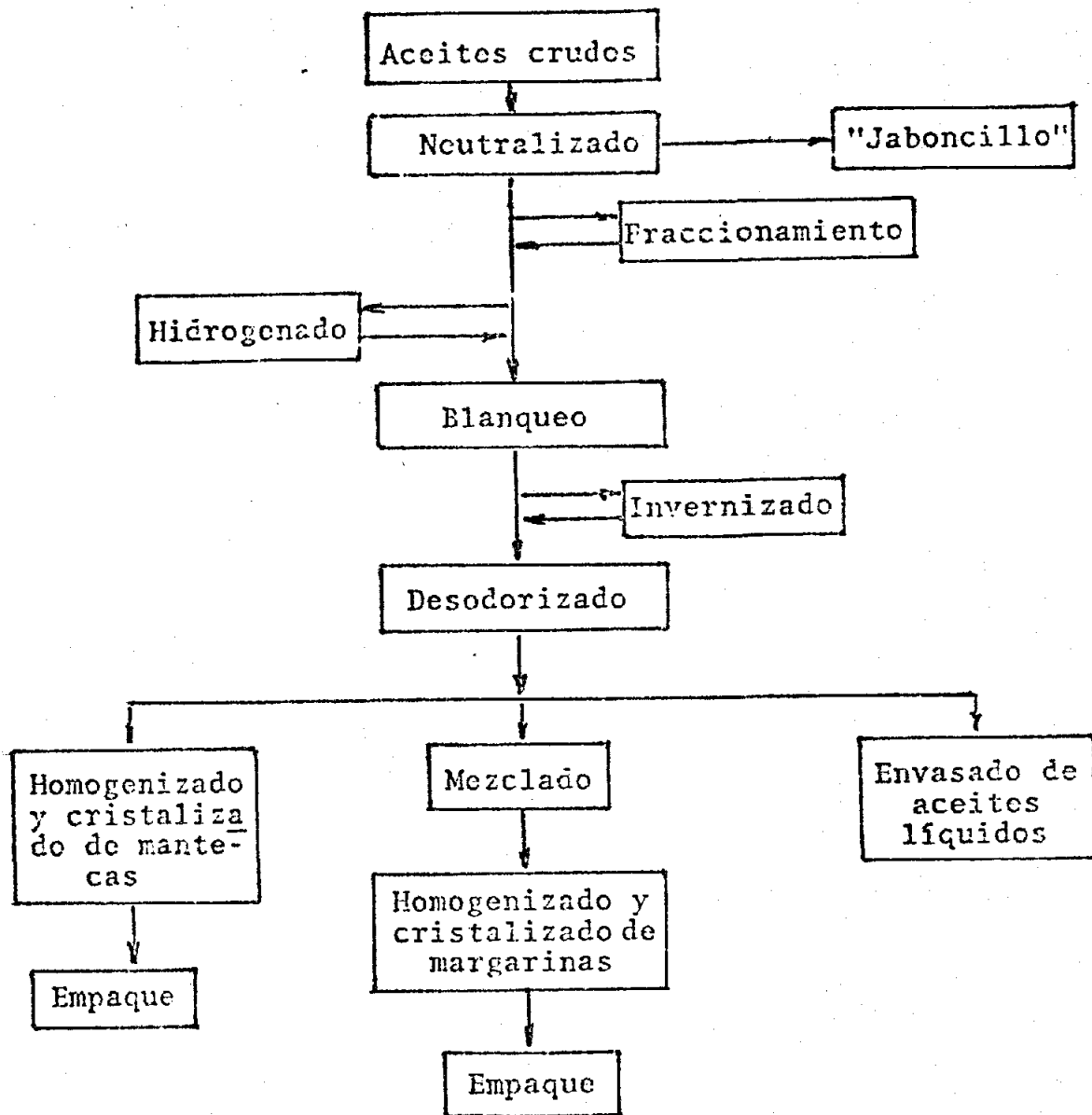
De lo expuesto se puede comprender que la denominación comercial más usual de "aceite refinado" es ambigua, pues no especifica el nivel de refinación alcanzado.

En el diagrama siguiente se esquematiza el proceso que realiza la Cía. Numar.

1. Neutralización

Se provoca una reacción con soda cáustica para eliminar la mayor parte de los ácidos grasos libres del aceite crudo. Una vez lograda la saponificación, el aceite es sometido a centrifugación para separar el aceite neutro de un subproducto denominado "jaboncillo". Este último está constituido por grasas saponificadas, lodos, gomas, sustancias colorantes y aceite.

DIAGRAMA 1. REFINACION DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES



En el primer paso de la neutralización se procura perder la menor cantidad posible de aceite, pero ello trae como consecuencia que una proporción de ácidos grasos libres aún permanezcan en el aceite centrifugado. Este porcentaje no debe ser excesivo, de lo contrario, se corre el riesgo de una ulterior acidificación del aceite con lo cual se comprometería la calidad de los productos finales de la refinería.

Para arrastrar parte de los ácidos grasos libres se somete el aceite centrifugado a dos operaciones consecutivas de "lavado" y por último se lo "seca". Para esta última operación el aceite se introduce por aspersion en una columna al vacío con alta temperatura, lo que permite la completa eliminación de la humedad que queda luego del "lavado".

2. Blanqueo

Es un proceso de purificación del aceite para su ulterior desodcrización. Para ello se emplean tierras activadas (aluminosilicato de sodio y potasio) que actúan como intercambiadores iónicos de los metales pesados y otras impurezas que se encuentran en el aceite.

De este modo se eliminan el hierro, cobre, níquel (cuando el aceite fue previamente hidrogenado), jabón y algunos colorantes (clorofila y betacaroteno). Este proceso se hace al vacío y a altas temperaturas.

3. Desodorización

El propósito de esta etapa es eliminar las sustancias odoríferas del aceite (aldehidos y cetonas), los ácidos grasos libres que aún restan y el exceso de colorantes naturales. El aceite blanqueado se introduce por la parte superior de una columna de siete pisos, mientras que por la base de la misma se inyecta vapor seco a presión. Esta acción a contracorriente (desciende el aceite y asciende el vapor) se realiza al vacío y a una temperatura de 200 grados centígrados, lo cual provoca la volatilización de los aldehidos y cetonas y el desdoblamiento del betacaroteno (esto le hace perder su propiedad colorante); en el caso del aceite de palma, el producto resultante no posee mal olor y su color es amarillo-paja en lugar del rojizo con que entró en la torre de desodorización.

Los ácidos grasos libres son recuperados y vendidos a industrias jaboneras y de cosméticos.

4. Fraccionamiento

La finalidad es separar la fracción líquida de la sólida (estearina) en los aceites más saturados. En el aceite crudo de palma los sólidos representan un 60% del mismo.

El procedimiento empleado consiste en la cristalización forzada del aceite neutro, lo cual se logra mediante enfriamiento controlado y por etapas. El fraccionamiento se inicia en unos equipos denominados "maduradores" que comienzan calen-

tando el aceite a 65 grados centígrados para eliminar todos sus cristales; luego pasa por tres etapas sucesivas en las cuales la temperatura disminuye a 35, 26 y 18 grados. A esta última temperatura se produce una nueva cristalización, pero ahora únicamente de la fracción sólida.

El producto obtenido del "madurador" se envía en forma automática a un gran filtro rotatorio que opera al vacío y a una temperatura de 12 grados centígrados. La misión de este filtro es separar las fracciones líquida y sólida. En el caso del aceite de palma se obtiene la oleína como fracción líquida.

La estearina del aceite de palma de color amarillento-rojizo y se la emplea, entre otras cosas, en la elaboración del parafán.

5. Hidrogenación

El objetivo de este proceso es obtener aceites o grasas más saturados, o sea, que se necesite una mayor temperatura para su fusión.

En la fabricación de bases de margarina se lleva a cabo una hidrogenación catalítica selectiva de los aceites neutros, principalmente de la oleína.

Para que se produzca la reacción de hidrogenación es necesario incorporar sal de níquel o de algún otro metal que actúe como catalizador, de lo contrario, no se logra hidrogenar el aceite.

Es selectiva, porque la introducción de hidrógeno en la cadena de ácidos grasos solo debe efectuarse en determinados dobles enlaces, de no ser así, no se obtiene el nivel de saturación deseado.

El proceso básico se efectúa en un reactor de hidrogenación que funciona a alta presión y temperatura.

El hidrógeno lo obtiene la Cía. Numar por medio de electrólisis. Para tal fin cuenta con un transformador de energía eléctrica alterna -suministrada por el servicio público- en continua.

Una vez que el aceite ha sido hidrogenado es filtrado mediante un "filtro prensa" que elimina el 99% del níquel (metal muy venenoso para el organismo humano). El 1% restante se elimina completamente en las siguientes etapas del proceso de refinación.

El proceso de hidrogenación fue incorporado por la Cía. Numar al poco tiempo de instalada la planta, pero en la medida que las necesidades lo requirieron se fue ampliando y modernizando el equipo. El primer reactor sólo disponía de una capacidad de procesamiento de 6 mil libras diarias, mientras que en la actualidad la empresa está en condiciones de hidrogenar 40 TM por día (alrededor de 87.000 libras).

6. Invernización

Este proceso se denomina comercialmente con el anglicismo "winterización". Es un tratamiento que evita que una frac-

ción del aceite líquido tienda a solidificarse a la temperatura del refrigerador (8 a 10 grados centígrados), pues ello enturbia el aceite y provoca problemas de aceptación del producto.

La producción se lleva a cabo por lotes y la cristalización forzada del componente sólido del aceite se logra enfriándolo en salmuera de cloruro de calcio.

El procedimiento además de ser rudimentario es lento (cada lote demora 72 horas en lugar de las 4 hs. que se emplean en fraccionamiento), pero la empresa no se preocupa por esta ineficiencia ya que el aceite es un producto marginal para la misma.

7. Homogenización

Esta es la etapa final en la elaboración de mantecas y margarinas.

Consiste en cristalizar el aceite de estos productos mediante una homogenización y enfriamiento rápido.

En el caso de la manteca, el aceite desodorizado de palma se coloca en un homogenizador que lo emulsifica y enfría simultáneamente. La manteca se obtiene en estado semifluido y en un período de 72 horas, como máximo, se completa el proceso de cristalización de esta grasa. Se empaca en tres formas: cajas de uso industrial y paquetes de 500 gramos y 1 kilo para uso doméstico.

En la margarina, antes de la homogenización es necesario mezclar la base con los otros ingredientes que contiene.

IV.4. PROCEDENCIA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO EMPLEADO.

GRADO DE UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Excepto las obras civiles y algunas instalaciones y equipos accesorios que fueron realizados por empresas locales, todo el resto de la tecnología tangible fue importado de casas proveedoras de renombre internacional: Alfa Laval (Suecia), De Smet (Bélgica), Wuster & Sanger (USA), Rose-downs (Gran Bretaña), French (USA), etc.

En su gran mayoría los equipos han sido adquiridos nuevos, mediando cuidadosas investigaciones de selección tecnológica; incluso se han visitado refinerías europeas para analizar el comportamiento de las diferentes opciones tecnológicas.

La empresa está actualizada en materia de información internacional sobre la industria de aceites y grasas vegetales, estos datos son proporcionados por proveedores de equipos, publicaciones periódicas especializadas, asistencia a reuniones y conferencias internacionales, etc.

Fue imposible obtener una estimación directa de la actual capacidad ociosa de la planta ya que la firma fue renuente a proporcionar dicha información (esto es comprensible

si se tiene en cuenta la posición que ocupa en el mercado y las permanentes negociaciones que tiene que realizar con el gobierno sobre precios máximos). No obstante, se pudo realizar una gruesa estimación a partir de los niveles de producción y la capacidad disponible de los principales equipos.

Cabe consignar que, si bien la refinación es un proceso contínuo, no todos los componentes del proceso tienen una capacidad máxima compatible (ver cuadro siguiente). Es decir, que dado un nivel de producción hay grados diferenciales de capacidad ociosa.

La estimación de la capacidad utilizada de la planta se hizo teniendo en cuenta el grado en que se están empleando las etapas iniciales del proceso (neutralización y blanqueo) ya que ellas determinan las posibilidades máximas de la refinería.

De acuerdo a lo expuesto, en estos momentos el grado de utilización de la capacidad instalada de la Cía. Numar es del orden del 80%; esta cifra debe ser considerada como una estimación de mínima ya que hay equipos que se están empleando a plena capacidad.

Si se tiene en cuenta que en un futuro próximo se incrementará la producción de aceite crudo debido a los planes de expansión del cultivo de palma africana, es de esperar que a corto plazo se amplíe la capacidad de procesamiento en etapas tales como: fraccionamiento, hidrogenación, desodoriza

CUADRO 1. PRINCIPALES EQUIPOS DE PRODUCCION, CAPACIDAD INSTALADA Y CASAS PROVEEDORAS

SECCIONES	EQUIPOS	CAPACIDAD	PROVEEDORES
Extracción de palmiste	3 prensas	37 TM/día	French (USA) Rosedowns (G.B.)
Neutralización	3 centrífugas	200 TM/día	Alfa-Laval (Suecia)
Blanqueo	Equipos de blanqueo	200 TM/día	Wuster & Sanger (USA)
Desodorización	3 torres	140 TM/día	Wuster & Sanger (USA)
Fraccionamiento	4 maduradores y filtro	12 TM/día	De Smet (Bélgica)
Hidrogenación	2 reactores	40 TM/día	Wuster & Sanger (USA)
Invernización	Invernizadores	20 TM/día	Wuster & Sanger (USA)
Homogenización	3 homogenizadores	175 TM/día	Giddler - Votators (USA)

FUENTE: Visita a planta.

ción, invernización y almacenaje.

IV.5. LOCALIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROCESO. PERSONAL
OCUPADO. NIVEL DE CALIFICACION Y CAPACITACION DEL
PERSONAL

La planta refinadora se encuentra ubicada en la ciudad de San José, lo cual acarrea dificultades en cuanto al transporte de la materia prima básica (el aceite crudo) y provoca algunos problemas de contaminación.

Sin embargo, en ambos aspectos se han tomado medidas para atenuar dichos problemas (en la sección referente a los principales cambios técnicos nos referiremos a ello).

La refinería trabaja 3 turnos durante los 7 días de la semana. La sección de empaque de manteca y margarina también trabaja 3 turnos diarios pero de lunes a sábado (sólo se trabajan los domingos cuando los stocks de margarina resultan insuficientes). El envasado de aceite líquido se efectúa durante un turno diario.

Es frecuente que se presenten cuellos de botella en algunas secciones, en especial en las fases de fraccionamiento e hidrogenación. Además, no hay una capacidad suficiente de almacenaje de "jaboncillo" debido a que la industria jabonera no tiene un proceso continuo de producción. Ello obliga a que la sección de neutralización no pueda funcionar permanentemente.

El "lay out" fabril es sumamente engorroso como resultado de las continuas ampliaciones y modernizaciones de los procesos productivos. A pesar de ello, el proceso de trabajo no parece estar mayormente afectado debido a la elevada automatización y al hecho de que los productos en proceso son líquidos que se transportan por cañerías.

El total de personal ocupado asciende a 550 personas distribuidas de la siguiente forma:

- a) Mano de obra directa en planta: 203 personas.
- b) Mano de obra indirecta (incluye personal de mantenimiento): 92 personas.
- c) Personal administrativo: 255 personas.

En fábrica, el personal altamente calificado es reducido y se encuentra en las siguientes unidades:

- a) Departamento de Ingeniería y Procesos: 4 ingenieros químicos.
- b) Gerencia de Control de Calidad: 2 químicos.
- c) Departamento de Mantenimiento: 2 ingenieros mecánicos, 1 ingeniero eléctrico y 1 graduado del ITCR.

Además de estos profesionales hay un número apreciable de personal capaz y con experiencia, el cual desempeña labores de supervisión y operación de secciones de la planta, mecánicos, electricistas, torneros, etc.

La capacitación de personal se realiza en el interior de la

misma fábrica ya que la empresa es la única que domina la tecnología de refinación de aceites y grasas vegetales en el país. La empresa dispone de instalaciones apropiadas para el dictado de cursos, los cuales se imparten una vez por año a los operadores de procesos y mecánicos. El resto del personal es adiestrado en sus propias labores cotidianas.

El superintendente de producción y los ingenieros de procesos y programación asisten a seminarios, conferencias y congresos cuando la empresa estima que son de utilidad para su quehacer. La empresa paga salarios por encima de los mínimos y cuenta con un sistema de bonificaciones por la antigüedad de los trabajadores o por la presentación de ideas que solucionen problemas críticos en el funcionamiento de la planta.

Funciona una Asociación Solidarista a la cual está afiliado el 90% del personal.

IV.6. ACTIVIDADES EN INVESTIGACION Y DESARROLLO

1. Recursos dedicados al desarrollo tecnológico

La Compañía Numar cuenta con abundantes recursos destinados al desarrollo tecnológico. Ello obedece a que fue la pionera dentro de la United Brands en materia de refinación de aceites y grasas vegetales.

El diseño básico y las modificaciones de los productos elaborados así como la selección de la tecnología de procesos en general ha estado a cargo de los propios ingenieros de la compañía.

Este cuerpo de profesionales es responsable además de la asistencia y los servicios técnicos a las restantes filiales de la United Brands en los otros países centroamericanos tales como Numar-Honduras, Aceitera Corona en Nicaragua y OLMECA en Guatemala (cuando era propiedad de dicha corporación).

La empresa cuenta con uno de los laboratorios en aceites y grasas vegetales más modernos de Latinoamérica, apto no sólo para llevar a cabo tareas de control de calidad sino también para desarrollar nuevos productos.

2. Principales cambios técnicos en productos

En el curso de la vida de la empresa, la Compañía Numar ha desarrollado nuevos productos y ha modificado los bienes tradicionalmente elaborados.

Las principales innovaciones en productos han sido la fabricación de la margarina suave, el parafán y la crema-helado.

Para elaborar la margarina suave, Numar, que estaba al tanto de su reciente aparición en el mercado norteamericano, buscó la asesoría de la empresa que había desarrollado dicho producto. Este es el único ejemplo detectado en que la firma local haya pagado por información tecnológica. Un técnico estadounidense fue quien transmitió las formulaciones especiales necesarias para fabricar la margarina suave a los químicos de la empresa local.

En los casos del parafán y la crema-helado, su obtención es resultado de la introducción de nuevos procesos (hidrogena-

ción y fraccionamiento) que permitieron, previo trabajo de investigación, la obtención de los nuevos productos.

Las actividades que cabe hacer mención en cuanto a modificación de productos existentes son: la elaboración de nuevas bases de margarina y el cambio en las formas de empaque.

En el primer caso, la innovación en el producto consistió en reemplazar gran parte del aceite de algodón importado por oleína de palma obtenida del fraccionamiento. Esto produjo una sustancial reducción de costos en la elaboración de las bases de margarina.

La presentación o empaque de los productos finales desmejoró a partir de los inicios de la crisis económica. La margarina común se expende en papel encerado en lugar del papel metalizado que antes se empleaba y además las cajas de cartulina son más endebles. Los envases de aceite líquido son de plástico mientras que antes eran de hojalata; éste cambio también se hizo para reducir los costos de producción.

3. Principales cambios técnicos en procesos

Las innovaciones en el proceso productivo han tenido dos finalidades:

- i) Utilización de un mayor porcentaje de materias primas nacionales.
- ii) Aumento en la capacidad de refinación y en la eficiencia de los procesos.

Los principales cambios técnicos llevados a cabo fueron los siguientes:

a. Fraccionamiento de aceite de palma

En el desarrollo de esta tecnología participaron los principales proveedores internacionales de equipos, particularmente Alfa Laval y De Smet. La introducción de este procedimiento, ha tenido repercusiones económicas enormes en el mercado mundial, ya que permite obtener sustitutos de los tradicionales aceites insaturados a partir de aceites menos valiosos.

La sección de fraccionamiento de Numar fue instalada hacia fines de los años 70 después de una minuciosa investigación acerca de las tecnologías de Alfa Laval (Suecia) y De Smet (Bélgica). Este estudio incluyó visitas de un ingeniero local tanto a las mencionadas casas proveedoras como a plantas de refinación europeas en donde ya estaban en operación dichos equipos. La elección recayó sobre la marca De Smet dado que presentaba ventajas en calidad y precio.

La puesta en marcha del proceso de fraccionamiento permitió una apreciable sustitución del aceite de algodón empleado en la elaboración de bases de margarina, con lo cual no sólo disminuyeron los costos de fabricación sino también los problemas que ocasionaba su importación desde Nicaragua.

b. Desodorización continua y recuperación de ácidos grasos libres

Cuando se inició la producción de aceites y grasas refinadas en la Cía. Numar, el proceso de desodorización era llevado a cabo en lotes o "batchs". Para tal propósito se ponían 18 mil libras de aceite blanqueado a "burbujear" durante 12 horas en grandes recipientes. Los ácidos grasos libres se perdían y eran una de las principales fuentes de contaminación atmosférica de la planta.

En 1978 se sustituyó esta tecnología por 3 columnas de desodorización Wuster & Sanger (USA) que permiten procesar, en forma continua, alrededor de 12500 libras de aceite por hora. Las ventajas de las columnas de desodorización son: a) incremento de la productividad, b) reducción de los desperdicios de aceite (entre un 15% y un 30%) y c) recuperación de los ácidos grasos libres por medio de un equipo auxiliar instalado para tal fin. *d) menor contaminación atmosférica.*

c. Control del proceso de neutralización

A fines de la década del setenta la Cía. Numar instaló un control computarizado del proceso de neutralización. El mismo permite regular automáticamente la acción de diversas variables (temperatura, presión, adición de sustancias, etc.), con lo cual las pérdidas de aceite se redujeron del 8% al 6%. Esta economía ha sido tan importante que en pocos meses se amortizó el nuevo equipo incorporado.

d. Programa de eficiencia energética

La planta dispone de un complejo sistema de flujos térmicos para poder llevar a cabo el proceso de refinación de aceites y grasas vegetales.

Entre 1979 y 1981 se puso en práctica un programa de eficiencia energética para reducir los gastos por este concepto. Dicha iniciativa fue de la casa matriz y el objetivo era alcanzar el parámetro internacional de gasto de energía por unidad de aceite elaborado^{2/}.

Las principales acciones desarrolladas en este campo fueron:

a) efectuar un diagnóstico energético (detectar las principales fuentes de desperdicio de calor), b) reemplazar equipos obsoletos y c) concientizar al personal sobre la necesidad de incrementar la eficiencia energética.

El resultado del programa fue un ahorro del 30% de energía por unidad de producto terminado (actualmente se utilizan 2200 BTU/libra, es decir, han superado la meta de 2400 BTU/lb. originalmente establecida), con lo cual la empresa local disminuyó sus gastos energéticos en \$30 millones anuales.

4. Relación entre las innovaciones en productos y procesos

De lo expuesto en los apartados anteriores se deduce que los cambios tecnológicos operados en la Cía. Numar han tenido un impacto muy diverso. Es decir, no se puede establecer una única relación causal entre las innovaciones técnicas, por

ejemplo, que modificaciones en los procesos hayan implicado necesariamente cambios técnicos en los productos o viceversa.

La evidencia empírica analizada nos indica que:

- a) Hubo modificaciones en procesos que permitieron obtener nuevos productos, tal el caso del fraccionamiento y la aparición de margarinas con otros componentes base, el parafán y la crema-helado.
- b) El diseño de nuevos productos implicó modificar procesos tradicionales, un ejemplo de ello fue la elaboración de la "margarina suave".
- c) Existieron modificaciones en los procesos que no alteraron los productos elaborados (control computarizado del proceso de neutralización, nuevo sistema de desodorización, incorporación de nuevas calderas y prensas para la extracción de aceite de coquito, etc.).
- d) Se lanzaron nuevos productos al mercado (aceite de soya y girasol) sin alterar la tecnología tangible existente.
- e) Se modificó la presentación de ciertos productos (margarinas y aceites) sin modificar el proceso de producción.

IV.7. PANORAMA DE LA INDUSTRIA REGIONAL DE REFINACION DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL

En Centro América operan actualmente, aparte de la Compañía Numar, 16 plantas que realizan procesos de refinación de aceites y grasas vegetales. En ellas es posible encontrar una variada gama de estados tecnológicos: desde procesos muy avanzados hasta algunos completamente obsoletos.

En los últimos años, la caída en la producción algodonera del istmo ha provocado una baja utilización en las plantas refinadoras que procesa aceites derivados de cultivos oleaginosos de ciclo corto. Una situación inversa se presenta en aquellas abastecidas mediante aceite de palma.

A grandes rasgos la situación de la industria aceitera en el resto de los países centroamericanos es la siguiente:

Guatemala

Operan 5 plantas dedicadas a la extracción-refinación de aceites procedentes de oleaginosas de ciclo corto. En algunos casos las empresas han integrado la producción primaria. Dos plantas (OLNECA y IODESA/IGACSA) disponen de equipos modernos, una adecuada secuencia de procesos y productos de óptima calidad^{3/}.

La industria guatemalteca dispone de equipos adecuados para elaborar mantecas lo cual le está permitiendo abastecerse de aceite de palma procedente de Honduras.

El Salvador

La empresa dominante en este país es UNISOLA (subsidiaria de UNILEVER); aparte de ella existen dos firmas más que llevan a cabo procesos de refinación.

UNISOLA dispone de avanzados procesos, alta capacidad instalada (la mayor de América Central para la extracción de aceite crudo de oleaginosas de ciclo corto) y un amplio dominio tecnológico. Las restantes plantas operan con equipos obsoletos y los productos que fabrican en general los venden a UNISOLA.

Las materias primas que procesa la industria salvadoreña de aceites y grasas vegetales son exclusivamente algodón y soya.

Honduras

En este país existen cuatro refinerías que se dedican básicamente al procesamiento de aceite de palma. Dos de ellas, Numar de Honduras e INHALSA, poseen modernos sistemas de producción.

INHALSA es una empresa reciente de capitales mixtos (hondureños y nicaragüenses) que cuenta con el único equipo de refinación física de palma existente en el istmo. Este proceso integra en un sólo paso las tres etapas tradicionales de refinación (neutralización, blanqueo y desodorización), con lo cual hay una ventaja en términos de productividad y una leve desventaja en cuanto a la calidad del producto.

La planta perteneciente a la Standard Fruit Co. (La Blanquita) está ampliando y modernizando sus instalaciones en la actualidad^{4/}.

Nicaragua

Hay cuatro plantas que realizan los procesos de extracción y refinación de aceite de algodón. En los últimos tiempos han procesado soya y colza debido al desabastecimiento de la anterior oleaginosa.

GRACSA (Nicaragua) y OLMECA (Guatemala) son las refinerías de aceite de algodón y soya más avanzadas de la región.

La subsidiaria de la United Brands en este país es Aceitera Corona, la cual si bien ha sido parcialmente modernizada no alcanza el nivel tecnológico de GRACSA.

En síntesis, puede decirse que las firmas extranjeras son las que controlan el mayor volumen de producción (tanto de materias primas como de productos terminados) y la principal porción del mercado regional. En cambio, el progreso tecnológico se registra en ambos grupos de empresas (en las extranjeras tenemos a la Cía. Numar de Costa Rica, a la Cía. Numar de Honduras, UNISOLA y GRACSA, mientras que en las de capital regional cabe mencionar a INIUALSA, OLMECA y IODESA/IGACSA).

IV.8. PRINCIPALES BRECHAS ECONOMICAS Y TECNOLOGICAS EN LA INDUSTRIA DE ACELITES Y GRASAS (PALMA AFRICANA)

A nivel centroamericano, e incluso latinoamericano, es indiscutido el liderazgo que tiene hasta el presente la United Brands. Esta primacía se sustenta en cuatro aspectos básicos que están interrelacionados:

- i) Producción primaria. Las plantaciones de palma de la United Brands (alrededor de 21.500 hectáreas) son las más extensas en poder de una compañía privada.
- ii) Producción secundaria. Las plantas extractoras y las refinerías de esta transnacional existentes en Costa Rica y Honduras cuentan con una moderna tecnología y una escala de producción acorde con el volumen de materia prima que disponen.
- iii) Investigación y Desarrollo (I y D). Estas actividades se orientan tanto hacia la producción agrícola como industrial. Sin embargo, los mayores esfuerzos se han concentrado en la selección y mejoramiento genético de diversas variedades de palma ya que ello le permite a la transnacional mejorar los rendimientos y la calidad final de sus productos. En los últimos años, la United Brands también se ha convertido en un insustituible pro-

veedor regional de semillas y servicios técnicos a los productores agrarios.

- iv) Transporte y comercialización. La corporación cuenta con un eficiente sistema de distribución propio que le permite ofrecer sus productos a los comercios minoristas de los países en que opera. El dominio de esta fase de la cadena productiva es una de las razones que explica el alto consumo per cápita de aceites y grasas vegetales en Costa Rica.

Los restantes productores de la región o bien son marginales (Costa Rica) o no cuentan con una estructura productiva comparable a la United Brands. En otras palabras, el complejo agroindustrial mencionado dispone de apreciables ventajas económicas y tecnológicas en el cultivo y procesamiento de la palma africana.

IV.9. APENDICE:

ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA LA EXTRACCION DE ACEITE DE
SEMILLAS OLEAGINOSAS1. Presentación

El presente documento se orienta a proporcionar información sobre opciones tecnológicas para la extracción de aceite crudo de semillas oleaginosas. El énfasis está puesto en la descripción de alternativas tecnológicas consideradas "intermedias"^{1/}. Al respecto caben dos observaciones:

- a. Esta temática es de fundamental importancia debido a las probables plantaciones de palma aceitera en pequeñas parcelas dentro del marco del proyecto de Coto Sur^{2/}. En los ámbitos oficiales visitados en el curso de la realización del Diagnóstico y ligados al proyecto en cuestión, el problema de la evaluación y selección de una tecnología apropiada para dar respuesta a los graves problemas de desocupación del área no parecen haber sido adecuadamente considerados. Es más, la aparente falta de información de los pro-

^{1/} La mayor parte de la información se ha obtenido de "Small-scale oil extraction from groundnuts and copra", Technical Memorandum N°5, International Labour Office, Gencra, 1983.

^{2/} Ver "Diagnóstico Económico-Tecnológico del Sector de Aceites y Grasas Vegetales Comestibles", pag. 65.

yectistas los ha orientado a proponer plantas similares a las que opera la Compañía Bananera de Costa Rica, las cuales se caracterizan por una elevada densidad de capital por puesto de trabajo.

Teniendo en cuenta los propósitos del proyecto de Coto Sur y las dificultades por las que atraviesa la economía nacional, deberían explorarse otras opciones tecnológicas que permitan optimizar algunas variables claves, como por ejemplo, maximizar el empleo, minimizar los requerimientos de divisas, etc. Debe tenerse presente que este informe no pretende resolver tales inquietudes, sino que se limita a ofrecer información ilustrativa y preliminar en esa dirección. Para expedirse sobre el particular es necesario realizar un proyecto de investigación orientado a tal fin.

- b. Los perfiles que se ofrecen corresponden a plantas extractoras de aceite crudo de copra y maní, a pesar de ell^o, la información puede considerarse indicativa con respecto a la palma aceitera.

2. Aspectos tecnológicos

2.1. Descripción del proceso de extracción de aceite crudo de semillas oleaginosas

El proceso productivo puede dividirse en 3 grandes

fases:

- a. Tratamientos previos: Consiste en los procedimientos que anteceden a la extracción, tales como limpieza, trituración y secado. (En el caso de la palma hay un proceso inicial de esterilización que cumple las funciones del secado y de preparación para la limpieza y trituración^{3/}).
- b. Extracción: Comprende la separación de la torta y el aceite crudo contenido en la materia prima. En cuanto al aceite, esta fase implica procesos de clarificación (filtrado y decantado) y envasado. La torta es empacada.
- c. Tratamientos posteriores: En el caso del aceite se trata de su refinación. La torta, en general, es convertida en harina empleándose como componente de alimentos para animales.

A continuación se realiza una breve descripción de 4 tecnologías alternativas para la extracción del aceite crudo de maní y copra.^{4/} Nos hemos limitado la fase (b) omitiendo los tratamientos previos debido a que no corresponden a los de palma aceitera.

^{3/} Ver "Diagnóstico..." pág. 59 y sgts.

^{4/} Las capacidades de procesamiento anotadas corresponden a estas semillas oleaginosas.

2.2. Cuatro tecnologías alternativas de extracción

2.2.1. Molino "ghani"

Este molino se originó en la India donde ha experimentado importantes mejoras en el curso del tiempo. Originalmente consistía en un mortero de madera con su brazo, al cual se ataban dos bueyes y cuya rotación permitía triturar las semillas gracias a la presión. El aceite salía por un hueco en el fondo del mortero, mientras la torta era vaciada periódicamente. Estos modelos tradicionales procesaban a lo sumo 100 kgs. de materia prima diarios.

Actualmente los molinos empleados son de hierro, la tracción animal ha sido sustituida por un motor de combustión y en general operan por pares. Aparte del incremento en la capacidad de procesamiento (unos 560 kgs. diarios) la tasa de extracción de aceite se elevó entre 1 y 2%.

2.2.2. Micro-extractor continuo

Estos extractores, denominados técnicamente como "expellers", realizan el prensado en forma continua mediante un tornillo sin fin im

pulsado por un motor de combustión de 3 H.P. y 300 r.p.m. Dentro de la categoría "micro" de extractores se consideran los que tienen una capacidad máxima de procesamiento de 660kgs/turno. Los distintos modelos disponibles se diferencian debido a la necesidad o no de prensar la semilla varias veces para aumentar la tasa de extracción de aceite.

2.2.3. Extractores continuos pequeños

Siguen el mismo principio de los anteriores pero su capacidad de procesamiento es de 800 kgs. por día. Operando durante 3 turnos la capacidad puede elevarse hasta 2,4 T.M. La forma de instalación más difundida es el "paquete" de dos extractores. Si se emplea uno sólo se requiere un motor de 5 H.P. y 350 r.p.m.

En el país una pequeña fábrica de aceite de coco dispone de equipos con estas características, los cuales son empleados también para extraer aceite de coquito.

2.2.4. Extractores de mediana y gran escala

Aunque la extracción se realiza mediante

un tornillo sin fin, es necesaria una gran cantidad de equipo complementario para la instalación de estas plantas como limpiadores, separadores, filtros de prensa, etc. La capacidad mínima de procesamiento de los equipos medianos es de 3,5 T.M. por turno de 8 horas.

Los extractores de gran escala procesan, en un caso típico, unas 96 T.M. cada 24 horas lo cual implica un requerimiento de 28.800 T.M. anuales (300 días).

Si se emplea la tecnología de extracción por solvente, el rango de operación oscila entre 50 y 200 T.M. diarias, disminuyendo el aceite residual en la torta a un 2%. (mediante el prensado este coeficiente es del 6% en el mejor de los casos).

3. Aspectos económicos

A continuación se presenta información sobre el impacto de cada una de las tecnologías sobre las siguientes variables: requerimiento de materias primas, producción (de aceite y torta), empleo, demanda de calificación, inversión, necesidad de divisas, y requerimientos energéticos.

No se han incluido datos sobre la rentabilidad privada de estas alternativas tecnológicas debido al carácter meramente ilustrativo de este documento y a que implican la estimación de una serie de variables monetarias. Los datos ofrecidos corresponden únicamente a las plantas extractoras de aceite de copra.

3.1. Requerimiento de materias primas y producción

En el Cuadro 1 se ofrecen los datos sobre requerimientos de materia prima y producción de aceite y torta resultantes de las cuatro tecnologías descritas con anterioridad. Los rendimientos, turnos trabajados y días por año deben considerarse como promedios para cada una de las alternativas.

3.2. Generación de empleo

En el siguiente cuadro se examina el efecto que tiene sobre el empleo la sustitución de una planta de gran escala por las otras tecnologías consideradas.

Cuadro 2. Generación de empleo según la tecnología adoptada

TECNOLOGIA	MATERIA PRIMA PROCESADA (T.M./AÑO)	CANTIDAD DE PLANTAS DE MANDADAS	CANTIDAD DE EMPLEOS RE-QUERIDOS ^{1/}
(1)	28.800	190	570
(2)	28.800	267	801
(3)	28.800	133	399
(4)	28.800	1	48

^{1/} Se supone que las plantas pequeñas demandan 3 obreros cada una.

FUENTE: ídem

Como puede verse claramente el impacto sobre el empleo es muy favorable cuando se emplean tecnologías intermedias (entre 8 y 17 veces más alto que con una planta de gran escala).

3.3. Demanda de mano de obra calificada

La escasez de obreros calificados puede ser una limitante para la instalación de una planta de gran escala. El cuadro comparativo de las opciones tecnológicas sobre esta materia se presenta a continuación:

Cuadro 3. Demanda de calificación según la tecnología empleada.

TECNOLOGIA	(1)	(2)	(3)	(4)
Cantidad de plantas	190	267	133	1
Obreros no calificados	380	534	266	24
Obreros semi-calificados	190	267	133	10
Obreros con formación de colegio secundario	-	-	-	10
Obreros calificados	-	-	-	4

FUENTE: Idem

3.4. Inversión y demanda de divisas

Con respecto al siguiente cuadro cabe hacer las siguientes aclaraciones:

- No se ha tomado en cuenta el capital de trabajo pero se incluyen los costos de todo el proceso de extracción de aceite crudo, es decir el tratamiento previo y la extracción propiamente.
- Los equipos se han valuado recientes precios internacionales.
- Se ha considerado que las plantas de extracción son por completo importadas. Este supuesto tiende a

sobreestimar los costos de inversión y la demanda de divisas para las 3 primeras tecnologías debido a que puede seguirse una política de producción local de dichos equipos.

Como puede verse en el cuadro, la instalación de micro-extractores (2) o extractores pequeños (3) eleva los costos de inversión y la demanda de divisas por unidad de producto en relación a la planta de gran escala. Ello se debe a básicamente a la baja productividad de dichos equipos y a las deseconomías de escala.

Por otra parte, debe quedar claro que el uso de estas tecnologías intermedias debe ligarse a una política de producción local de dichos equipos. Ello, aparte de disminuir los costos de inversión y las necesidades de importación, provocaría importantes vínculos interindustriales.

3.5. Demanda energética

Consideramos por último el impacto de la selección tecnológica sobre los requerimientos energéticos (electricidad y diesel):

Cuadro 4. Costos de inversión y demanda de divisas según tecnología empleada^{1/}
(en dólares)

TECNOLOGIA	INVERSION ^{2/} TOTAL	INVERSION POR TM DE ACEITE	INVERSION POR TRABA JADOR	DEMANDA DE DIVISAS ^{2/}	DEMANDA DE DIVISAS POR TM DE ACEI TE	DEMANDA DE DIVISAS POR TRABAJADOR
(1)	1.473.450	89,8	2.585 1	665.000	40,5	1.167
(2)	6.004.830	340,1	7.496	3.204.000	181,5	4.000
(3)	5.542.110	313,9	13.890	4.256.000	241,1	10.666
(4)	1.795.000	100,5	37,395	1.400.000	78,4	29.166

^{1/} La inversión y la demanda de divisas son las requeridas para procesar 28.800 TM anuales (el equivalente de una planta de gran escala).

^{2/} Incluye los costos de todos los equipos productivos.

^{3/} Incluye únicamente los equipos importados.

FUENTE: Idem.

Cuadro 5. Demanda energética según tecnología empleada^{1/}

TECNOLOGIA	ELECTRICIDAD (KwH)		DIESEL (litros)	
	TOTAL	POR TM DE ACEITE	TOTAL	POR TM DE ACEITE
(1)	-	-	462.000	28,2
(2)	-	-	648.000	36,7
(3)	2.699.000	153,4	-	-
(4)	2.000.000	112,0	280.000	15,7

^{1/} Corresponde a los requerimientos para procesar 28.800 TM anuales (el equivalente de una planta de gran escala).

FUENTE: Idem

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se ofrece una recapitulación de los aspectos estructurales más destacados de la investigación, con lo cual los tópicos específicos que han sido tratados en anteriores capítulos, por ejemplo cambios técnicos en productos y procesos, adquieren mayor relevancia y significado.

V.1. CONCLUSIONES

- 1) La producción de aceites y grasas vegetales comestibles es uno de los sectores más concentrados de la economía industrial del país. La United Brands controla más del 95% del valor de producción de dicha agroindustria a través de sus filiales Compañía Bananera de Costa Rica y Compañía Numar.
- 2) El poderío económico-tecnológico que posee dicha transnacional se debe a un conjunto de factores, a saber: a) es la multinacional de mayor tamaño y antigüedad que hay en Costa Rica, b) fue la primer empresa que introdujo el cultivo de oleaginosas en gran escala (palma africana) tanto en el país como en el istmo centroamericano, c) ha integrado totalmente el proceso productivo, desde la producción de semillas hasta el abastecimiento al comercio minorista de productos finales, d) puede decirse que tan

to aquí como en Honduras ha conformado a los respectivos mercados internos como mercados "mantequeros", al abastecer los mismos con productos derivados del aceite crudo de palma, e) en Costa Rica no sólo posee la casi totalidad de las plantaciones de palma africana, sino que provee de semillas y asistencia técnica a las nuevas empresas agrarias que han comenzado a incursionar en esta actividad, f) la tecnología agraria que ha desarrollado la coloca como empresa líder en América Latina en palma africana, g) tiene la única planta refinadora de aceites crudos existente en el país, h) dicho establecimiento cuenta con una moderna tecnología y una gran escala de producción, i) las principales plantas extractoras de aceite crudo de palma de aceite de "coquito" y de aceite de algodón (esta prensa también es apta para otras oleaginosas de ciclo corto) son propiedad de la corporación, j) el transporte de sus productos, intermedios y finales, lo realiza con una flota propia de camiones, y k) es la transnacional que destina mayores recursos económicos y humanos a la investigación y desarrollo (IyD) en Costa Rica.

Lo narrado nos permite comprender las grandes barreras que deberá transponer cualquier empresa (nueva o existente) que pretenda competir con la United Brands en materia de aceites y grasas vegetales para uso comestible.

Las firmas que anteriormente habían incursionado en este mercado (Garrido Llovera y Pan American Standard Brands) o que existen actualmente (Oryx de Costa Rica) nunca comprometieron la posición hegemónica de la United Brands, pues su producción siempre fue marginal o estuvo destinada a mercados secundarios (aceites líquidos).

- 3) Las barreras de ingreso al mercado doméstico sólo podrán ser superadas por otra transnacional de similar poder económico y tecnológico que la United Brands. Esta posibilidad si bien no puede descartarse no es fácil que se concrete. Las razones son varias y entre ellas podemos destacar: a) son muy pocas las transnacionales que reúnen esas características, b) dichas corporaciones están operando en los principales países productores y exportadores de aceite de palma a nivel mundial, c) el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza es de muy larga maduración (especialmente por las investigaciones biológicas que se requieren), y d) el mercado interno, e incluso el regional, es de muy reducidas dimensiones para dar lugar a otra transnacional que pretenda operar con una escala análoga a la de la United Brands.
- 4) El déficit de aceites y grasas vegetales en el mercado doméstico, si bien existe, es necesario calificarlo. En mantecas y margarinas no hay déficit. Más aún, en los

Últimos años se han estado exportando estos productos a otros países de la región.

Las importaciones que efectúa Costa Rica son de aceites líquidos (soya, algodón, maíz, girasol y oliva), los cuales se emplean tanto para uso doméstico como en otras industrias alimenticias.

Este artículo es secundario dentro del mercado local y su importancia ha ido disminuyendo a medida que la crisis económica del país se fue profundizando.

- 5) La actual crisis económica ha acentuado la importancia de las grasas en detrimento de los aceites líquidos y esto ha ocurrido tanto en los hogares como en las industrias que emplean dichos insumos.

La disminución del poder adquisitivo de la mayor parte de la población (efecto ingreso) ha provocado una retracción en la demanda de aceites líquidos y un incremento en el consumo de mantecas (efecto sustitución). Este reemplazo de un artículo por otro se agudizó debido al menor precio relativo de la manteca (no hay que olvidar que en los últimos años el precio de los aceites líquidos se "liberó" mientras que el de la manteca se mantiene "congelado" desde mediados de 1982).

En otras palabras, la crisis ha modificado la composición del mercado y este cambio ha acentuado el predominio de la

Compañía Numar.

- 6) La sustitución comentada no sólo acontece en el consumo doméstico, sino que también ocurre en las propias industrias (incluyendo a la Cía. Numar). Diversos aceites obtenidos de la palma africana (aceite desodorizado, oleína y palmiste) son empleados en forma creciente por el sector industrial debido a su menor costo. Esto ha sido posible por los cambios tecnológicos realizados por la Cía. Numar en la última década, lo cual ha permitido profundizar las interrelaciones de esta empresa con el resto del sector industrial.
- 7) De acuerdo a los planes de la CBCR y a los restantes programas de cultivo de palma africana, es posible que en los próximos años se produzca un superávit de aceite crudo de palma. Este hecho obliga a ser cuidadoso en la promoción de nuevas industrias aceiteras en el país, de lo contrario, las probabilidades de fracaso pueden ser elevadas.
- 8) El Estado y la United Brands están impulsando la producción de palma por parte de pequeños productores agrarios. Esta es una política de doble filo para el Gobierno, pues si bien por una parte le permite aliviar las tensiones sociales provocadas por el desempleo rural, por otra, le restaría capacidad de negociación con la transnacional

en la regulación de los precios oficiales.

Los pequeños parceleros no sólo dependerán tecnológicamente de la United Brands sino que sus rendimientos serán inferiores a los de la corporación, con lo cual el gobierno se verá obligado -como de hecho ya lo ha efectuado- a establecer precios de sustentación que terminan beneficiando a la empresa extranjera.

- 9) Hasta el presente el Estado ha evidenciado un gran desinterés por las técnicas productivas que emplea la United Brands en esta actividad agro-industrial. Puede decirse, sin temor a exagerar, que en esferas oficiales es muy poco lo que se conoce sobre el cultivo e industrialización de la palma africana, a pesar de su importancia económica y de ser un bien de consumo básico para la población. Esta pasividad es menos justificable cuando el propio Gobierno fomenta la expansión del cultivo por medio de productores nacionales. Dicha actitud puede inducir a las instituciones gubernamentales encargadas de los programas agrarios, a reiterar acríticamente el modelo productivo de la United Brands sin tener en cuenta que tanto las relaciones de producción como los fines que persiguen (mayor empleo, etc.) son completamente distintos a los de la mencionada empresa.
- 10) Hay altas probabilidades de que en un futuro relativamente cercano se produzca una importante expansión en el á-

rea sembrada y la producción de oleaginosas de ciclo corto, en especial de soya, algodón y girasol.

- 11) Las causas de este compromiso residen en la próxima instalación de una planta extractora de aceite de soya, así como en la necesidad de diversificación que tienen los agricultores tradicionalmente vinculados a los granos básicos.
- 12) Es necesario que la puesta en marcha de un proyecto industrial como el de soya se armonice con una progresiva sustitución de importaciones de las materias primas, mediante un aumento en la productividad agrícola y una disminución en los costos de producción.
- 13) Un fuerte componente de este aumento en la productividad debe provenir de actividades de desarrollo tecnológico y asistencia técnica en el rubro de "otras oleaginosas".
- 14) Los requerimientos de investigación detectados en el estudio han sido los siguientes:
 - 14.1 Soya
 - Adaptación y mejoramiento de variedades a las condiciones locales
 - Producción local de semilla
 - Cultivo bajo riego
 - 14.2 Algodón
 - Cultivo bajo riego
 - 14.3 Girasol
 - Experimentación para conformar el paquete tecnológico básico.

- 14.4 Coco -Desarrollo del paquete tecnológico básico
- 14.5 Maní -Experimentación para conformar el paquete tecnológico básico
- 14.6 Ajonjolí -Experimentación para conformar el paquete tecnológico básico

Debe tomarse nota de que estas actividades de investigación aplicada deben engarzarse con programas de extensión y asistencia técnica y de que, en la medida de lo posible, debe buscarse la forma de coordinarlas y centralizarlas.

V.2 RECOMENDACIONES

Dado el apoyo y promoción que el Estado está realizando para el cultivo de la palma africana y de otras oleaginosas de ciclo corto, estimamos conveniente recomendar las siguientes líneas de acción en el campo tecnológico.

- 1) Promover una mayor participación y conocimiento de las instituciones científico-tecnológicas nacionales en el culti-

vo e industrialización de la palma africana. La Universidad de Costa Rica a través de la Facultad de Agronomía, el Centro de Investigaciones Agronómicas, el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos y otras unidades especializadas pueden cumplir una labor necesaria y eficaz en este sentido.

- 2) El Centro de Investigaciones Agronómicas podría ocuparse de investigar la reproducción clonal de la palma, pues cuenta con especialistas que han realizado exitosas experiencias en la propagación in vitro de palmáceas (palmito de pejibaye).
- 3) Para la extracción de aceites crudos, tanto de palma como de oleaginosas de ciclo corto, es necesario evaluar cuidadosamente la posibilidad de instalar pequeñas prensas extractoras en lugar de las grandes plantas existentes. La incidencia sobre el empleo es diametralmente distinta en uno u otro caso. El Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos puede brindar un valioso apoyo en esta orientación.
- 4) En lo que respecta a los cultivos de soya, girasol y maní, es aconsejable que se profundicen las investigaciones existentes. Los resultados que se disponen son en general de carácter experimental por lo que resultan insuficientes para decidir efectuar plantaciones en escala comercial.

NOTASCAPITULO II

- 1/ Estas plantaciones fueron realizadas por la Compañía Bananera de Costa Rica en la zona de Quepos a comienzos de la década del cuarenta.
- Debido a las propiedades naturales del aceite de palma (alto porcentaje de sólidos y elevada saturación), durante más de 15 años fue exclusivamente utilizado en la elaboración de mantecas.
- Los avances tecnológicos incorporados por la Cía. Numerar en la última década han permitido emplearlo en forma creciente en la fabricación de margarinas.
- Para mayores detalles sobre todos estos tópicos, véanse los capítulos III y IV.
- 2/ La instalación de la industria Garrido Llovera provocó comentarios elogiosos de Rodrigo Facio: "...en realidad el capital extranjero llegado en los últimos tiempos al país, no ha contribuido en nada al desarrollo o estímulo de nuevas fuentes de riqueza... Como honrosa y ejemplar excepción, hemos de citar al empresario mexicano señor Garrido Canabal, a cuya iniciativa se debe la naciente industrialización de nuestros aceites vegetales". Véase Facio, R., "Estudio sobre Economía Costarricense", pág. 73, Editorial Costa Rica.
- Esta industria inicialmente se instaló en Alajuela y luego se trasladó a San José (La Uruca) en donde funcionó hasta que se declaró en quiebra a finales de los años setenta.
- Garrido Llovera comenzó refinando aceites líquidos comestibles, luego extrajo aceite de ajonjolí para la fabricación de melcochas y por último se dedicó a producir

manteca a partir del aceite de palma que obtenía de sus propias plantaciones (en los años finales de la vida de la empresa todo el aceite de palma era adquirido a la CBCR pues sus plantaciones fueron diez madras por una enfermedad).

La capacidad instalada de Garrido Llovera era la siguiente:

- 2.000 TM/anuales para refinar aceites líquidos.
- 2.500 TM/anuales para elaborar mantecas.

3/

La Compañía Numar (Nutritive Margarine) se constituye en Costa Rica en 1951. Su fundación se debió a la iniciativa del ingeniero estadounidense Richard Johnson, quien había llegado al país por el negocio bananero pero pronto advirtió la conveniencia de elaborar grasas vegetales comestibles a partir del aceite crudo de palma que extraía y exportaba la CBCR.

El know-how para producir margarinas y mantecas lo obtuvo de un danés (Dundorff) que a partir de ello se vinculó a la firma.

En los primeros años la Cía. Numar sólo produjo margarinas con base en aceites hidrogenados de algodón y soya que importaba de EEUU. Posteriormente comenzó a comprar aceite de algodón en Nicaragua y lo hidrogenaban en la planta local.

El empleo de aceite crudo de palma adquirió importancia recién a fines de los años cincuenta cuando comenzaron a elaborar mantecas en gran escala.

En 1965 la United Fruit Company (en ese entonces propietaria de la CBCR) adquiere la Cía. Numar y el Sr. Johnson pasa a convertirse en uno de los principales ejecutivos de la mencionada transnacional.

En 1969 se produce una fusión entre la UFCO, la John Morell Meats y la American Seal Corporation y surge una nueva multinacional: la UNITED BRANDS Co. A par

tir de esta fecha, la Cía. Numar pasa a formar parte del Grupo Diversificado de la United Brands. La United Brands a través de múltiples filiales en todo el mundo desarrolla las más diversas actividades: palma africana, banano, aceites y grasas vegetales, productos plásticos, envases de cartón, silvicultura, ganadería, telecomunicaciones, transportes, elaboración y expendio de productos comestibles diversos, horticultura, floricultura, etc. Solamente en el rubro alimentos, las ventas de esta transnacional ascendieron a 3.952 millones de dólares en 1982, ocupando el décimo lugar en el ranking de las empresas estadounidenses productoras de alimentos.

4/

La Pan American Standard Brands es otra empresa estadounidense de apreciable poder y renombre en el rubro de alimentos (produce, entre otras cosas, los postres "Royal", polvo de hornear bajo la misma marca, levaduras "Fleischman" y la margarina "Blue Bonnet").

A comienzos de la década del sesenta se vinculan con un costarricense e instalan una pequeña planta en la zona industrial de Pavas (la capacidad para producir manteca era de 110 TM/anuales y para margarinas 240 TM/año).

Los principales equipos (suizos) eran de excelente calidad; sin embargo, el proceso de elaboración de bases para margarinas presentaba el inconveniente de no contar con producción propia de hidrógeno (para suplir esta carencia adquirían dicho gas en cilindros), lo cual elevaba considerablemente el precio del producto final.

En el caso de las mantecas la empresa dependía de la CBCR para abastecerse de aceite de palma, lo que la colocaba en una posición vulnerable. No olvidemos que en esos años el "cliente natural" de la CBCR era la Cía. Numar y que presumiblemente ya se habrían iniciado las negociaciones para la compra de esta última empresa.

En 1968 se cierra la planta de mantecas y margarinas de la división local de la Pan American Standard Brands y sólo continúa con la línea de postres, polvo de hornear y levaduras.

La margarina Blue Bonnet mantiene un apreciable mercado en El Salvador y Guatemala, y según tenemos entendido, su elaboración es subcontratada a UNISOLA de El Salvador.

5/

Oryx de Costa Rica, S. A. es una empresa en que la mayoría de las acciones corresponden a capitales estadounidenses y que se instaló en 1980 para envasar y comercializar aceite de soya. Este producto había sido adquirido en grandes volúmenes por el Consejo Nacional de Producción para atenuar el desabastecimiento interno de aceites líquidos como consecuencia de la drástica disminución en la producción regional.

En la actualidad la firma importa aceite de soya de EEUU y de maíz de Honduras. El primero lo comercializa bajo las marcas "SunBean" y "Suncrop", mientras que el segundo sólo bajo la última marca. Además de estos productos expende mayonesa ("Suncrop") y avena ("National Oats").

La filial dispone de un tanque de almacenaje en Limón de 1.200 TM y dos en Ochomogo (875 TM para soya y 55 TM para maíz). La capacidad de envasado es de 475 TM/mensuales, pero los promedios de utilización son del orden del 40% de dicha cifra.

Piensen instalar un equipo de blanqueo de 700 galones/hora y uno de desodorización de 1.000 galones/hora, pero hasta el presente no hay nada concreto al respecto. Los principales problemas operativos los han resuelto mediante contratación de servicios técnicos en los EEUU a través de la casa matriz ubicada en Miami.

6/ A partir de fines de los años setenta se produce una grave contracción en el cultivo algodonnero centroamericano debido a la baja en el precio mundial de la fibra (principal producto de esta actividad), a los conflictos político-sociales que comenzaron a vivirse en Nicaragua y El Salvador y a condiciones climáticas adversas.

7/ Más aún, en los dos últimos años el país se ha convertido en un exportador neto de aceites y grasas hidrogenadas (ver los tabulados de comercio exterior en el Apéndice Estadístico).

El sustituto más próximo de las margarinas (en particular, de la "margarina suave") es la mantequilla, pero esta última -al igual que los aceites líquidos- es mucho más cara y tiene un mercado más restringido (ciertos estratos de la población urbana de mayores ingresos). La margarina común es preferida por los sectores populares debido a su menor precio y al hecho de que no requiere refrigeración para ser almacenada (esto es particularmente importante en áreas sub-urbanas y rurales).

8/ Para mayores detalles sobre la posible evolución de las plantaciones de palma africana y la extracción de aceite crudo, véase en el capítulo III el punto 2: "Planes para expandir las plantaciones de palma en Costa Rica".

- 9/ Si bien esta legislación tiene antecedentes en la década del cuarenta (Ley de Defensa Económica, 1945), es a partir de la creación del Mercado Común Centroamericano en que se empiezan a tomar medidas concretas en tal sentido. La Ley de Protección y Desarrollo Industrial de 1959 tiene disposiciones sobre el control oficial de precios. En 1975, debido al notable incremento de precios provocado por la crisis energética internacional, se promulgó la Ley de Protección al Consumidor.
- 10/ Decreto 22445-A-MEIC, publicado en La Gaceta el 22 de mayo de 1980.
- 11/ De acuerdo a estimaciones realizadas por el Banco Mundial, el precio del aceite de palma disminuyó en 11% entre 1981 y 1982. Esta declinación de los precios internacionales había comenzado en 1980 y se extendió hasta 1983.
- 12/ El aceite de palma representa el 86% del costo de producción de la manteca.

CAPITULO III

- 1/ La UFCO comenzó a operar en Costa Rica en 1899 alcanzando rápidamente una posición dominante en el negocio bananero de toda la región centroamericana y del Caribe. En el país la empresa desarrolló plantaciones propias de banano en el litoral Atlántico hasta la década del treinta, época en la cual el agotamiento de las tierras una enfermedad conocida como "mal de Panamá" y conflictos laborales, hicieron que la multinacional decidiera reorientar y relocalizar sus actividades productivas. En 1930 la UFCO crea como subsidiaria la CBCR, a quien transfiere sus posesiones en el país. Hacia fines de

esa década la CBCR inicia operaciones bananeras, portuarias y ferroviarias en el litoral Pacífico de Costa Rica:

En 1969 la UFCO se fusiona con John Morell Meats y la American Seal Kap Corporation dando origen a la United Brands Company.

- 2/ De acuerdo a declaraciones de un alto funcionario de la CBCR, se ha constatado la existencia de una nueva enfermedad en la vertiente Atlántica del país. La misma ataca a las palmas en el octavo año de vida, es decir, cuando comienza el período de mayor productividad. Experiencias realizadas demuestran que el híbrido O x G no es inmune. De no lograrse medios eficaces para su control, las plantaciones de PAIS, S. A. resultarán seriamente afectadas en un futuro cercano.
- 3/ En el campo genético los principales desarrollos de SIATSA consistieron en la selección y adaptación de los híbridos Ténera e "interespecífico". Asimismo cabe mencionar que dicha empresa es la que posee mayor experiencia e investigaciones para el cultivo de la soya en Centroamérica.
- 4/ Véase Jones, L. H. "Propagation of clonal oil palms by tissue culture", Oil Palms News, 1974 y Rabechault H. y Martín J. "Multiplication vegetative de palmier a huile a l'aide de cultures de tissue foliaires", 1976.
- 5/ Esta información proviene de Narang, S. A. "Genetic Engineering: The Technology and its Applications", UNIDO, 1981.

- 6/ Véase los trabajos de Arias O. "Efecto del flurenol en la reproducción de hijos laterales del pejibaye (*Bactris Gasipaes* H.B.K.)", *Agronomía Costarricense*, 1979 y "Propagación vegetativa in vitro de pejibaye", *Turrialba*, Vol. 33, número 2, 1983.
- Cabe poner de manifiesto que el pejibaye es la tercer palmácea que se logra reproducir clonalmente en el mundo, mérito que corresponde al equipo de trabajo del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica.
- Las anteriores experiencias exitosas fueron la de la palma aceitera y la de la palma datilera (esta última llevada a cabo por el International Plant Research Institut de los EEUU).
- 7/ TM/FFB/HA significa toneladas métricas de fruta en racimo por hectárea. La sigla FFB (Fresh Fruit Branch) es usualmente empleada en esta actividad agroindustrial.
- 8/ En las nuevas plantaciones de Coto se están obteniendo 5 TM de aceite por hectárea. Bajo condiciones experimentales propicias la CBCR ha logrado rendimientos de 7.5 TM de aceite. Estos resultados corresponden a la variedad Ténera con edades superiores a los 7 años.

CAPITULO IV

- 1/ Hasta 1980 la casi totalidad de las almendras secas obtenidas por la CBCR eran exportadas a Europa. A partir de dicha fecha comenzó a disminuir considerablemente las ventas externas de dicho producto como consecuencia de la extracción local de aceite de palmiste. Para mayores detalles estadísticos véase el Apéndice.

- 2/ La meta de la Cía. Numar era pasar de 3200 BTU/libra de producto terminado a 2400 BTU/libra. De esta forma se lograría el standard internacional de las industrias eficientes en la materia.
El BTU (British Thermal Unit) es una medida de potencial energético que expresa la cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de una libra de agua (cerca del punto de máxima densidad) en un grado Fahrenheit. El Joule es el equivalente al BTU en el sistema métrico decimal.

- 3/ OLMECA fue instalada por la United Brands quien la dotó de una moderna tecnología para la refinación de aceites vegetales.

- 4/ En Honduras también opera ALISA; esta empresa procesa almidones y harinas de maíz, obteniendo como subproducto el aceite que se comercializa bajo la marca "MAZOLA".

APENDICE ESTADISTICO

CUADRO 1. IMPORTACION DE PRODUCTOS OLEAGINOSOS. 1978-1983

(Toneladas métricas)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983 *
A. TORTAS Y HARINAS OLEAGINOSAS						
Tortas y harinas oleaginosas	36538,6	42241,0	25936,1	44194,3	21498,8	34542,7
B. MANTECAS Y MARGARINAS						
Mantecas y margarinas	-	-	-	0,3	-	-
C. SEMILLAS OLEAGINOSAS						
Maní	1232,8	1134,6	828,2	374,3	390,0	606,2
Copra	-	20,2	-	4,6	-	-
Soya	103,0	562,1	8452,5	267,7	53,9	10,1
Linaza	70,7	50,8	147,5	27,5	74,8	56,2
Algodón	37,6	-	-	9,9	-	-
Otras	49,4	45,7	45,0	33,7	25,4	33,3
D. ACEBITES VEGETALES						
Linaza	358,5	241,5	257,4	61,7	18,0	10,4
Soya	1010,5	1992,3	6715,3	4013,3	1728,9	119,0
Algodón	7494,2	5744,0	2905,8	1447,0	2843,6	500,6
Maní	1,3	2,3	2,2	1,1	-	-
Oliva	97,6	37,9	129,6	57,2	39,7	23,7
Palma	298,8	101,9	76,2	96,1	621,8	17,1
Coco	176,3	219,1	359,7	472,8	89,2	30,6
Coquito	136,7	93,0	-	-	-	-
Ricino	15,2	25,5	18,2	14,9	11,9	4,0
Tung	2,3	0,4	3,3	1,7	1,1	-
Ajonjolí	3,6	1,4	0,7	0,2	-	1,6
Mafz	33,2	26,4	84,3	183,6	11,4	104,5
Otros	120,0	138,1	116,6	9,1	2,9	31,2
E. ACEBITES Y GRASAS SEMIELABORADOS						
Aceite oxidado, soplado o cocido	23,5	22,4	44,3	30,7	73,8	98,5
Aceites y grasas hidrogenados	14,3	28,3	52,3	131,7	4,3	1,9
Estearina	138,1	130,1	90,4	246,8	135,5	115,8
Oleína y palmitina	92,2	184,2	141,8	405,7	1,4	3,4
Otros	8,7	9,3	12,3	-	-	0,4

(*) Cifras provisionarias al mes de setiembre

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos.

CUADRO 2. IMPORTACION DE PRODUCTOS OLEAGINOSOS. 1978 - 1983
(Miles de dólares)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983 ^A
A. TORTAS Y HARINAS OLEAGINOSAS						
Tortas y harinas oleaginosas	8071,8	9765,6	7857,5	12594,1	5241,5	9148,6
B. MANTECAS Y MARGARINAS						
Mantecas y margarinas	-	-	-	0,5	-	-
C. SEMILLAS OLEAGINOSAS						
Maní	421,3	344,7	435,0	261,0	255,5	325,5
Copra	-	3,4	-	1,2	-	-
Soya	75,5	283,5	8679,2	153,0	84,5	15,0
Linaza	29,8	26,1	85,4	16,2	55,8	27,2
Algodón	5,5	-	-	7,5	-	-
Otras	37,9	48,8	45,1	41,9	30,6	43,7
D. ACEITES VEGETALES						
Linaza	231,1	220,7	241,4	66,4	17,4	12,0
Soya	810,5	1704,3	6515,9	3278,9	1169,6	169,7
Algodón	5807,0	4222,4	2080,1	1175,2	1733,6	318,4
Maní	2,4	4,1	4,4	2,5	-	-
Oliva	159,9	99,7	272,0	137,4	94,9	52,3
Palma	223,2	186,4	137,0	183,8	531,6	32,3
Coco	159,5	246,0	408,5	448,4	97,9	31,8
Coquito	105,1	99,2	-	-	-	-
Ricino	25,9	39,1	35,8	25,4	20,0	8,2
Tung	5,2	0,8	5,6	3,6	2,5	-
Ajonjolí	8,5	2,6	0,9	0,2	-	4,9
Mafz	49,6	43,6	147,5	274,5	22,0	127,0
Otros	201,0	235,5	224,2	19,0	3,4	42,2
E. ACEITES Y GRASAS SEMIREFINADAS						
Aceite oxidado, soplado o cocido	54,7	36,2	73,4	46,8	101,9	127,7
Aceites y grasas hidrogenadas	20,3	46,4	90,6	290,8	4,6	3,8
Estearina	123,5	156,4	103,1	327,7	150,8	106,8
Oleína y palmitina	79,8	131,3	135,8	290,6	3,9	7,0
Otros	15,8	7,5	22,0	-	-	0,6

(*) Cifras provisionales al mes de setiembre.

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos.

CUADRO 3. EXPORTACION DE PRODUCTOS OLEAGINOSOS. 1978 - 1983
(Toneladas métricas)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983*
A. TORTAS Y HARINAS OLEAGINOSAS						
Tortas y harinas oleaginosas	264,4	60,9	426,0	560,7	318,8	-
B. MANTECAS Y MARGARINAS						
Mantecas y margarinas	258,6	14,8	80,0	72,4	80,3	190,1
C. SEMILLAS OLEAGINOSAS						
Maní	4,2	17,9	4,4	0,2	1,0	-
Almendras de palma	8207,9	6986,7	4552,7	481,6	2698,4	-
Soya	-	-	120,7	-	-	2,1
Linaza	-	-	-	9,3	18,9	-
Algodón	1242,6	-	-	0,9	-	-
Otros	-	-	-	0,8	-	4,1
D. ACEITES VEGETALES						
Linaza	-	-	-	0,2	-	-
Soya	-	-	-	-	77,7	19,2
Algodón	117,3	-	-	-	-	-
Palma	5,3	4,6	5,8	3,7	5,0	5,0
Coquito	-	-	-	-	81,7	-
Coco	1,1	4,3	4,5	22,1	22,3	-
E. ACEITES Y GRASAS SEMIELABORADOS						
Aceite oxidado, soplado o cocido	5,0	-	-	-	-	-
Aceites y grasas hidrogenados	-	2,3	35,8	200,3	1014,8	405,6
Estearina	1,9	9,2	9,4	-	-	-

(*) Cifras provisionarias al mes de setiembre.

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos.

CUADRO 4. EXPORTACION DE PRODUCTOS OLEAGINOSOS. 1978 - 1983
(Miles de dólares)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983*
A. TORTAS Y HARINAS OLEAGINOSAS						
Tortas y harinas oleaginosas	992,7	243,0	427,0	266,4	116,3	-
B. MANTECAS Y MARGARINAS						
Mantecas y margarinas	419,9	17,5	146,0	73,5	71,1	172,0
C. SEMILLAS OLEAGINOSAS						
Maní	2,9	15,5	3,7	0,3	0,6	-
Almendras de palma	1970,7	2394,0	996,4	157,8	574,0	-
Soya	-	-	31,7	-	-	8,5
Linaza	-	-	-	2,2	5,9	-
Algodón	118,0	-	-	0,3	-	-
Otros	-	-	-	7,6	-	6,2
D. ACEBITES VEGETALES						
Linaza	-	-	-	0,4	-	-
Soya	-	-	-	-	82,9	55,2
Algodón	109,0	-	-	-	-	-
Palma	4,2	3,0	4,2	2,9	3,4	2,8
Coquito	-	-	-	-	72,7	-
Coco	1,7	5,7	5,3	24,0	21,7	-
E. ACEITES Y GRASAS SEMIFLABORADOS						
Aceite oxidado, seplado o cocido	5,2	-	-	-	-	-
Aceites y grasas hidrogenados	-	4,3	57,8	172,0	987,2	385,5
Estearina	0,7	3,6	23,2	-	-	-

(*) Cifras provisorias al mes de setiembre.

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos.

CUADRO 5. EVOLUCION DE LOS PRECIOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS
DEL SECTOR DE GRASAS Y ACEITES VEGETALES 1/ 1979 - 1984

	Fruta de palma	Aceite crudo	Manteca	Margarina	Aceite líquido
Enero 1979	N/D	3,65	7,30	10,80	9,75
Marzo 1980	N/D	4,49	8,60	12,40	DA ^{2/}
Febrero 1981	N/D	5,01	10,00	12,00	10,80
Agosto 1981	N/D	5,01	10,00	15,20	17,55
Setiembre 1981	N/D	8,14	15,30	18,40	17,53
Enero 1982	0,9	11,07	20,30	20,00	38,28
Febrero 1982	1,439	11,07	20,30	29,20	41,75
Agosto 1982	1,439	16,00	28,50	29,20	52,83
Setiembre 1982	1,92	16,00	28,50	29,20	52,77
Octubre 1982	1,92	16,00	28,50	40,80	52,30
Junio 1983	1,92	16,00	28,50	40,80	52,40
Enero 1984	1,92	16,00	28,50	45,60 ^{3/}	66,25

1/ Los precios están dados para 1 Kg. de producto, excepto en el caso de aceites líquidos en que corresponde a 1 litro.

2/ Durante el primer semestre de 1980 el mercado interno de aceites líquidos estuvo desabastecido.

3/ A partir de este mes el precio de la margarina fue liberado.

ND: No disponible.

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Comercio Interior y de la Dirección General de Estadística y Censos.

ANEXO I

NORMAS EMPLEADAS EN EL SECTOR DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES COMESTIBLES

El Departamento de Control de Alimentos del Ministerio de Salud es el encargado de llevar a cabo la aplicación de las normas establecidas para los principales productos finales del sector: manteca, margarina y aceite líquido. No existen estipulaciones análogas para los productos intermedios.

Las normas aplicadas (ver anexo II) son las siguientes:

1. Manteca: "Norma Oficial para Mantecas para Cocinar", Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial, 1960.
2. Margarina: "Norma Sanitaria de Aceites y Grasas Hidrogenadas", ICAITI, s.f.
3. Aceite líquido: "Norma Oficial de Calidad para Aceites Vegetales Comestibles", Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial, 1962.

El procedimiento seguido consiste en que las empresas fabricantes de estos productos envían anualmente al Departamento de Control de Alimentos muestras de sus productos los cuales se someten a las pruebas exigidas por las normas en cuestión. Puede presentarse el caso de que los consumidores denuncien la existencia de productos en mal estado, situa-

ción para la cual el Departamento tiene autoridad de decomi sar los productos y realizar inspecciones en la respectiva empresa.

Los recursos del Departamento le impiden llevar a cabo procedimientos más sistemáticos de control, limitándose a la rutina anual antes reseñada. Hasta la fecha los problemas con productos en mal estado no pueden atribuirse los problemas con productos en mal estado no pueden atribuirse las empresas fabricantes sino al envejecimiento de los mismos por circunstancias vinculadas a su expendio.

EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA.

De conformidad con la ley Nº 1698 de 26 de noviembre de 1953 y la recomendación del Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial,

DECRETA:

Artículo 1º—Aprobar la siguiente

Norma Oficial para Mantecas para Cocinar

I. GENERALIDADES:

- A. *Esta norma tiene por objeto, establecer las características que deben cumplir las mantecas para cocinar y los métodos de muestreo y análisis para determinarlas.*
- B. *Por mantecas para cocinar, se entienden los glicéridos de los ácidos grasos alimenticios, aparentemente sólidos y pastosos a la temperatura de 20°C, elaborados en condiciones higiénicas con productos grasos de origen animal, vegetal o mezclas de ellos y que respondan a las especificaciones contenidas en la presente norma.*
- C. *Las constantes físicas y químicas se determinarán por los métodos de análisis que se indican en el Capítulo V de esta norma.*

II. CLASIFICACION:

- A. *Las mantecas para cocinar objeto de esta norma, corresponden, de acuerdo con su procedencia, a las cuatro clases siguientes:*
 - 1. Mantecas animales;
 - 2. Mantecas vegetales;
 - 3. Mantecas hidrogenadas; y
 - 4. Mantecas compuestas.

Cada envase de mantecas comestibles, además de la información que establece la "Norma Oficial de Indicaciones que en general deben contener los envases de productos alimenticios", indicará claramente en español la denominación, que le corresponde a la manteca que contiene, o una equivalente que permita rápidamente clasificarla. En el caso de mantecas compuestas, deberá también indicar todos los componentes con sus respectivas proporciones, así como las otras sustancias distintas a grasas que contenga que de acuerdo con la presente norma es permitido adicionar.

III. ESPECIFICACIONES:

A. Mantecas animales para cocinar:

1. *Especificaciones de aplicación general.* Las mantecas animales para cocinar corresponden a los productos grasos, sólidos o líquidos, obtenidos bajo condiciones higiénicas de los tejidos adiposos, sanos, limpios e inalterados de los animales vacunos, porcinos, ovinos, caprinos y de aves.

Una grasa determinada para ser clasificada como manteca animal para cocinar, debe provenir de una sola clase de animales y cumplir con las respectivas especificaciones de la presente norma.

- a) *Propiedades Organolépticas.* El color, olor y sabor de las mantecas animales para cocinar deberán ser sui generis.

- b) *Constantes Físicas y Químicas.* Los límites máximos de las constantes físicas y químicas de las mantecas animales en general son los que a continuación se señalan:

Humedad y materia volátil	0,5%
Ácidos grasos libres (expresados en ácido oleico)	0,6%
Materia insaponificable	1,0%

2. *Especificaciones para manteca de cerdo.* Esta manteca deberá satisfacer los límites de las constantes físicas y químicas señalados en esta norma para las mantecas animales en general, y responder a las siguientes propiedades:

Color: de blanco a ligeramente crema, no más intenso que el que resulta de la combinación de las placas amarillo 25 - rojo 3 sobrepuestas (tubo 133,35 del colorímetro Wesson o su equivalente).

Consistencia: pastosa y ligeramente granulosa, o líquida según la temperatura ambiente.

Olor y sabor característicos:

Índice de refracción a 40°C	1,4558	-	1,4607
Índice de saponificación	195	-	202
Número de yodo	46	-	70
Punto de fusión (en grados centígrados)	36	-	45

3. *Adulteraciones.* Se considerarán como adulteraciones la presencia en las mantecas animales, de cualquier sustancia extraña, aun cuando sean aceites minerales y/o grasas hidrogenadas y en tal caso el producto no podrá venderse como manteca de cerdo para cocinar.

No se considerará como adulteración la presencia de sal de cocinar en una proporción no mayor de 2% en la manteca de cerdo.

B. Mantecas vegetales para cocinar:

1. *Las mantecas vegetales para cocinar,* son los glicéridos de los ácidos grasos alimenticios de origen vegetal. Una grasa que se expenda bajo el nombre de una determinada especie vegetal, no podrá contener mezclas de grasas provenientes de otra especie. La grasa debe ser pura y cumplir con las especificaciones que se señalan en la presente norma.

2. *Propiedades Organolépticas.* Las mantecas vegetales para cocinar deberán tener un color no más que el que resulte de la combinación de las placas amarillo 35 y rojo 4 sobrepuestas tubo (133,35) del colorímetro Wesson o su equivalente. El color y sabor deberán ser sui generis. Las mantecas vegetales con olores y sabores extraños, ácidos, rancios, amargos o picantes, no podrán venderse como mantecas vegetales para cocinar.

3. *Constantes Físicas y Químicas.* Los límites máximos de las constantes químicas y físicas de las mantecas vegetales para cocinar son las que a continuación se señalan:

Humedad y materia volátil	0,5%
Ácidos grasos libres (expresados en ácido oleico)	0,3%
Materia insaponificable	1,8%
Índice de peróxido	5 milimoles
Punto de fusión	43°C

4. *Adulteraciones.* Se considerarán como adulteraciones, la presencia de materias extrañas, aun cuando sean aceites minerales, grasas hidrogenadas y/o sal. El producto adulterado no podrá venderse como manteca vegetal para cocinar.

C. Mantecas hidrogenadas para cocinar:

1. *Las mantecas hidrogenadas para cocinar,* son los productos obtenidos por hidrogenación de grasas animales comestibles o sus fracciones, de grasas vegetales o sus fracciones, o de mezclas de las anteriores, que se ajusten a las especificaciones contenidas en la presente norma.

2. *Propiedades Organolépticas.* El color de estas mantecas deberá ser no más intenso que el que resulte de la combinación de las placas amarillo 35 y rojo 3 (tubo 133,35) del colorímetro Wesson o su equivalente.

No deben tener olor ni sabor apreciables.

3. *Constantes Físicas y Químicas.* Los límites máximos de las constantes físicas y químicas de las mantecas hidrogenadas son los que a continuación se señalan:

Humedad y materia volátil	0,5%
Ácidos grasos libres (expresados en ácido oleico)	0,3%
Materia insaponificable	1,8%
Punto de fusión	45°C

4. *Adulteraciones.* Se considerarán como adulteraciones, la presencia de materias extrañas, aun cuando sean aceites minerales y/o sal. El producto adulterado no podrá venderse como manteca hidrogenada para cocinar.

D. Mantecas compuestas para cocinar:

1. *Las mantecas compuestas para cocinar*, son aquellas aparentemente sólidas obtenidas de mezclas de grasas comestibles. Los componentes grasos sólidos empleados en la mezcla podrán ser de origen animal, vegetal o de ambos, y cada uno deberá cumplir con las especificaciones de la presente norma; los componentes grasos líquidos, empleados en la mezcla a su vez deberán cumplir con las especificaciones de la Norma Oficial para Aceites Comestibles.
2. *Propiedades Organolépticas.* El color de estas mantecas no deberá ser más intenso que el que resulte de la combinación de las placas amarillo 35 y rojo 4 (tubo 133,35) del colorímetro Wesson o su equivalente. Las mantecas compuestas con sabores y olores rancios, amargos, ácidos o picantes, no podrán venderse como mantecas compuestas para cocinar.
3. *Constantes Físicas y Químicas.* Los límites máximos de las constantes físicas y químicas de las mantecas compuestas para cocinar, son los que a continuación se señalan:
Humedad y materia volátil 0,5%
Ácidos grasos libres (expresados en ácido oleico) . . 0,3%
Materia insaponificable 1,8%
Punto de fusión 43°C
4. *Adulteraciones.* Se considerará como adulteración, la presencia de materias extrañas, aun cuando éstas sean aceites minerales y/o grasas hidrogenadas. Los productos adulterados no podrán venderse como manteca compuesta para cocinar.

IV. MUESTREO Y METODOS DE PRUEBA:

A. Muestras:

1. *Generalidades.* La muestra necesariamente debe ser uniforme y representativa del total y sin que haya sufrido alteración alguna en su calidad, después de tomada, por lo que se recomienda tener perfectamente limpios los aparatos para muestrear. Los recipientes deben ser de un material inatacable por las grasas, tales como vidrio, metales estañados, aceros inoxidables, u otros. Las tapas de los recipientes deberán llevar la superficie de contacto de material inatacable por los ácidos grasos.
2. *Aparatos para obtener las muestras.* Para obtener las muestras se usarán los aparatos descritos en el Capítulo III, Aparte A, Incisos a), b) y c) de la Norma Oficial para Aceite de Copra (Decreto Ejecutivo Nº 18 de 9 de octubre de 1952), en los casos en que se trate de mantecas muy fluidas; cuando se trate de mantecas aparentemente sólidas se empleará un calador de tipo abierto.
3. *Lote de prueba.* De los requisitos que constituyen la partida objeto de análisis, el lote de prueba se formará con una cantidad igual al número de unidades enteras más aproximado al resultado real de la raíz cuadrada del número de recipientes. La selección de éstos se hará de uno en uno tomándolos al azar.

4. *Toma y preparación de la muestra.* La muestra representativa será no menor de 1000 gramos, tomándose en cantidades proporcionales al contenido de los recipientes del lote de prueba. De cada envase o recipiente siempre se tomará muestra que comprenda las partes superior, media e inferior. Se mezcla bien la totalidad de las muestras y luego se divide en cuatro partes no menores de 400 gramos cada una. Se coloca cada tanto en un envase bien limpio que se tapa perfectamente y se sella, y se entregará uno al propietario del producto, todo lo cual se hará constar en una acta. Los envases restantes que contienen las muestras se distribuirán así: uno se entregará a quien ha solicitado el análisis, otro al Laboratorio para efectuarlo y el tercero a persona con interés justificado.

B. Métodos de análisis. Los métodos de análisis a seguir serán los que en la 8ª edición del año 1955 de A. O. A. C., se indican en los apartes que a continuación se señalan:

1. *Humedad y materia volátil:* Se determinará mediante el método descrito en el aparte 26,2.
2. *Acidez expresada en ácido oleico:* Se determinará por el método descrito en el aparte 26,30.
3. *Materia insaponificable:* Se determinará por el método descrito en el aparte 26,35.
4. *Índice de saponificación:* Se determinará por el procedimiento descrito en los apartes 26,22 y 26,23.
5. *Índice de yodo:* Se determinará por el procedimiento de Wijs, descrito en los apartes 26,18 y 26,19 o procedimientos equivalentes.
6. *Índice de peróxido:* Por cualquier método que el Químico juzgue apropiado.
7. *Índice de refracción a 40°:* Por el procedimiento descrito en los apartes 26,6 y 26,7.
8. *Punto de fusión:* Por el procedimiento descrito en los apartes 26,10, 26,11 y 26,12.
9. *Adulteraciones:* Se determinarán mediante los procedimientos descritos en los apartes 26,33, 26,34, 26,48, 26,49 y otros que el Químico juzgue apropiados.

Artículo 2º—De acuerdo con lo que dispone el artículo 5º de la ley Nº 1628 de 25 de noviembre de 1953, la Norma Oficial a que se refiere este Decreto, es de cumplimiento obligatorio.

Artículo 3º—Este Decreto entrará a regir noventa días después de su publicación.

Dado en la Casa Presidencial.—San José, a los cinco días del mes de febrero de mil novecientos sesenta.

MARIO ECHANDI

El Ministro de Salubridad Pública,
JOSE M. QUIRCE.

El Ministro de Agricultura e Industrias,
JORGE BORBON CASTRO.

NORMA
SANITARIA

ACEITES Y GRASAS HIDROGENADAS

OF SANPAN
IALUTZ

1. Objeto

Esta norma tiene por objeto definir las características y establecer las normas sanitarias a que deben obedecer los aceites y grasas hidrogenadas.

2. Definición

Aceite hidrogenado o grasa hidrogenada es el producto sólido obtenido por la hidrogenación catalítica de aceites y grasas vegetales comestibles.

3. Designación

El producto será designado por "Aceite vegetal hidrogenado" o "Grasa vegetal hidrogenada".

5. Normas de calidad y características

5.1 Características generales. El aceite hidrogenado deberá ser preparado a partir del aceite refinado y en perfecto estado de conservación. Como catalizador en el proceso de hidrogenación, será tolerado el níquel. Será permitido el empleo de mezcla de 3 (tres) aceites diferentes o grasas vegetales en la preparación del producto hidrogenado. Será obligatorio, la adición como revelador de aceite de algodón o de ajonjolí, en cantidades fácilmente reveladas por las reacciones de Halphen-Gastaldi o Villavecchia-Fabris. El producto deberá ser desodorizado después de la hidrogenación. Los hidrogenados deberán estar exentos de impurezas, de suciedades, de mohos, de microorganismos patógenos y de otros que causen deterioro o indiquen manipulación defectuosa del producto.

5.2 Características organolépticas

- Aspecto - masa sólida, homogénea
- Color - blanco
- Olor - propio
- Sabor - propio

5.3 Características físicas y químicas

Acidez en solución normal máxima	2 ml
Punto de fusión final, máximo	42° C
Lípidos, mínimo	99%
Níquel, máximo	4 p.p.m.
Presencia de revelador	Positiva

413-02-00

- 1216 -

5.4 Características microbiológicas. Será tolerado en la prueba de recuento de gérmenes, un número máximo de 500.000 gérmenes comunes por g; 500 gérmenes del grupo coliforme por g y 10.000 hongos por g.

5.6 Medios de conservación. Será tolerado en los aceites y grasas hidrogenadas, como antioxidantes y sinergistas, la adición de ácido ascórbico y sus sales en la dosis máxima de 0.03 (tres centésimos por ciento); ácido cítrico (sinergista) ácido fosfórico (sinergista), butilhidroxianisol (BHA), butilhidroxitolueno (BHT) citrato de monoisopropilo, galato de propilo o de dodecilo en la dosis máxima de 0.01% (un centésimo por ciento), fosfolípidos (lecitina y otros) en la dosis máxima de 0.2 g % (dos décimos por ciento), resina de guayaco en la dosis máxima de 0.1 g % (un décimo por ciento), y tocoferoles en la dosis máxima de 0.03% (tres centésimos por ciento).

6. Normas de envase y acondicionamiento

Los aceites y grasas hidrogenadas deberán ser envasadas de manera que queden al abrigo de la humedad y de contaminaciones y podrán ser prensados en bloques. El envase deberá ser de material resistente a la acción del producto. Las características organolépticas y la composición del producto no deberán ser alteradas por el material del envase. Cuando estén envasados en recipientes cerrados herméticamente, el espacio libre de los recipientes no deberá exceder del 10% (diez por ciento) de la altura del recipiente.

7. Rotulación

En el rótulo deberá constar la denominación "Aceite hidrogenado" y "Grasa hidrogenada", seguida de la marca comercial. Será obligatoria la declaración de los aceites o grasas empleados en la preparación del producto, de los aditivos incluidos, la proporción y la clase a que pertenecen. Deberá constar, el nombre del fabricante y la dirección de la fábrica, el peso neto en unidades del sistema métrico decimal, el número de identificación y la fecha de fabricación.

8. Muestreo e inspección

La inspección del local de fabricación será efectuada por un inspector especializado, que podrá tomar muestras para análisis, tanto en las fábricas como en los locales de venta y de consumo. En las fábricas tomará, igualmente, muestras de la materia prima utilizada, y de otras sustancias que, directa o indirectamente, entren en contacto con la fabricación. El muestreo se hará tomando al azar, un número adecuado de unidades para los ensayos analíticos, de acuerdo con las normas técnicas generales de muestreo.

9. Paradigmas

Inspección del recipiente en cuanto a su aspecto interno y externo

Determinación del espacio libre

Caracteres organolépticos: aspecto, color, olor y sabor

Índice de refracción a 40° C

Acidez de titulación

Substancias volátiles

Índice de yodo

Índice de saponificación

Punto de fusión final

Lípidos

Insolubles en éter

Prueba de rancidez

- Presencia de reveladores
- Alíquel
- Aditivos
- Examen microbiológicos
- Examen microscópico

10. Métodos de análisis

10.1 Métodos físicos y químicos

10.1.1 Determinación del espacio libre. Abra el recipiente y mida con cuidado, con precisión de milímetros, la distancia comprendida entre el nivel del producto y el nivel a la altura de la tapa del recipiente. Retire el contenido y mida con precisión de milímetro la distancia comprendida entre el fondo del recipiente y el nivel a la altura de la tapa. Calcule el espacio libre mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{d}{dt} \times 100$$

E = espacio libre del recipiente por ciento

d = distancia entre el nivel del producto y el de la tapa, en milímetros

dt = distancia entre el fondo del recipiente y la tapa en milímetros

10.1.2 Determinación de aditivos. Deberá seguirse la técnica indicada en la Norma técnica de Métodos físicos y químicos, para determinación de aditivos.

10.1.3 Las demás determinaciones del paradigma, deberán ser efectuadas de acuerdo con la Norma técnica de Métodos físicos y Químicos para análisis de aceites y grasas.

10.2 Métodos microbiológicos. Deberán seguirse las técnicas establecidas en las Normas técnicas generales, para Métodos de Análisis Microbiológicos.

10.3 Métodos microscópicos. Deberán seguirse las técnicas establecidas en las Normas técnicas generales, para Métodos de Análisis Microscópicos con la siguiente modificación: en un vaso químico de 200 (doscientos) ml, coloque 100 g de la grasa hidrogenada. Caliente en un horno a 80° C hasta la fusión. Continúe como está indicado en la Norma técnica mencionada.

11. Conclusiones del dictamen analítico

En las conclusiones del dictamen analítico, deberá especificarse si la muestra está de acuerdo o no con las exigencias de esta norma.

12. Normas para consulta

- Normas técnicas generales para Métodos de Análisis Microbiológicos de alimentos
- Normas técnicas generales para Métodos de Análisis Microscópicos
- Norma técnica de Métodos físicos y Químicos para determinación de aditivos
- Norma técnica de Métodos físicos y Químicos para análisis de aceites y grasas
- Normas técnicas generales para muestreo

13. Correspondencia con otras normas

EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA,

De conformidad con la ley Nº 1698 de 26 de noviembre de 1953 y por recomendación del Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial,

DECRETA:

Artículo 1º—Aprobar la siguiente

NORMA OFICIAL DE CALIDAD PARA ACEITES VEGETALES COMESTIBLES

I.—GENERALIDADES

- a) Esta norma tiene por objeto establecer las características que deben cumplir los aceites vegetales comestibles, así como fijar los métodos de análisis para determinarlas.
- b) Por aceites vegetales comestibles, se entienden los glicéridos comestibles de los ácidos grasos líquidos a la temperatura de 20°C., obtenidos bajo condiciones higiénicas de productos vegetales sanos que reúnan las especificaciones de la presente norma y que respondan a las constantes físicas que se determinarían por los métodos de análisis que se describen en el capítulo V de esta norma.

II.—CLASIFICACIONES

- a) Los aceites vegetales comestibles objeto de la presente norma, corresponden de acuerdo con su procedencia, a las clases siguientes:
Aceite Comestible de Algodón
Aceite Comestible de Oliva
Aceite Comestible de Soya

Aceite Comestible de Maní
Aceite Comestible de Maíz
Aceite Comestible de Ajonjolí
Aceite Comestible de Girasol.

- b) Como referencia indicativa de su principal uso de los aceites comestibles, establecida su naturaleza conforme a la clasificación anterior pueden ofrecerse como "aceites para la mesa", "aceites para la cocina", etc.
- c) Las mezclas de aceites vegetales comestibles deben ofrecerse como tales, indicando al propio tiempo, siempre de conformidad con la clasificación anterior, los tipos de aceites que la forman.

En las etiquetas debe declararse la proporción en que se encuentran los diferentes aceites presentes.

III.—ESPECIFICACIONES

A. Generales:

- 1. Los aceites vegetales comestibles deben ser obtenidos por medios mecánicos y no por medios químicos;

2. No deben tener olores ni sabores desagradables;

3. No deben acusar reacción positiva de rancidez (Prueba de Kreis);

4. Todos los aceites objeto de la presente norma no podrán contener más de 0.2% de humedad, ni más de 1.5% de materias insaponificables;

5. No deben contener aceites de origen mineral, aceites esterilizados o de recuperación, u otras sustancias extrañas.

B. Aceites Comestibles de Algodón:

Se establecen los siguientes tipos de aceite comestible de algodón:

TIPO A. Refinados por los procedimientos de neutralización, decoloración, desodorización y desestearización (winterización), y que reúnan además las siguientes especificaciones determinadas por los métodos establecidos en esta norma:

Sedimento y Turbidez: exento por prueba del frío.

Color no más oscuro del Lovibond: amarillo 20, rojo 2.5.

Acidez total en ácido oleico: 0.05%, 0.15%.

Índice de saponificación: 191, 198.

Humedad, Máx.: 0.05%.

Índice de Iodo, Min. Máx.: 102, 114.

Índice de Refracción (a 25°C.): 1.470, 1.473.

Gravedad específica, 20°/20°C. Min. Máx.: 0.918, 0.923.

Materia insaponificable, Máx.: 1.2%.

TIPO B. Aceites refinados por los procedimientos de neutralización, decoloración y desodorización que reúnan además las siguientes especificaciones determinadas por los métodos establecidos en esta norma:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas a temperatura 35°C.

Color no más oscuro Lovibond: amarillo 35, rojo 7.6.

Acidez total en ácido oléico, Máx.: 0.25%.

Índice de saponificación: 191, 198.

Humedad, Máx.: 0.10%.

Índice de Refracción (a 25°C., Min. Máx.: 0.918, 0.923.

Materia insaponificable, Máx.: 1.2%.

Para mostrar que los aceites comestibles de algodón no han sido mezclados con otros aceites y grasas, se seguirán los métodos de análisis cualitativos citados en esta norma:

C. Aceites comestibles de Oliva:

En el aceite obtenido de las aceitunas maduras, que reúnan las siguientes especificaciones:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20°C.

Color Lovibond: amarillo pálido y dorado o ligeramente verduzco.

Acidez total como ácido oleico, Máx.: 1.4%.

Índice de saponificación: 188, 194.4.

Índice de refracción (25°C.), Min. Máx.: 1.468, 1.471.

Gravedad específica 20°/20°C. Min. Máx.: 0.912, 0.918.

Para comprobar que el aceite de oliva comestible no ha sido mezclado con otros aceites o grasas, se seguirán los métodos de análisis cualitativos citados en esta norma:

D. Aceite Comestible de Soya:

Es el aceite obtenido del frijol de soya: (Soja max) que cumpla con las especificaciones siguientes:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20°C.

Color, no más oscuro que Lovibond: amarillo 60 y rojo 6.

Índice de Refracción (25°C.) Min. Máx.: 1.4710, 1.4750.

Gravedad específica, 20°/20°C Máx. Min.: 0.900, 0.895.

Acidez total como ácido oleico Máx.: 1.0%.

Índice de saponificación, Min. Máx.: 188, 195.

Índice de Iodo, Máx. Min.: 140, 125.

E. Aceite Comestible de Maní:

Es el aceite obtenido de la semilla del maní (Arachis hypogea L.) que reúne las siguientes especificaciones:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas de temperatura entre 15° y 20°C.

Color no más oscuro que Lovibond: amarillo 25 y rojo 2.

Índice de refracción n (25°C.), Máx. Min.: 1.4690, 1.4730.

Gravedad específica, 20°/20°C., Min. Máx.: 0.890, 0.912.

Acidez total como ácido oleico, Máx.: 1.5%.

Índice de saponificación, Min., Máx.: 186, 195.

Índice de Iodo, Min., Máx.: 85, 106.

F. Aceite Comestible de Maíz:

Es el aceite obtenido del grano de maíz (Zea mays) que se emplea con las especificaciones de esta norma:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas de temperatura entre 15° y 20°C.

Color, no más oscuro que Lovibond: amarillo 35 y rojo 3.5.

Índice de refracción n (25°C. Min. Máx.: 1.4705, 1.4768.

Gravedad específica 20°/20°C., Min., Máx.: 0.921, 0.928.

Acidez total como oleico, Máx.: 4.0%.

Índice de saponificación, Min., Máx.: 188, 195.

Índice de Iodo, Min., Máx.: 107, 125.

G. Aceite Comestible de Ajonjolí:

Es el aceite obtenido de la semilla del ajonjolí (Sesamum indicum) que reúne las especificaciones siguientes:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas de temperatura entre 15° y 20°C.

Color, no más oscuro que Lovibond, amarillo 30 y rojo 2.5.

Índice de refracción n (25°C.), Min., Máx.: 1.471, 1.475.

Gravedad específica 20°/20°C., Min., Máx.: 0.9155, 0.9175.

Acidez total como ácido oleico, Máx.: 2.0.

Índice de saponificación, Min., Máx.: 188, 193.

Índice de Iodo, Min., Máx.: 103, 115.

H. Aceite Comestible de Girasol:

Es el aceite obtenido de la semilla del girasol (Helianthus annuus) que reúna las características contenidas en la presente norma:

Sedimento y Turbidez: exento después de 24 horas de temperatura entre 15° y 20°C.

Color, no más oscuro que Lovibond: amarillo 35 y rojo 3.

Índice de refracción n (25°C.), Min.: 1.4720, 1.4758.

Gravedad específica, 20°/20°C., Min., Máx.: 0.919, 0.925.

Acidez total como ácido oleico, Máx., Min.: 1,9%.

Índice de saponificación, Min., Máx.: 189, 194.

Índice de Iodo, Min., Máx.: 120, 137.

IV.—MUESTREO Y METODOS DE PRUEBA

A. Muestreo:

1. *Generalidades.*—La muestra necesariamente debe ser uniforme y representativa del total y sin que haya sufrido alteración alguna en su calidad, después de tomada, por lo que se recomienda tener perfectamente limpios los aparatos para muestrear. Los recipientes deben ser de un material inatacable por los aceites, tales como vidrio, metales estañados, aceros inoxidables u otros. Las tapas de los recipientes deberán llevar superficie de contacto de material inatacable por los ácidos grasos.

2. *Aparatos para obtener las muestras.*—Para obtener las muestras se usarán los aparatos descritos en el Capítulo III. Aparte A. (ítems a), b), y d) de la Norma Oficial para Aceite de Copra (Decreto Ejecutivo N° 18 de 9 de octubre de 1952).

3. *Lote de Prueba.*—De los recipientes que constituyen la partícula objeto de análisis, el lote de prueba se formará con una cantidad igual al número de unidades enteras más aproximado al resultado real de la raíz cuadrada del número de recipientes. La selección de éstos se hará de uno en uno tomándolos al azar.

4. *Toma y preparación de la muestra.*—La muestra representativa será no menor de 1689 gramos, tomándola en cantidades proporcionales al contenido de los recipientes del lote de prueba.

De cada envase o recipiente siempre se tomará muestra que comprenda las partes superior, media e inferior. Se mezcla bien la totalidad de las muestras y luego se divide en cuatro partes no me-

nores de 400 gramos cada una. Se coloca cada tanto en un envase bien limpio que se tapa perfectamente y se sella, y se entregará uno al propietario del producto, todo lo cual se hará constar en una acta. Los envases restantes que contienen las muestras se distribuirán así: uno se entregará a quien ha solicitado o ordenado el análisis, otro al Laboratorio para etiquetarlo y el tercero a persona con interés justificable.

B. Métodos de Análisis:

Los métodos de análisis, del 1 al 7, que se deben aplicar para la verificación de las especificaciones en esta Norma, se encuentran en la 8ª edición del año 1955 del A.O.A.C., en los apartes que se indican a continuación:

1. *Humedad y materia volátil.*—Se determinará mediante el método descrito en el aparte 26,2.

2. *Acidez expresado como ácido oleico.*—Se determinará por el método descrito en el aparte 26,30.

3. *Materia insaponificable.*—Se determinará por el método descrito en el aparte 26,35.

4. *Índice de saponificación.*—Se determinará mediante los procedimientos descritos en los apartes 26,22 y 26,23.

5. *Índice de Iodo.*—Se determinará por el procedimiento de Wijs, descrito en los apartes 26,18 y 26,19 o procedimientos equivalentes aprobados por el Comité de Normas.

6. *Índice de refracción.*—Se obtendrá por los procedimientos descritos en los apartes 26,6 y 26,7.

7. *Adulteraciones.*—Se determinarán mediante los procedimientos descritos en los apartes 26,33, 26,34, 26,48; 26,49 y otros equivalentes aprobados por el Comité de Normas.

8. *Determinación del color.*—Se obtendrá mediante el colorímetro de Lovi-

bond, empleando las placas que en cada caso se indiquen, así como la técnica al respecto que se indica para el mismo aparato.

9. Prueba del frío.—

a) Generalidades.

El presente método se usa para la determinación de la resistencia de una muestra de aceite; el enturbamiento es aplicable a todos los aceites corrientes refinados, de origen vegetal y animal.

b) Aparatos necesarios y Procedimiento.

I) Frascos para muestras de aceites de unos 115 ml. (4 onzas), limpios y secos.

II) Se filtra una cantidad de 200 a 300 ml., del aceite desecado a través del papel de filtro y luego se calienta la porción filtrada, agitándola continuamente, hasta que su temperatura se eleve a 130° C., procurando no prolongar excesivamente el tiempo de calentamiento.

III) Se llena completamente el frasco para muestra con el aceite caliente, se

tapa suavemente con un corcho y con agua corriente se enfría a 25° C., luego se recubre el tapón con parafina.

IV) El frasco con la muestra, se sumerge en el baño de agua e hielo triturado, de forma que quede completamente cubierto. El hielo se repone tan a menudo como sea necesario para que el baño se mantenga bien lleno y la temperatura permanezca a 0° C. El mantenimiento de esta temperatura es esencial.

V) Después de 5 1/2 horas, se separa el frasco del baño y se observa detenidamente para ver si se han formado cristales o se ha enturbado. Debe cuidarse de no confundir las pequeñas burbujas de aire dispersadas con cristales de grasa. La muestra se considerará como aceite desestearizado si se conserva transparente, limpia y brillante.

NOTA: El calentamiento preliminar, a 130° C., se efectúa con el objeto de eliminar las trazas de humedad y distribuir los núcleos cristalinos que pudiere presentar la muestra. Ambos casos interferirían con la prueba, ocasionando enturbamiento o cristalizaciones prematuras.

Artículo 2º.—De acuerdo con lo que dispone el artículo 5º de la Ley N° 1668 de 26 de noviembre de 1953, la Norma Oficial a que se refiere este Decreto, es de cumplimiento obligatorio.

Este decreto rige a partir de su publicación.

Dado en la Casa Presidencial.—San José, a los dos días del mes de enero de mil novecientos sesenta y dos.

MARIO ECHANDI

El Ministro de Industrias,
V. VARGAS ALFARO.

(Publicado en "La Gaceta" N° 10 de 13 de enero de 1952).

ANEXO II

DECRETO

No. 11445-A-MEIC

La Gaceta - jueves 22 de mayo de 1980

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA
Y LOS MINISTROS DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y DE
ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Considerando:

1°.- Que la palma africana es un cultivo de trascendental importancia, ya que su principal producto, el aceite, se usa en la elaboración de artículos de consumo básico como la manteca vegetal para cocinar y la margarina, lo cual a su vez, hace que sea de gran demanda en los mercados internacionales.

2°.- Que actualmente la producción nacional es suficiente para satisfacer la demanda de la industria y el consumo de manteca y margarina del país.

3°.- Que el precio internacional es considerablemente más elevado que el precio interno; por lo tanto, debe incentivarse la producción a efecto de promover las exportaciones luego de garantizarse un adecuado abastecimiento interno.

4°.- Que existen varios proyectos de siembra de palma africana que merecen todo el apoyo oficial.

Por tanto,

En uso de las facultades conferidas en los incisos 3) y 18) del artículo 140 de la Constitución Política y de conformidad con la ley número 5665 del 28 de febrero de 1975; Ley de Protección al Consumidor y su Reglamento.

Decretan:

Artículo 1°.- Se autoriza la exportación de aceite vegetal, de acuerdo a lo estipulado en el presente decreto.

Artículo 2°.- Las nuevas áreas que entren en producción a partir de la fecha del presente decreto, podrán vender su producción en la siguiente forma: el 20% del total producido a precio de consumo local; el 80% del total producido a precio de exportación.

Artículo 3°.- En vista de que los palmerales en producción no están cubiertos por el presente decreto, para su renovación, deberá previamente demostrarse esa necesidad ante la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería, quien la recomendará y reportará discrecionalmente; en caso afirmativo el solicitante deberá cumplir con los requisitos estipulados en el artículo 4° de este decreto.

Artículo 4°.- No se autorizará en ningún caso la exportación si la demanda interna no está plenamente satisfecha, para lo cual la Dirección General de Comercio Interior del Ministerio de Economía, Industria y Comercio efectuará los estudios necesarios para determinar el excedente exportable cada año. El monto total exportable se repartirá en proporción directa a la producción de todos aquellos productores que deseen exportar; las empresas productoras de aceite, quedan obligadas con la vigencia del presente decreto, a remitir en forma inmediata a la Dirección General de Comercio Interior y con corte al final de cada trimestre la siguiente información:

- 1) Inventario inicial y final de aceite de palma.
- 2) Producción trimestral de aceite de palma.
- 3) Ventas por trimestre de aceite de palma desglosadas por cliente.

Artículo 5°.- Las áreas nuevas cuya producción se inicie a partir de la fecha del presente decreto, deberán ser reportadas a la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería y a la Dirección General de Comercio Interior del Ministerio de Economía, Industria y Comercio a la que corresponderá calificar las áreas nuevas que puedan acogerse a los beneficios del artículo 2° de este decreto. Cuando éstas entren en producción deberán suministrar la información de su actividad al Ministerio de Economía, Industria y Comercio y someterse a los controles establecidos en el artículo 4° de este decreto. Son siembras nuevas todas las nuevas áreas sembradas que entren en producción con posterioridad a la vigencia de este decreto y las renovaciones autorizadas según el artículo 3° de este decreto.

Artículo 6°.- Aquellos productores que no cumplan con los requisitos anteriores no podrán exportar ninguna cantidad de aceite de palma africana. La Dirección General de Comercio Interior determinará la cantidad y autorizará la exportación del aceite de palma africana, una vez comprobada la existencia de excedente.

Artículo 7°.- Las empresas industriales que compren parte del excedente exportable de aceite de palma, para procesarlo en el país y producir manteca, margarina u otros productos para ex

portación; comprarán dicha materia prima a precios internacionales, precios que deberán contar con la aprobación del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, quien deberá efectuar un estudio de las diferentes cotizaciones.

Artículo 3°.- Rige a partir de su publicación y deroga el decreto número 3780-MEIC del 6 de mayo de 1974, así como cualquier otra disposición que lo contravenga.

Dado en la Casa Presidencial - San José, a los veintinueve días del mes de abril de mil novecientos ochenta.

RODRIGO CARAZO

El Ministro de Agricultura y Ganadería

HERNAN FONSECA ZAMORA

El Ministro de Economía, Industria y Comercio.

FERNANDO ALTMANN ORTIZ.

ANEXO III

EVOLUCION DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DEL FRIJOL DE
SOYA^{1/}

	\$USA/TM
1983	
Enero	225
Febrero	220
Marzo	238
Abril	240
Mayo	238
Junio	270
Julio	313
Agosto	335
Setiembre	340
Octubre	330
Noviembre	n.d.
Diciembre	nd.
1984	
Enero	325
Febrero	305
Marzo	320
Abril	315
Mayo	350
Junio	280
Julio	265
Agosto	275

1/ Precios FOB Gulf; Mercado de Chicago.

n.d.: no disponible

FUENTE: CARE

ANEXO IV

Algunos fabricantes de equipos "intermedios" para la extracción
de aceite de semillas oleaginosas

1. China

China National Machinery Import and Export Corporation
Shandong Branch,
82 Fan Hsiu Road,
Tsingtao

2. India

The Punjab Oil Expeller Co.,
Patel Marg
Ghaziabad

S.P. Engineering Corp.,
P.O. Box N°218
Kanpur

United Engineergin (Eastern)
Corporation
22 Biplabi Rash Behari,
Rose Road,
Calcutta 1.

Numex Engineers,
P.O. Box 820,
Bombay

3. Japón

Chou Baeki Goshi Kaiska (CECOCO)
P.O. Box 8,
Ibaki City
Osaka Pref.

ANEXO V

CREACION DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE OLEAGINOSAS

Teniendo en cuenta los siguientes resultados de la presente investigación:

- que los productos derivados de la palma africana constituyen los principales artículos de consumo de origen oleaginoso de la población costarricense
- que las instituciones del Estado tienen escaso conocimiento e información de las actividades que se desarrollan en este campo estratégico de la seguridad alimentaria
- que organismos oficiales han impulsado el cultivo de la palma en el Proyecto de Coto Sur con el propósito de aliviar tensiones sociales conflictivas pero sin tomar en cuenta opciones tecnológicas intermedias para la extracción de aceite crudo
- que si bien el déficit de tortas oleaginosas se podrá solucionar con la instalación y funcionamiento de INOLASA, ello no garantiza que la materia prima proceda de productores nacionales
- que para sustituir las importaciones de frijol de soya es necesario una considerable expansión de los cultivos
- que si no se superan diversas deficiencias tecnológicas en las oleaginosas de ciclo corto difícilmente se pueda incrementar la productividad y disminuir los costos, lo

- cual es un requisito para que la sustitución de importaciones pueda efectivizarse
- que los esfuerzos realizados hasta el presente en esta dirección se han caracterizado por su carácter inorgánico debido a la dispersión institucional, y
 - que la reducción del área de siembra del arroz abre perspectivas promisorias fundamentalmente a la soya y al girasol.

Por todo lo anterior, consideramos conveniente la creación de un Centro de Investigaciones sobre Oleaginosas. Para concretar tal iniciativa deberá estudiarse: a) organización institucional y capacidad ejecutiva, b) programa de trabajo del Centro para los próximos años, c) analizar las formas de financiación de los programas de investigación, asistencia técnica y extensión, d) evaluar las posibilidades de cooperación técnica internacional para programas y proyectos específicos, e) proponer criterios para la integración y selección de los recursos humanos necesarios, y f) establecer los requerimientos económicos para la constitución y funcionamiento del Centro de Investigaciones.

Para el futuro programa de trabajos del Centro sugerimos tres líneas de acción:

- 1) capacitar a técnicos nacionales en los diversos aspectos relacionados con el cultivo de la palma africana.

Deberá otorgarse particular importancia a las experiencias cooperativas que se han puesto en práctica en otros países del Istmo (Honduras y Panamá).

- 2) investigar la factibilidad de utilizar tecnologías intermedias para la extracción de aceite crudo de palma en el Proyecto de Coto Sur.
- 3) investigar las diversas acciones (institucionales, crediticias, tecnológicas, asistencia técnica, etc.) que deberán ponerse en práctica para incrementar los rendimientos en las oleaginosas de ciclo corto (en particular soya).

BIBLIOGRAFIA

- Abrans Raul et. al. Evaluación del proyecto de producción de soya 1980-81; CARE, San José, 1981.
- ALCORSÁ. Planteamiento del Programa Algodonero Nacional 1983-1986; San José, 1982.
- Arias, Adrián. Contribución al conocimiento de la palma africana en Costa Rica; Tesis, Universidad de Costa Rica, 1969.
- Arias, Oscar. Efecto del Fluoreno! en la producción de hijos laterales de pejíbave (Bactris Gasipaes H.B.K.); Agronomía Costarricense 3(1), pp. 47-52, 1979.
- Arias, Oscar; Huete, Fernando. Propagación vegetativa in vitro de pejíbave (Bactris gasipaes M.B.K.); Turrialba, Vol. 33, No. 2, pp. 103-108, 1983.
- Caldas, Fernando. Breve comentario sobre la situación de los aceites comestibles de origen vegetal en Costa Rica; San José, 1976.
- Carcanholo, Reinaldo. Sobre la evolución de las actividades bananeras en Costa Rica; Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica, 1977.
- Casey, Gaspar J. Limón 1880-1940: Un estudio de la industria bananera en Costa Rica; Editorial Costa Rica, San José, 1979.

- CUFAIN. Situación de las oleaginosas en Centro América; Inédito, 1984.
- DAISA. Estudio de factibilidad para la producción de oleaginosas; San José, 1980.
- DGEC. Comercio Exterior de Costa Rica 1978-1981. Compendio; San José, 1983.
- DGEC. Tabulados de Comercio Exterior de Costa Rica 1982-1983; Inédito, 1984.
- FAO. The oil palm; Roma, 1977.
- Gallegos, C. M. El mercado mundial del banano en 1981 y las perspectivas para el mediano plazo; Comercio Exterior Vol. 32, Núm. 12, México, Diciembre, 1982.
- Giusti, J. Conclusiones y recomendaciones del Proyecto COS/72/018: Empleo y Desarrollo Rural: PNUD/OIT, Ginebra, 1981.
- Gnecco, Mario. Diagnóstico Tecnológico del Sector de Aceites y Grasas. Términos de Referencia; San José, 1983.
- Izurieta, Carlos. Comportamiento tecnológico de las empresas extranjeras en el sector industrial costarricense. Un estudio de casos; San José, 1983.
- IDA. Informe sobre el drenaje de Coto Sur; San José, 1983.

- IICA. Prospecto del Proyecto de Desarrollo Agropecuario Coto Sur; San José, 1980.
- Kaniki, Martin. Economical Technology against Technical Efficiency in the Oil Palm Industry of West Africa; Development and Change, Vol. II (1980), 273-84.
- Mata, Eduardo et. al. Evaluación del proyecto de producción de soya 1981-82; CARE, San José, 1982.
- Matarrita, Alexis. El cultivo del algodón; EUNED, San José, 1982.
- MEIC. Ley de Protección al Consumidor y su Reglamento; San José, 1976.
- Minor, Harry; Schwartz, Michael. Análisis de la producción comercial de soya realizada en Guanacaste en 1979; CARE, San José, 1980.
- Narang, S. A. Genetic Engineering: The technology and its Applications; UNIDO, 1981.
- OFIPLAN. Programa Nacional de Oleaginosas 1976-1981; San José, 1975.
- OFIPLAN-BCCR. Cultivo e industrialización de la palma de aceite en la División Quepos de la Compañía Bananera de Costa Rica; San Jose, 1975.
- OIT. Small-scale oil extraction from grounuts and copra; Ginebra, 1983.

- ONU. Anuario Estadístico 1979-1980;
New York, 1981.
- Pardo, Jorge. El Cultivo del Banano; EUNED,
San José, 1983.
- Rabechault, H.
Martin, J. P. Multiplication végétative du
palmier à huile (Elaeis guineensis
Jacq) à l'aide de cultures de tissus
foliaires; Paris, 1976.
- Rojas, Franklin. El Cultivo de la Palma Africana;
EUNED, San José, 1982.
- UNCTAD. Sistema de comercialización y dis-
tribución del banano; Ginebra, 1978.
- World Bank. Price Prospects for Major Primary
Commodities; Vol. II; July 1982.