

29568

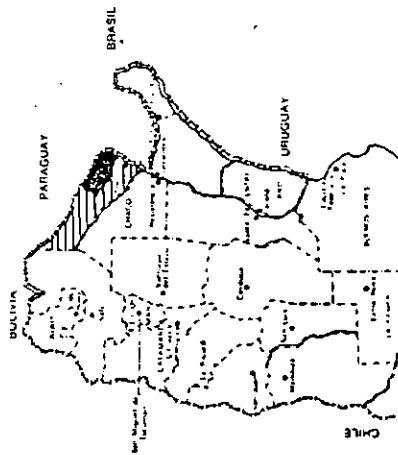
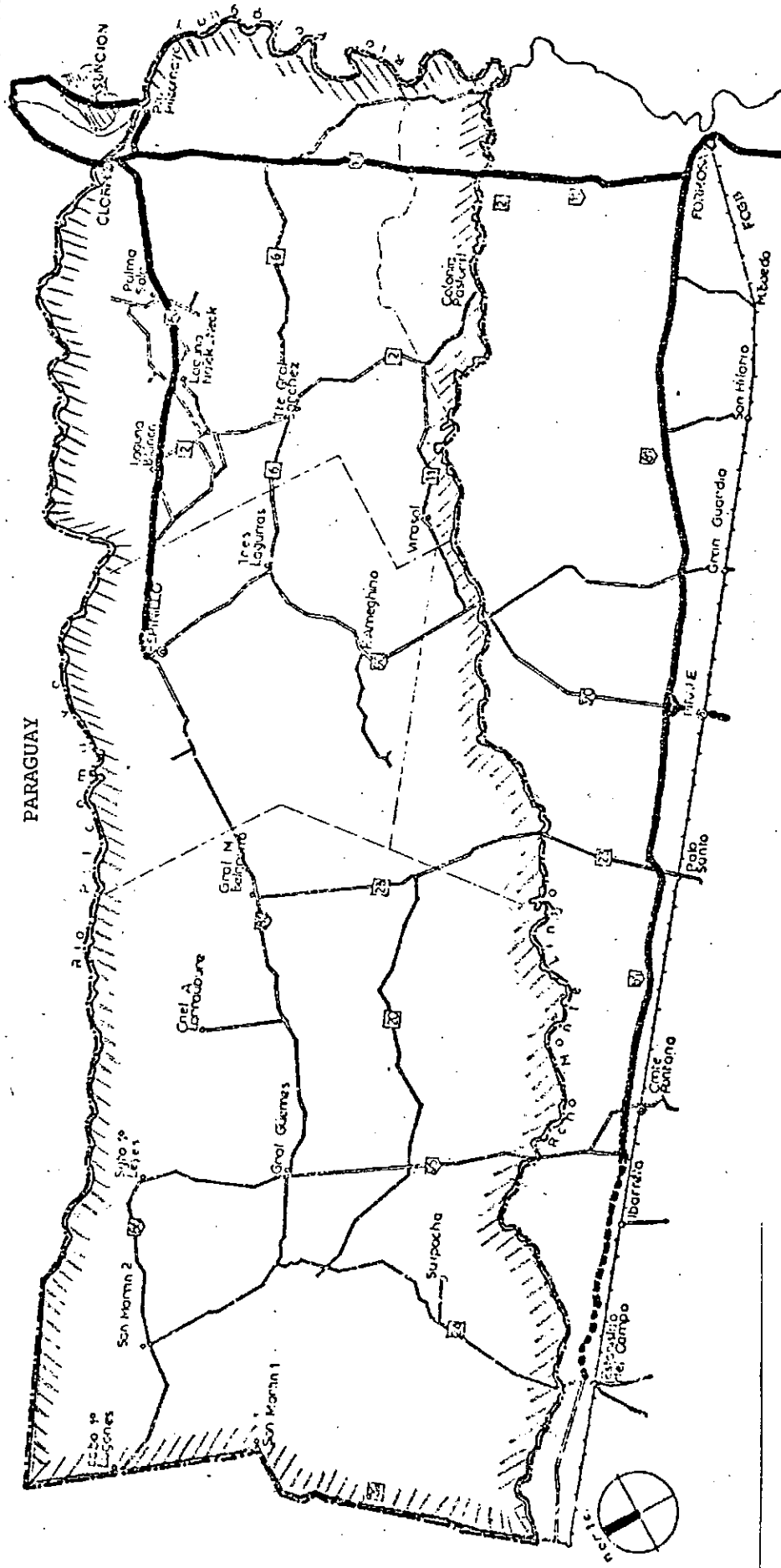
Estudio: PROYECTO DE DESARROLLO PRODUCTIVO
DE LA REGION NORESTE
DE LA PROVINCIA DE FORMOSA
- SUBPROYECTO AGROINDUSTRIAL -

TOMO V

El Subproyecto Agroindustrial cuenta con los tomos
V, VI y parte del IV.

Formosa, noviembre de 1983

ESTUDIO: DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA REGION NORESTE DE LA PROVINCIA DE FORMOSA



AREA DEL PROYECTO EN ESTUDIO

fecha
1981

producido
MTR

plano
n°

AUTORES

Director: Ingeniero Industrial Marcelo Tomás ROJAS

Expertos: Ingeniero Industrial Bautista GIZIRIAN
Ingeniero Industrial Jorge Luis GRIMOLDI
Ingeniero Químico Luis S. ROMPATO
Ingeniero Químico Héctor Rubén TABBIA
Ingeniero Industrial Carlos A. GALVALIZI
Licenciada Marta Liliana PISANI
Licenciado Jesús A. LEGUIZA
Mercadista Juan Carlos CARZOLIO
Ingeniero Jorge TANZI

Auxiliares: Sra. Renata G.C. CINGEL de ROJAS, Srta. María
Marta MARINÓ

Supervisores por el Consejo Federal de Inversiones:

Jefe de la Sub-Area Producción Primaria, Ingeniero Agrónomo Oscar ZANGUITU e Ingenieros Agrónomos Juan J. AGRIELLO y Victorio GIUSTI.

INDICE GENERAL

<u>TOMO V</u>	<u>Página</u>
- ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	1
I. <u>PLANTA ELABORADORA DE ACEITES COMESTIBLES</u>	2
1. <u>Abastecimiento de materia prima</u>	2
1.1. Situación actual	2
1.2. Evolución de la oferta de materias primas	3
1.3. Otras consideraciones	6
1.4. Conclusiones	7
2. <u>Estudio de mercado</u>	9
2.1. Definición y características de los bienes a producir	11
2.1.1. Normas de carácter general	11
2.1.2. Definición de los productos a elaborar	13
2.2. Investigación de la demanda actual y potencial a nivel local, nacional e internacional	17
2.2.1. Volumen, localización y características de la demanda de productos a elaborar	19
2.2.1.1. Investigación del mercado local	19
2.2.1.2. Demanda interna	21
2.2.1.3. Demanda externa	31
2.2.2. Precios mayoristas en el mercado interno y externo	59
2.2.2.1. Evolución de los precios	59
2.2.2.2. Disposiciones arancelarias vigentes	68
2.3. Análisis de la oferta actual. Evolución prevista	69
2.3.1. Introducción	69
2.3.2. Evolución de la oferta	72
2.3.2.1. Externa	72
2.3.2.2. Interna	72
2.3.3. Características de la industria oferente	76
2.3.3.1. Introducción	76
2.3.3.2. Características tecnológicas y grado de integración	76
2.3.3.3. Localización y capacidad instalada	77
2.3.4. Evolución prevista de la oferta	87

	<u>Página</u>
2.4. Mercados previstos	89
2.5. Precio de los productos	92
2.6. Posibilidades de complementación horizontal y vertical entre los proyectos	92
3. <u>Ingeniería</u>	93
3.1. Proceso de fabricación	93
3.2. Análisis de la tecnología	122
3.3. Medios físicos de producción	164
3.4. Máquinas y equipos a instalar	167
3.5. Servicios de planta	168
3.6. Suministros	173
3.7. Vapor	176
3.8. Mano de Obra	177
4. <u>Costos</u>	178
5. <u>Tamaño del proyecto</u>	187
6. <u>Localización</u>	190
7. <u>Inversiones del proyecto</u>	197
8. <u>Tasa interna de retorno</u>	204
9. <u>Conclusiones</u>	206
10. <u>Láminas</u>	208

TOMO VI

II. <u>APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL ALGODON</u>	212
1. <u>Abastecimiento de materia prima</u>	213
2. <u>Estudio de mercado</u>	215
2.1. Características de los bienes a producir	215
2.2. Investigación de la demanda actual y potencial a nivel local, nacional e internacional	218
2.2.1. Volumen, localización y características de la demanda de productos a elaborar	218
2.2.1.1. Investigación del mercado local	219
2.2.1.2. Demanda interna	219
2.2.1.3. Demanda externa	227
2.2.2. Precios mayoristas en el mercado interno y externo	234

	<u>Página</u>
2.3. Análisis de la oferta actual. Evolución prevista	240
2.3.1. Introducción	240
2.3.2. Evolución de la oferta	241
2.3.2.1. Oferta interna	241
2.3.2.2. Oferta externa	265
2.3.3. Características de la industria oferente	270
2.3.4. Evolución prevista de la oferta	286
2.4. Mercados previstos	287
2.5. Precio de los productos	290
2.6. Posibilidades de complementación horizontal y vertical entre los proyectos	293
 3. <u>Ingeniería</u>	 295
3.1. Proceso de fabricación	295
3.2. Disponibilidad de tecnología	300
3.3. Escala de producción	314
3.4. Requerimiento de infraestructura básica y adicional	321
3.5. Requerimiento de personal	326
3.6. Requerimiento de materia prima	329
 4. <u>Alternativa de localización</u>	 331
5. <u>Evaluación económico-financiera</u>	332
5.1. Estimación de inversiones	332
5.2. Estimación de costos operativos	343
5.3. Estimación de ingresos	350
5.4. Medidas de promoción	350
5.5. Financiamiento probable	351
5.6. Rentabilidad. Indicadores	353
 III. <u>APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL CITRUS</u>	 358
1. <u>Identificación de la materia prima</u>	359
1.1. Análisis histórico de la materia prima en la región NEA	359

	<u>Página</u>
1.1.1. Pomelo	359
1.1.2. Naranja	359
1.2. Producción de la provincia de Formosa	361
1.2.1. Pomelo	361
1.2.2. Naranja	365
1.2.3. Conclusiones	365
1.3. Producción potencial en la región noreste de Formosa	368
2. <u>Productos a elaborar y aspectos de mercado</u>	371
3. <u>Ingeniería</u>	380
3.1. Proceso de fabricación	380
3.2. Disponibilidad de tecnología	386
3.3. Tamaño de planta en función de materia prima y producción	402
3.4. Esquema productivo de planta e inversiones	407
3.5. Requerimientos	414
4. <u>Alternativas de localización</u>	416
5. <u>Evaluación económica financiera</u>	416
IV. <u>APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL ANANA</u>	419
1. <u>Identificación de la materia prima</u>	420
1.1. Análisis histórico de la materia prima en la región NEA	420
1.2. Producción potencial en la región noreste de Formosa	424
2. <u>Bienes a producir</u>	427
3. <u>Ingeniería</u>	428
3.1. Proceso de fabricación	428
3.2. Disponibilidad de tecnología	444
3.3. Escala de producción	444
3.4. Requerimientos de infraestructura básica y adicional	446

	<u>Página</u>
3.5. Requerimiento de personal	447
3.6. Superficie aproximada de planta	447
4. <u>Alternativas de localización</u>	448
5. <u>Evaluación económico-financiera</u>	449
- BIBLIOGRAFIA	451

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

El estudio "Proyecto de Desarrollo Productivo de la Región Noreste de la Provincia de Formosa" se realizó en dos etapas; la segunda de ellas correspondió al desarrollo de los subproyectos definidos en la primera etapa, a saber: Agrícola, ganadero, agroindustrial y de inversión pública. (Tomos I, II, III y IV)

Dentro del "Subproyecto agroindustrial" se recomendó la realización, a nivel de anteproyecto preliminar, de ocho agroindustrias, pero por razones metodológicas y presupuestarias, su elaboración no se contrató en forma conjunta. Es por ello que en la primera parte se seleccionó una curtiembre de cueros vacunos que ya fuera desarrollado y entregado en su versión definitiva. (Tomo IV)

El contrato que nos ocupa ahora abarca los siguientes proyectos, propuestos por el C.F.I.:

I. PLANTA ELABORADORA DE ACEITES COMESTIBLES

- Alcance: anteproyecto preliminar
- Tiende a la utilización de materia prima actual y/o potencial: girasol, soja, maíz, algodón, etc.

II. APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL ALGODON

- Alcance: anteproyecto preliminar
- Tiende a definir las siguientes plantas: hilado y aceite

III. APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL CITRUS Y DEL ANANA

- Alcance: identificación de idea
- Tiende a definir un perfil de planta en función a la materia prima existente y/o potencial, excluyendo los aspectos de mercado.
- Habiéndose propuesto en el subproyecto agrícola un plan para el cultivo de naranja temprana y ananá, se analiza aprovechar parte de la producción (además del pomelo existente) para fines industriales.

PLANTA ELABORADORA
DE
ACEITES COMESTIBLES

Alcance: Anteproyecto preliminar

1. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

El análisis de las posibilidades de abastecimiento de materias primas para la elaboración de aceites comestibles, se efectúa considerando la demanda que actualmente poseen estos bienes intermedios (para establecer los usos competitivos) y la oferta de las semillas oleaginosas relacionadas, tanto a nivel del área en estudio como de la provincia y región de influencia.

1.1. Situación actual

En primer término, puede afirmarse que por carecer la provincia de industrias procesadoras de aceites vegetales, la demanda formoseña por los cultivos incluidos en el estudio, se reduce unicamente a la semilla necesaria para las nuevas siembras de cada cultivo y al escaso consumo doméstico actual.

En este último caso, dicha variable sólo afecta en forma significativa al maíz, es poco relevante en girasol y soja y no se verifica en el caso del algodón. La influencia de algunos programas nacionales que intentan introducir el consumo directo del poroto de soja en la dieta familiar rural y suburbana, no puede afectar significativamente la oferta de este producto.

Actualmente, la producción provincial que no es absorbida por la demanda señalada, se comercializan e industrializan en otras provincias. Esto, es particularmente importante en el caso de la semilla de algodón que se dirige a las industrias del Chaco y norte de Santa Fe, y de menos significación en girasol y soja debido a los relativamente escasos volúmenes que por el momento se producen.

Como consecuencia de lo mencionado en los párrafos anteriores, surge que los excedentes provinciales de semillas oleaginosas, pueden destinarse

a la producción de aceites comestibles, aunque deberá competir con la actual demanda extraprovincial.

1.2. Evolución de la oferta de materias primas

Para el análisis de la evolución de las cantidades de materia prima disponibles en el área de influencia de la planta industrial en estudio, se considera la producción de las semillas oleaginosas seleccionadas a tres niveles: regional; provincial y del área en estudio.

El primero de ellos comprende la región agrícola integrada por las provincias de Chaco y Formosa conjuntamente, mientras que el segundo se refiere a la producción formoseña de granos oleaginosos. Por último, se consideran las variaciones esperadas a nivel del área-proyecto, en función de las metas establecidas para la misma.

La variación de la oferta de estas materias primas en la región, a partir del año agrícola 1973/74, se presenta a continuación:

Año	Algodón semilla miles tn	Girasol miles tn	Soja miles tn	Maíz miles tn
1973/74	179,5	113,8	4,0	54,5
1974/75	212,3	141,9	3,3	66,3
1975/76	188,9	195,2	3,2	43,6
1976/77	232,0	52,0	2,3	32,0
1977/78	314,2	144,0	2,6	67,0
1978/79	256,4	61,9	2,5	53,0
1979/80	231,6	236,0	2,3	143,0
1980/81	122,7	16,2	0,1	57,6
1981/82	226,1	83,5	3,6	105,2
1982/83	258,9	178,9	3,4	83,3
Promedio:	222,3	122,3	2,7	70,6

FUENTE: S.E.A. y G.

Puede observarse, que salvo el caso de la producción de soja, cultivo aún no difundido suficientemente en la región, los demás rubros alcanzan dimensiones realmente importantes, como para servir de base a un programa de agroindustrialización, basado en el procedimiento de estas materias primas.

La provincia de Formosa por su parte, cuenta con una producción de granos y semillas oleaginosas que evolucionó de la siguiente manera:

Años	Algodón semilla miles tn	Girasol miles tn	Soja miles tn	Maíz miles tn
1973/74	43,5	4,8	0,9	20,0
1974/75	56,3	9,4	0,7	35,3
1975/76	31,5	5,2	0,5	22,4
1976/77	47,0	4,0	0,5	20,0
1977/78	62,8	10,0	0,2	25,0
1978/79	43,1	2,8	0,1	25,0
1979/80	42,4	13,0	0,8	50,0
1980/81	16,2	1,4	0,1	30,0
1981/82	30,2	3,5	2,7	45,2
1982/83	38,9	3,9	0,9	37,4
Promedio:	41,2	6,8	0,7	39,5

FUENTE: S.E.A. y G.

En este caso en particular, surge la semilla de algodón como la principal materia prima en que basaría su accionar una planta elaboradora de aceite, ya que la oferta de maíz se halla fuertemente condicionada por la competencia del consumo humano, así como por su naturaleza intrínseca, ya que sus materias grasas están contenidas en el germen del grano, lo cual determina modalidades diferenciales de procesamiento con los otros rubros oleaginosos.

Las cantidades cosechadas de girasol no son muy importantes, pero la provincia cuenta con un significativo potencial para la difusión de este cultivo, por lo que es posible esperar una expansión de su producción.

Por ello, se estima que la provincia posee la materia prima necesaria para instalar una fábrica elaboradora de aceites comestibles a escala económica a partir del procesamiento de algodón y girasol.

Por último a nivel del área-proyecto la producción promedio actual y la esperada para las metas de mediano plazo (3 años) es la siguiente:

Cultivo	Producción media actual tn/año	Producción potencial de mediano plazo (3 años)	
		Producción tn/año	Variación %
Algodón	16.454	23.100	40
Girasol	951	8.075	749
Soja	550	experimental	-
Maíz	5.472	22.500	311

FUENTE: Informe Final 2da. etapa

Para la zona en estudio ni con la producción actual de semilla de algodón y girasol, ni con la esperada a mediano plazo, si se implementan las medidas previstas en el proyecto, puede reunirse el volumen de materia prima necesaria para abastecer por si sola, una planta aceitera de tamaño adecuado para que su producción resulte competitivo en el mercado.

Por lo tanto, de localizarse en el área-proyecto la planta en estudio deberá preverse la adquisición de materia prima de las restantes zonas productoras formoseñas o de lo contrario de otras provincias.

1.3. Otras consideraciones

Se incluyen en esta sección algunos comentarios acerca de diversos aspectos que hacen a la materia prima empleada para las plantas de elaboración de aceites comestibles, tales como su calidad, transporte, etc.

Con respecto a la calidad de las mismas, debe destacarse que la industria oleaginosa no selecciona ninguna variedad en particular de cada uno de los cultivos considerados, mostrando sólo preferencia por el mayor contenido de aceite.

La materia prima que llega a la industria es manipulada totalmente a granel, siendo los medios de transporte más frecuentemente empleados el automotor (camiones) y el ferroviario.

Un aspecto de suma importancia está constituido por la continuidad del abastecimiento de semillas oleaginosas. En este sentido, cabe señalar que esta industria no presenta problemas críticos en cuanto a la perecibilidad de los granos oleaginosos.

En efecto, si bien estos cultivos son de producción estacional, con un período de cosecha que puede llegar a extenderse 2 ó 3 meses, las semillas de algodón, girasol y soja poseen un buen grado de conservación en condiciones apropiadas de ensilaje, el cual puede llegar a sobrepasar el año de duración.

Sin embargo, la continuidad del abastecimiento puede verse afectada por problemas de aprovisionamiento de la materia prima, ocasionados por ejemplo por fracasos en las cosechas o por menor disponibilidad en el mercado interno por la competencia de la exportación de semillas sin procesar.

Para prevenir estos problemas la industria debe destinar mayores volúmenes de capital, tanto en activo fijo debido a que tiene que contar con un equipamiento adicional que le permita procesar aquellas materias primas oleaginosas disponibles en el mercado, como en activo de trabajo, programando sus existencias de la manera más conveniente para reducir los costos financieros a su nivel óptimo.

Además de ello, debe programar el tipo de granos que procesará durante el año, así como sus fuentes de aprovisionamiento, ya que la flexibilidad operativa constituye un factor de primordial importancia para el funcionamiento y rentabilidad de un establecimiento industrial de este tipo.

Atítulo de ejemplo, puede señalarse que una de las materias primas, (algodón) posee un período de oferta más largo que los otros granos considerados, lo que favorece su industrialización, permitiendo disminuir los costos financieros por constitución de stocks y las inversiones con capacidad de almacenaje.

En efecto, la producción de semilla de algodón comienza en la última semana de enero o primera de febrero y se extiende hasta fines de julio, o sea que se oferta durante alrededor de 6 meses, lo que constituye un factor que adecuadamente considerado, puede otorgar ventajas económicas a la nueva planta industrial proyectada.

1.4.

Conclusiones

La oferta provincial de las cuatro materias primas seleccionadas, presentan características diferenciales las que por su importancia, condicionan el diseño y tamaño de la planta industrial.

En primer término, cabe señalar que las áreas sembradas en los últimos años, indican diferentes grados de consolidación del cultivo en

el área, la provincia y la región. Así, se destaca el algodón por su inserción histórica en la estructura productiva del sector agrario formoseño, y en menor grado el maíz con su fuerte componente de autoconsumo.

Entre los cultivos nuevos se encuentran el girasol, que aunque con altibajos mantiene su presencia (que alcanza gran significación en la región por su difusión en Chaco), la que se espera consolidar con el proyecto, de acuerdo con las metas explicitadas.

La soja, por el contrario, no se ha difundido suficientemente aun ni en la provincia ni en la región, habiéndose propuesto entre las metas de mediano plazo, el estudio del comportamiento varietal previo a su incorporación al gran cultivo.

Por otra parte, los volúmenes de producción alcanzados a nivel provincial y regional, así como las metas propuestas para el plan de costo-plazo (3 años), han adquirido suficiente importancia como para intentar su industrialización en la misma provincia.

El grado de concentración de las áreas cultivadas de la zona en estudio es bastante elevado, características que no se modifica sustancialmente a nivel provincial y continua siendo adecuada a los fines del proyecto, si el análisis se efectúa considerando la región agrícola integrada por Chaco y Formosa, ya que en ambas provincias se distinguen claramente los principales núcleos de producción agrícola.

Por todo ello, se reafirma lo expresado anteriormente, en el sentido de que en función de la oferta actual (y más aún potencial) de materia prima, es factible la instalación de una planta elaboradora de aceites vegetales, comestibles, que fundamentalmente procese semilla de algodón y girasol.

2. ESTUDIO DE MERCADO

No obstante la conclusión a que se arriba en el punto anterior, el estudio de mercado que se realiza, incluye los aceites de algodón, girasol y soja, así como la de los subproductos que se obtienen como consecuencia de su industrialización.

Las razones de la inclusión de la soja pese a no existir materia prima suficiente en el área, provincia y región, se basa en que la gran importancia de su comercio mundial no hacía aconsejable excluir la posibilidad de que Formosa pudiese acceder al mismo, máxime cuando a nivel nacional se producen grandes excedentes de semilla que se exportan sin industrializar, lo que permitiría aprovechar mejor las posibilidades que brinda la oferta de materias primas oleaginosas.

Por el contrario, las razones de la exclusión del aceite de maíz del estudio de mercado, se encuentran basadas no sólo en la insuficiencia actual de materia prima, o en la gran competencia que enfrentaría con el consumo que actualmente se lleva a cabo en la alimentación humana, de acuerdo a las pautas culturales de la población local, sino también en la escasa afinidad tecnológica que existe para su procesamiento con las otras especies oleaginosas seleccionadas.

El aceite de maíz, se obtiene a partir del germen de la semilla, una vez que la misma ha sido degerminada. Esta operación es parte de los procesos de molienda seca o de molienda húmeda, en los que (por distintos medios) se separan las diferentes partes que integran este grano, para elaborarlas y obtener una gran diversidad de productos derivados.

Es decir que a diferencia de los otros granos estudiados, el aceite de maíz se obtiene como parte de otros procesos de industrialización en los que el germen, constituye un subproducto. Ello, significa que no es procesada directamente la semilla como ocurre en otros granos oleaginosos.

La elaboración de aceite de maíz requiere plantas destinadas a la obtención de otros productos, siendo alta su escala de procesamiento para lograr colocar el aceite a precios de mercado. Por otra parte, se trata de un sector donde actúan grandes empresas integradas verticalmente, con las que es poco probable que pueda competir una planta instalada en la provincia.

Tampoco puede suponerse que alguna de las firmas que tienen alta participación en el mercado de aceite de maíz tengan interés en instalarse en la provincia con ese objeto, dado la gran disponibilidad de materia prima en sus actuales localizaciones y por el contrario, la relativamente poco significativa producción de la región que podrá derivarse con esa finalidad.

En ese sentido la demanda por materia prima que tendrá una planta elaboradora de aceite de maíz debería competir con los actuales usos. Por todo lo expuesto, se ha descartado la viabilidad de estos productos por lo que no se analiza sus posibilidades de mercado.

2.1. Definición y características de los bienes a producir

2.1.1. Normas de carácter general

Las normas técnicas y de control de productos, así como las características de los mismos, se encuentran especificadas en el Código Alimentario Argentino, que en su artículo 31, establece que las fábricas y refinería de aceites comestibles deben cumplir ciertas normas específicas, tales como:

- a) Impedir la dispersión de residuos de las etapas de limpieza y descascarado;
- b) Separar físicamente la sección de extracción por solvente del resto de las instalaciones y contemplar prevenciones e instalaciones de seguridad;
- c) Agotar el procesamiento de una semilla cuando se realiza el cambio por otro oleaginoso; en el caso de que no sea posible, las primeras fracciones posteriores al cambio no se considerarán como aceite proveniente de un oleaginoso sino como mezcla;
- d) Depositar en lugares cubiertos los subproductos resultantes del prensado y/o extracción por solvente.

Las disposiciones generales correspondientes a los aceites alimenticios, se encuentran en el capítulo VII, artículos 520 a 538 inclusive, del mencionado Código Alimentario, que en el primero de los artículos mencionados, los define así:

Se considerarán aceites alimenticios o aceites comestibles, los admitidos como aptos para la alimentación por el presente y los que en el futuro sean aceptables como tales por la autoridad sanitaria nacional.

Los aceites alimenticios se obtendrán a partir de semillas o frutos oleaginosos mediante procesos de elaboración que se ajusten a las condiciones de higiene establecidas por el presente.

Presentarán aspectos límpidos a 25°C sabor y olor agradable y contendrán solamente los componentes propios del aceite que integra la composición de las semillas o frutos de que provienen y los aditivos que para el caso autoriza el presente.

El artículo 521 inciso 2° define al aceite comestible mezcla; es el aceite alimenticio constituido por la mezcla de dos o mas aceites a limenticios obtenidos de diferentes especies vegetales. Sólo se considerarán como aceite comestible mezcla, aquéllos cuyos aceites componentes estén presentes en una proporción superior al 5 %. Este producto se rotulará: aceite comestible mezcla.

El artículo 524 expresa el concepto de lo que se denomina aceite de algodón, de girasol, de cártamo, de maíz, de maní, de pepita de uva, de soya o de soja, de nabo, colza, etc., expresando las características fisicoquímicas que correspondan de acuerdo a las normas IRAM a saber: densidad relativa, índice de refracción, viscosidad, índice de saponificación, pérdida por calentamiento, índice yodo, acidez, etc.

También, se enumeran los antioxidantes y sinergistas de uso permitido en aceites: galato de propilo, de octilo y de dodecilo, hidroxia nisol butilado, hidroxitolueno butilado, tocoferoles, palmitato y éstearato de ascorbilo, ácido cítrico, ácido fosfórico, citrato de monoisopropilo y ésteres de monoglicéridos con ácido cítrico, indicando también la concentración máxima a alcanzar en cada caso.

Además, se establece que el fraccionamiento y envasado deben realizarse en instalaciones exclusivamente destinadas a dichas operaciones.

Específica que los aceites deben refinarse a través de etapas de neutralización, blanqueo, desodorización y, en algunos casos, desmargarización; además, se fijan los límites de aptitud comestible con respecto a acidez libre, olor y sabor, presencia de aceites minerales, índice de peróxidos, restos de jabón, hierro, cobre, plomo, arsénico, solvente de extracción.

Con respecto a los solventes, indica que pueden ser derivados de petróleo o sintético, pero deben ser especialmente aprobados con tal fin.

2.1.2. Definición de los productos a elaborar

Dentro de la amplia gama de semillas oleaginosas procesadas en la Argentina, la planta proyectada estará en condiciones de elaborar (con ciertas adaptaciones tecnológicas en cada caso), las provenientes de los cultivos de algodón, girasol y soja, que se obtengan en su área de influencia.

Para el caso de los aceites comestibles que aquí se consideran, las disposiciones específicas están contenidas en los artículos que a continuación se transcriben.

Aceite de algodón

Artículo 527: se denomina aceite de algodón o aceite de algodnero, al obtenido de semillas de las distintas especies cultivadas del género *Gossypium*. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden a los tipos IV, (tipo verano) y V (tipo invierno) de la Norma IRAM 5532, a saber: densidad relativa a 25,4°C (0,9120 a 0,9210);

índice de refracción a 25°C (1,4702 a 1,4715); índice de saponificación (192 a 198); insaponificable (máximo 1,2 %); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (19,5° a 21,5°C); índice de yodo (Wijs) (102 a 118); índice de polibromuros insolubles (máximo 0,2 %).

El aceite tipo verano permanecerá límpido al cabo de dos horas, manteniendo una muestra seca en reposo a 25,2°C. El aceite tipo invierno permanecerá límpido, al cabo de cinco horas treinta minutos, manteniendo una muestra seca en reposo a 0°C.

Los aceites de algodón acusarán reacción de Halphen (compuestos ciclopropenoicos) positiva; esta reacción podrá ser débilmente positiva y hasta negativa en aceites de algodón sometidos a tratamientos especiales aprobados por la autoridad sanitaria.

Aceite de girasol

Artículo 528: Se denomina aceite de girasol al obtenido de semillas de distintas variedades de *Helianthus annuus* L. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al Tipo IV de la Norma IRAM 5529, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9130 a 0,9190); índice de refracción a 25°C (1,4724 a 1,4738); índice de yodo (Wijs) (124 a 138); índice de saponificación (187 a 192); insaponificable (máximo 1,0 %); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (24 a 27°C); índice de polibromuros insolubles (máximo 0,2 %).

Aceite de soja

Artículo 533: Se denomina aceite de soja o soya al obtenido de semillas de *glicine max* L. Merr. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al tipo IV de la Norma IRAM 5537, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9180 a 0,9225); índice de refracción a

25°C (1,4724 a 1,4740); índice de yodo (Wijs) (125 a 137); índice de saponificación (188 a 195); insaponificable (máximo 1,5 %); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (18 a 20°C); índice de polibromuros in solubles (máximo 10 %).

Aceite de maíz

Artículo 530: Se denomina aceite de maíz, el obtenido del gérmen de semilla de *Zea mayz* L. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al tipo III de la Norma IRAM 5535, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9145 a 0,9200); índice de refracción a 25°C (1,4705 a 1,4730); índice de yodo (Wijs) (107 a 120); índice de saponificación (188 a 195); insaponificable (máximo 2,0 %); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado medio acético de precipitación (16 a 22°C); índice de polibromuros insolubles nulo.

Como puede observarse, el Código se refiere únicamente a aceites refinados (salvo algunos aceites de oliva elaborados por prensado), es decir, destinados al consumo directo. El otro nivel de calidad mencionado en el punto 2.1.1., aceite crudo - desgomado, debe ser obtenido de acuerdo a las normas generales citadas precedentemente, pero no está limitado por disposiciones particulares, por tratarse de un producto intermedio que no llega al consumidor.

Por otra parte, la molienda de los respectivos granos oleaginosos, tiene importantes subproductos, que reciben diferentes denominaciones según la técnica seguida para la elaboración del aceite. Así, las harinas son consecuencia del empleo de disolventes, mientras que usando prensas continuas se obtienen expellers. Cuando estos subproductos son transformados en comprimidos, el bien resultante se denomina pellets.

En cuanto a los subproductos a obtener, el Código Alimentario Argentino sólo contiene especificaciones referidas únicamente a las harinas proteínicas (capítulo XIX), dentro de las cuales sólo define las derivadas de la soja.

Harinas proteínicas

Harinas proteínicas de origen vegetal son los productos de la molienda de semillas limpias, sanas, enteras, parcial o totalmente decorti cadas, previstas en el código, que han sido sometidas o no a procesos de remoción parcial o prácticamente total del aceite que contienen y respondiendo su granulometría a los valores establecidos para cada caso.

Harina de soja

Es el producto obtenido por la molienda de las semillas desecadas, sa nas y limpias de la Glycine max y sus variedades, sometida a la ex tracción de sus materias grasas por solventes autorizados. Su contenido en agua no será mayor del 9 % a 100-105°C y las grasas no más de 18 % en la harina de soja con toda la grasa, 4,5 a 9 % en la deno minada harina de soja con bajo contenido de grasa y no deberá sobre pasar el 2 % en la harina desgrasada.

La harina desgrasada resultante de las operaciones de limpieza, des cascarado y extracción, no debe presentar gustos ni olores indeseables (a quemado, enmohecido, rancio, etc.) y debe estar libre de colores extraños (grisáceo, quemado o chamuscado), insectos, telas de araña, suciedad y cualquier materia extraña.

Al respecto, la Resolución 18.046 de la Junta Nacional de Granos, establece que no deben agregarse cuerpos extraños ni aglutinantes a las harinas de extracción y que deben estar libre de insectos y ácaros.

Tanto para el caso del algodón como para las restantes semillas factibles de procesar, las harinas obtenidas como subproductos tienen forma de pellets y se comercializan a granel.

Otro subproducto es la lecitina, que se obtiene principalmente de la soja, donde se encuentra en una proporción que varía entre 1,1 y 3,2%. El producto comercial es una emulsión, consistente en una mezcla de 65% de lecitina y 35 % de cefalina. La lecitina tiene muchos usos en la industria de la alimentación, sobre todo como mejoradora del pan. También se la emplea en la elaboración de margarina, en pastelería y en las industrias del cuero, jabón y textil.

2.2. Investigación de la demanda actual y potencial a nivel local, nacional e internacional

La demanda de los diversos productos y subproductos oleaginosos analizados en el presente trabajo, muestran diferentes características de acuerdo con la importancia relativa de sus componentes interna y externa, las que se reseñan seguidamente.

La semilla de algodón que queda como subproducto una vez separada la fibra, es totalmente absorbida por la demanda interna, representada por las diversas plantas aceiteras equipadas para su procesamiento.

Por el contrario, es la demanda externa la que requiere un buen porcentaje de los productos (aceite) y subproductos (expellers, pellets y tortas) que se obtienen de su industrialización. Por esta razón, el precio del mercado internacional de estos bienes incide en el mercado interno, aunque este efecto es menos notable en el aceite por la menor proporción de la producción que se exporta.

La demanda de aceite de girasol por su parte, depende fundamentalmente de los cambios que se generan en el mercado interno. En efecto, la

proporción más importante de aceite crudo elaborado, no es destinada (como ocurre con los demás aceites) a satisfacer la demanda del mercado internacional, sino que al mismo se exportan los excedentes del consumo nacional.

Por el contrario, en este caso es la componente interna de la demanda la que adquiere mayor significación, ya que previa destilación y fraccionamiento se comercializa primordialmente en el mercado nacional.

El gusto del consumidor nacional, es el principal factor determinante de lo expuesto, ya que en el país ha volcado su preferencia por el aceite mezcla, que tiene como fundamental componente el aceite de girasol.

Con relación a la demanda de soja, se trata de un grano que en el cuadro general de las oleaginosas, tiene perfiles muy particulares. En efecto, a diferencia de las otras especies también utilizadas como materia prima en los molinos aceiteros, en la soja la relación entre el aceite y la harina de extracción favorece a ésta última.

Por ello, es la demanda de harina de soja, la que en los tres últimos quinquenios ha influido decisivamente, tanto en la expansión del cultivo como en la comercialización del grano y sus derivados.

En efecto, al ser su demanda internacional tan elevada durante el período mencionado y por constituir la harina un alto porcentaje de la molienda de semilla de soja, la misma ha tenido gran influencia en los aumentos de producción.

La demanda por harinas evolucionó a una tasa más alta que la demanda de aceite y tuvo como consecuencia una tendencia de precios más firmes para harina, lo que impulsó la participación del aceite de

soja en el mercado mundial, donde ocupa el primer lugar en términos de volumen.

En el mercado interno la demanda de ambos derivados de la soja está fuertemente influenciada por las condiciones del mercado mundial, dado que los volúmenes producidos son destinados mayoritariamente al mismo.

2.2.1. Volumen, localización y características de la demanda de productos a elaborar

2.2.1.1. Investigación del mercado local

2.2.1.1.1. Proyección de la población

Los estudios que se efectúan en esta sección, se orientan exclusivamente al mercado localizado dentro del territorio de la provincia de Formosa, el que se encuentra conformado, dadas las características del producto, por toda la población contenida dentro de sus límites geográficos.

De acuerdo con los datos del Censo Nacional de 1980, la población de Formosa está integrada por 295.887 habitantes, para los cuales se verifica un índice de crecimiento vegetativo del 7,88 % anual, siempre y cuando no existan factores exógenos como migraciones significativas.

De esta forma, y de acuerdo al procedimiento seguido en la etapa anterior del estudio, la proyección para el período 1981-1990, permite arribar al final de esa década con una población del orden de los 400.000 habitantes.

El universo en consecuencia, y de acuerdo a lo analizado en este caso, contiene un número presente y uno futuro loguable, en base a autogeneración para el año 1990.

PRESENTE: 295.887 habitantes (1980)

FUTURO: 400.000 " (1990)

2.2.1.1.2. Consumo local de la producción de la planta proyectada

Los productos finales de esta fábrica de aceites comestibles de origen vegetal, ingresarán al mercado formoseño como un bien de consumo final, en el caso del aceite refinado mezcla, y como un bien de demanda intermedia en los pellets y harinas.

En este último caso, deberá integrar alimentos o raciones balanceadas o como simples concentrados proteicos, que constituyen insumos de diversos procesos de producción animal intensivos, como ser aves, cerdos, etc.

No obstante, dentro del ámbito provincial no existen fábricas dedicadas a la elaboración de raciones balanceadas, ni tampoco plantas industriales que utilicen como materia prima aceite refinado o sin refinar, (producción de margarinas, mayonesas, etc). Por el contrario, es posible verificar la presencia de algunos establecimientos elaboradores de alimentos, pero en pequeña escala.

Lo señalado precedentemente, pone en evidencia la ausencia de una industria terminal local de magnitud, por lo que la producción de aceites comestibles y subproductos, será comercializada en un alto índice en mercados extra-regionales (internos y externos), de acuerdo con las posibilidades de demanda de cada uno de los bienes que se obtengan.

2.2.1.2. Demanda interna

2.2.1.2.1. Usos y destinos

La principal componente de la demanda interna de aceites, es la que se destina a fines alimenticios, aunque importantes cantidades se usan en fabricación de pinturas, barnices, lubricantes, plásticos y otros productos industriales.

Cada aceite tiene sus características especiales y ninguno se adapta igualmente bien para todo fin, aunque las mejoras alcanzadas en los procesamientos han hecho que los diferentes aceites sean en cierta medida intercambiables.

A título de ejemplo se consigna que actualmente es posible utilizar algunos aceites en la manufactura de margarina y grasas comestibles que antes eran considerados aptos solamente para fabricar jabón y para otros usos no comestibles (detergentes sintéticos).

El aceite puede ser comercializado crudo o refinado. En el primer caso su principal destino es la demanda externa, mientras que los usuarios internos de aceites crudos, están constituidos principalmente por las fábricas de pinturas, jabones, etc.

Para el aceite refinado, debe distinguirse la demanda de los intermediarios, que lo conducen hasta el consumidor directo, de la demanda de industrias alimenticias. En el primer caso, pueden intervenir fraccionadores que luego de envasarlo en algunas de las presentaciones habituales (botellas de vidrio de 1,5 litros; latas de 1; 2 y 5 litros y botellas plásticas de 1 litro); lo distribuyen a comerciantes mayoristas.

La demanda última proveniente de las industrias que elaboran productos alimenticios, en los que estos aceites vegetales pueden ser empleados como insumos, está formada principalmente por las fábricas de margarinas, grasas hidrogenadas, mayonesas, alimentos preparados, etc.

El aceite refinado que va a consumo directo, puede ser puro o mezcla. La mayor parte del mercado interno prefiere el conocido como mezcla, entendiendo por tal que aquel cuya mayor proporción está constituida por aceite de girasol con una parte variable de otro óleo comestible. Entre los aceites puros que se comercializan, se encuentran los de girasol, uva, oliva y maíz.

En el caso particular del aceite de algodón, si bien es un producto comestible, se lo emplea principalmente como insumo en otras industrias.

El aceite de soja, se destina al consumo humano como aceite mezcla, en una proporción variable en la que el girasol entra mayoritariamente oscilando la participación de la soja alrededor del 10 %. Es te último, también se emplea en la elaboración de margarinas.

2.2.1.2.2. Elasticidad de la demanda de aceites

La elasticidad precio de la demanda de aceite denota la presencia de su bien relativamente inelástico pero no ocurre lo mismo con la elasticidad ingreso, que de acuerdo a determinaciones efectuadas, al canza valores significativamente altos.

Este hecho, explica el incremento verificado en la demanda mundial de aceites vegetales en las últimas décadas, confirmando el hecho de que el crecimiento del consumo de aceites se produce en aquellos lap sos históricos en que se cimple un proceso de aumento del ingreso.

En el mercado mundial, la demanda de aceites ha venido creciendo con juntamente con la población mundial, pero también ha resultado un factor de crecimiento importante el mayor consumo per cápita de grasas y aceites vegetales, debido a mejoras en el nivel de ingresos, cambios de preferencias etc.

Existen indicios de que estos procesos no se han agotado, y la acción conjunta de ambas tendencias se estima que provocará un incremento del consumo per cápita mundial que pasará de 9,35 kg/año a 11,4 kg/año para el trienio 1990/92, de acuerdo a estimaciones de la publicación especializada Oil World.

2.2.1.2.3. Evolución de la demanda interna

a) Algodón

Tal como se señalara precedentemente, la semilla de algodón es utilizada como simiente (por parte de los agricultores que lo cultivan) y para la obtención de aceite y subproductos, pudiendo mencionarse entre estos últimos tortas, expellers, pellets, harinas y borras.

Como la demanda interna de semilla es de carácter derivada y está en función de las condiciones y expectativas de mercado respecto a la fibra, el análisis siguiente está circunscripto al aceite.

Por su parte, el consumo de aceite de algodón en el país ha evolucionado favorablemente desde 1967, hasta alcanzar un promedio de 1,275 kg. por habitante en el trienio 1976/1978. Posteriormente, en el trienio siguiente, se revierte dicha tendencia, registrándose el valor más bajo del período analizado, tal como puede observarse en la serie de consumo aparente nacional. (cuadro 2.2-1)

La reversión de la tendencia creciente en el consumo interno de este aceite, se debe a los altos volúmenes exportados en 1979 y 1980, los

Cuadro N°: 2.2-1 Evolución de los saldos para consumo interno de aceite de algodón

Año	Producción nacional tn	Exportación tn	Saldo para		Consumo per cápita promedio trienal kg/habitante
			Consumo interno	tn	
1967	24.600	4.868	19.732	-	-
1968	18.738	6.470	12.268	-	-
1969	27.612	2.920	24.692	0,818	0,818
1970	33.949	1.000	22.949	-	-
1971	21.909	403	21.506	-	-
1972	19.244	-	19.244	0,882	0,882
1973	27.274	3.405	23.869	-	-
1974	22.974	11.353	11.621	-	-
1975	46.706	-	46.706	1,004	1,004
1976	33.309	4.942	28.367	-	-
1977	39.391	5.633	33.758	-	-
1978	53.974	16.444	37.530	1,275	1,275
1979	49.183	27.893	21.290	-	-
1980	53.583	18.856	34.727	-	-
1981	21.033	9.813	11.220	0,802	0,802

FUENTE: Bolsa de Cereales - INDEC

mayores del período analizado, conjuntamente con la disminución de la producción de aceite en 1981 (como consecuencia del fracaso de la cosecha).

Ello, determina un promedio trienal del saldo para consumo interno sensiblemente inferior al anterior, lo cual, unido al crecimiento vegetativo de la población, tiene como consecuencia la pronunciada reducción del consumo por habitante.

Sin embargo, dado que la producción de este aceite que es destinada al consumo humano en el mercado interno, se emplea en la elaboración de aceite comestible mezcla (participa aproximadamente en un 7%), la disminución de su consumo no implica que ocurra lo mismo con la demanda total de aceites vegetales comestibles, ya que puede ser reemplazado por el obtenido de otro grano oleaginoso.

b) Girasol

A igual que en el caso anterior, se trata de una demanda intermedia cuya evolución depende fundamentalmente de los cambios que ocurren en el mercado interno.

El desarrollo de la demanda de aceite de girasol, se verifica durante los años de la segunda guerra mundial como sustituto del aceite de oliva, cuya importación se interrumpió totalmente durante el período 1939-1945. A partir de entonces, este producto se identificó con el gusto del consumidor argentino, ocupando los restantes aceites un lugar secundario.

El consumo del mercado nacional de aceite de girasol, así como su evolución durante el período 1967-1981, se presenta en el cuadro N° 2.2-2.

Cuadro N° : 2.2-2

Evolución de los saldos para consumo interno de aceite de girasol

Año	Producción tn	Exportación tn	Saldo para consumo interno tn
1967	358.685	98.200	260.485
1968	317.513	80.020	237.493
1969	279.788	7.340	272.448
1970	359.929	101.160	258.769
1971	284.848	35.978	248.870
1972	267.300	47	267.253
1973	337.279	61.268	276.011
1974	328.027	2.000	326.027
1975	208.853	-	208.853
1976	306.692	38.073	268.609
1977	320.682	129.180	191.502
1978	410.325	182.881	227.444
1979	470.699	221.015	249.684
1980	576.675	337.867	238.808
1981	347.099	211.776	135.323

FUENTE: Bolsa de Cereales

Las variaciones del saldo anual entre producción y exportaciones, tomada como indicador de la demanda interna de aceite de girasol, muestra un comportamiento relativamente constante, despojado de los cambios abruptos que, como se señalará posteriormente, posee el consumo interno de aceite de soja.

El consumo interno de harina, está constituido por las plantas elaboradoras de alimentos balanceados, donde se emplea en una proporción que oscila alrededor del 10%. Esta proporción, que duplica la estimada para la harina de soja, se debe a su menor precio, mientras que el 60% de estos alimentos está compuesto por maíz y el resto por otros componentes.

La evolución de consumo interno de subproductos del girasol durante el decenio 1972-1981, tuvo las siguientes características (cuadro N° 2.2.-3)

Cuadro N° 2.2.-3

Evolución de los saldos para consumo interno
de subproductos del girasol

Año	Producción Pellets y Harinas tn	Exportación Pellets y Harinas tn	Saldo para Consumo Interno tn
1972	382.134	278.100	104.034
1973	455.628	293.000	162.628
1974	409.157	113.800	295.357
1975	259.572	221.783	37.789
1976	356.794	267.857	88.937
1977	423.482	413.309	10.173
1978	523.606	503.261	20.345
1979	470.699	518.437	(-)47.738
1980	757.584	649.737	107.847
1981	495.701	498.031	(-)2.330

FUENTE: Bolsa de Cereales y Junta Nacional de Granos

Puede observarse que los saldos para el consumo interno disminuyeron significativamente durante el decenio analizado, verificándose asimismo algunos valores negativos, explicados por la exportación de existencias de años anteriores.

c) Soja

La demanda interna de los productos industrializados de la soja es intermedia, ya que el aceite producido crudo, es adquirido para ser tratado en otros establecimientos, donde se procede a su semirrefinado (desgomado y neutralizado) y posterior refinado para el consumo directo.

El aceite refinado participa en los denominados mezcla en proporciones minoritarias, ya que el consumidor argentino no ha incorporado al aceite de soja entre sus hábitos de consumo, por lo que su demanda en forma pura no reviste significación.

El consumo interno de aceite de soja, expresado como saldo anual entre producción y exportación, se determina en el cuadro N° 2.2-4.

Cuadro N° 2.2.-4

Evolución de los saldos para consumo
interno de aceite de soja

Año	Producción tn	Exportación tn	Saldo para consumo interno tn
1967	340	-	340
1968	1.557	-	1.557
1969	1.929	-	1.929
1970	3.442	-	3.442
1971	5.334	-	5.334
1972	9.174	-	9.174
1973	24.625	21.962	2.663
1974	38.046	38.099	(-)53
1975	80.192	20.527	59.665

1976	66.037	64.102	1.935
1977	90.519	39.819	50.700
1978	103.084	65.864	37.220
1979	114.258	80.786	33.472
1980	141.301	91.756	49.545
1981	172.212	69.886	102.326

FUENTE: Bolsa de Cereales

No obstante lo señalado, el saldo para consumo interno de aceite de soja muestra una tendencia creciente, pese a tener algunas bruscas oscilaciones en 1974 (negativo por diferencias de stock) y 1976. A partir de 1977, el incremento de las exportaciones es más rápido que el de la producción, por lo que se reduce el consumo interno, situación que se mantiene hasta 1980, año en que comienza a recuperarse alcanzando su máximo nivel en 1981.

En cuanto a la harina de soja, la demanda interna más importante proviene de las fábricas de alimentos balanceados en función del contenido protéico de las mismas.

La utilización de harina de soja en la alimentación humana en Argentina es reducida, quedando limitada su participación a la elaboración de productos que encuentran una mayor valorización (por parte del consumidor) como dietéticos, antes que por el contenido protéico que aportan.

Las posibilidades de este producto en la alimentación humana son muy amplias, circunstancia que debe ser tomada en cuenta cuando se efectúen estimaciones de mediano y largo plazo, las que no entran entre los objetivos de este estudio.

El consumo interno de harina de soja se presenta como fuertemente creciente durante el último decenio (cuadro nº 2.2-5).

Cuadro Nº 2.2.- 5

Evolución de los saldos para consumo
interno de subproductos de la soja

Año	Producción	Exportación	Saldo para
	tn	tn	consumo interno tn
1972	35.192	-	35.192
1973	126.853	13.940	112.913
1974	181.248	18.270	162.978
1975	382.140	131.162	250.978
1976	375.052	198.495	176.557
1977	436.831	307.436	129.395
1978	478.220	357.858	120.362
1979	537.879	346.799	191.080
1980	616.655	290.000	326.655
1981	770.437	521.000	249.437

FUENTE: Bolsa de Cereales

Este incremento del consumo interno, estaría explicado por la participación actual de la harina de soja en la elaboración de alimentos balanceados que, ya habría llegado al 5%. Sin embargo, las perspectivas de ambos productos no son muy buenas para su colocación en el mercado nacional, donde las expectativas de crecimiento de sus demandas son moderadas.

2.2.1.3. Demanda externa

2.2.1.3.1. Introducción

La Argentina, junto con Estados Unidos, Brasil, Canadá y Malasia, es uno de los cinco grandes exportadores mundiales de productos oleaginosos, ya que en conjunto ofrecen al mercado el 85 % del volumen comercializado en el mundo.

Esta oferta tan concentrada, habría que compararla con un mercado demandante sumamente amplio, integrado por prácticamente la totalidad de las naciones del mundo que para uno u otro uso necesitan de alguna manera los aceites, harinas y subproductos diversos producidos por este sector.

Estas circunstancias parecerían mostrar una posición óptima de la oferta dentro del mercado, mejorada todavía por los crecientes volúmenes de materias primas producidas a nivel internacional.

Dentro de este contexto, la situación relativa frente a la demanda que enfrenta el país sería de las mejores, en tanto las industrias locales no deben hacer grandes erogaciones de fletes para acceder a su materia prima, que por otra parte disponen en volúmenes considerables y que todavía podrían ser mayores.

Este marco internacional es verificable considerando las cifras de importación de aceites vegetales y subproductos en todo el mundo, las que entre 1975 y 1982 tuvieron un incremento que varió entre el 50 y 100 %, según el rubro considerado.

La excepción a este comportamiento estuvo dada por el maní, donde se observó una caída significativa de su demanda internacional, hecho que de alguna manera se reflejó en la producción de este grano oleaginoso en el país, con una considerable reducción del área sembrada.

Historicamente, la producción nacional de productos oleaginosos ha enfrentado dos tipos de demandas externas mutuamente excluyentes, constituidas por

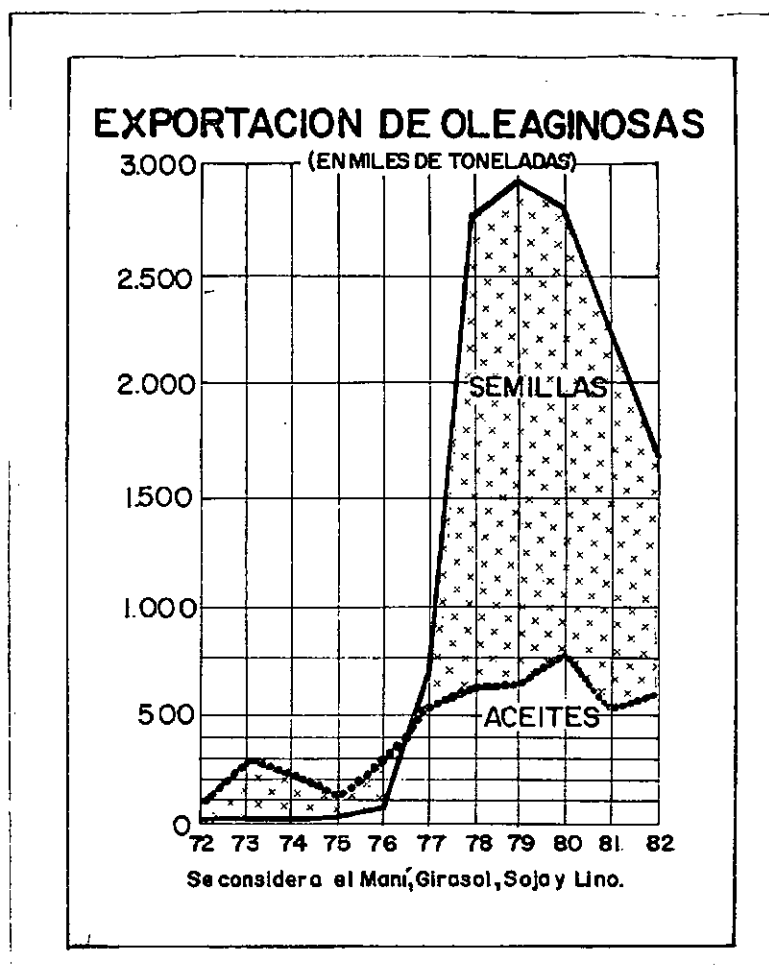
- demanda de semillas oleaginosas
- demanda de aceite y subproductos

Las diferentes políticas implementadas para el sector Agropecuario, desde el momento en que comienza a desarrollarse la industria elaboradora de aceites vegetales, ha priorizado siempre alguna de estas alternativas, con sus consiguientes efectos sobre la economía nacional y de los sectores involucrados.

Actualmente, el país se encuentra en el punto de inflexión entre ambas políticas, ya que mientras durante el quinquenio 1976/81 se priorizó la atención de la demanda internacional de granos oleaginosos, revertiendo la tendencia de los años anteriores, en que el volumen de aceites exportados superaba al de semillas (gráfico adjunto), a partir de ese momento los granos superan en volumen la demanda externa de aceites, no obstante lo cual sus exportaciones mantienen una tendencia creciente.

No obstante, la actual situación del sector externo requiere el logro de la mayor cantidad de divisas posibles, para lo cual, es necesario la implementación de medidas de política que prioricen la atención de la demanda externa de aceites (y por consiguiente de los subproductos que de su proceso de elaboración se obtienen).

Ello, presenta la ventaja de que al tratarse de bienes con mayor valor agregado, su colocación externa no sólo significa mayor ingreso de divisas, sino también un incremento de la actividad económica interna, aportando a la superación del proceso recesivo que atraviesa la economía nacional.



Esta aseveración, se basa en las comprobadas ventajas comparativas que posee el país para un mayor desarrollo de su industria aceitera, ya que cuenta con materias primas de buena calidad y en grandes cantidades para abastecerla, amén de que no se necesitan insumos importados ya que su producción interna ha alcanzado un grado de eficiencia similar al de otros países productores.

La demanda externa de los principales productos y subproductos que pueden obtenerse en la planta industrial en estudio, se analiza en los puntos siguientes:

2.2.1.3.2. Evolución de la demanda externa

a) Algodón

Una vez que el algodón en bruto ha pasado por la desmotadora, la

fibra y la semilla ya separadas se envían a hilanderías o a exportación y a las fábricas de aceite respectivamente. Es decir que en el caso de la semilla de algodón (y a diferencia de otros granos oleaginosos), la demanda externa no tiene influencia en los mercados donde se la comercializa.

Por esta razón, únicamente se verifican exportaciones de aceite de algodón y de sus subproductos, cuya información sobre este tema se encuentra agrupada en pellets de algodón, expellers y tortas de esta especie vegetal.

La demanda externa de aceite de algodón que enfrenta la Argentina, se origina principalmente en las necesidades de consumo de países como Egipto, Holanda y ambas Alemanias, verificándose de sudamérica únicamente la demanda de Venezuela en algunos períodos anuales, tal como puede observarse en cuadro N° 2.2.-6.

Cabe aclarar que en el mercado internacional, durante el último decenio Egipto fue el principal país demandante, siendo sus adquisiciones frecuentemente superiores a la mitad de las importaciones mundiales durante ese período. De los restantes países, los que siguen en importancia fueron Venezuela, Irán y Japón. Puede observarse que, con excepción de Irán, los principales países demandantes efectuaron adquisiciones en el país.

Las exportaciones de subproductos derivados del proceso de extracción del aceite de algodón, se dirigen a satisfacer la demanda de los elaboradores de alimentos y raciones balanceadas para bovinos, principalmente ubicados en el continente europeo.

Se trata de subproductos que se adaptan perfectamente a los requerimientos de alimentación del ganado en general y particularmente para lograr incrementos en la producción de vacunos lecheros.

Cuadro Nº 2.2. -6

EXPORTACION ARGENTINA DE ACEITE DE ALGODON POR PAISES DE DESTINO (en toneladas)

PAISES	AÑOS									
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	
Alemania Federal	-	-	-	-	-	2.595	303	-	-	
Alemania Democrática	-	-	-	-	-	1.535	1.031	4.020	3.261	
Egipto	-	-	-	990	1.540	-	15.511	10.578	6.001	
Holanda	-	8.911	-	3.952	1.531	6.648	-	800	260	
Japón	-	600	-	-	-	-	-	-	-	
Reino Unido	81	1.843	-	-	1.048	803	918	-	-	
Venezuela	74	-	-	-	-	4.244	9.157	-	-	
Otros países	3.252	-	-	-	1.514	619	973	3.458	291	
Totales	3.407	11.354	-	4.942	5.633	16.444	27.893	18.856	9.813	

FUENTE: INDEC.

Cuadro N° 2.2.-7

EXPORTACION ARGENTINA DE PELLETS DE ALGODON POR PAISES DE DESTINO (en toneladas)

PAISES	AÑOS					
	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Alemania Federal	12.671	17.996	12.844	24.066	15.294	1.600
Dinamarca	8.550	65.716	58.275	97.840	105.395	98.137
Holanda	17.467	25.440	11.680	21.561	24.652	3.000
Puerto Rico	1.573	-	-	-	-	-
Otros países	-	1.000	5.554	-	-	9.900
Totales	40.261	110.152	88.353	143.466	145.341	111.737
						64.254

FUENTE: INDEC

Cuadro N° 2.2.-8

Exportación Argentina de Expellers y tortas de algodón por países de destino (en toneladas)

PAISES	AÑOS						
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Alemania Federal	9.545	2.472	6.220	7.053	470	-	-
Dinamarca	5.773	9.041	8.051	20.699	11.676	17.946	4.885
Holanda	3.617	1.251	2.149	1.348	-	1.000	147
Noruega	-	-	977	-	-	-	-
Otros países	-	-	-	5.243	-	-	1
Totales	18.935	12.764	17.397	34.343	12.146	18.946	5.033

FUENTE: INDEC

El gossipol, producto normalmente tóxico que se encuentra presente en estos subproductos de la elaboración del aceite de algodón, no produce ningún efecto negativo en el ganado bovino adulto, ya que éste lo descompone y emplea sus componentes en la síntesis de proteínas.

En relación a los principales países que demandan la producción nacional de estos derivados del algodón, se encuentran los tradicionales adquirentes de los productos y subproductos oleaginosos, como son Alemania Federal, Dinamarca y Holanda entre otros, tal como puede observarse en los cuadros 2.2.-7 y 2.2.-8 .

La evolución de las exportaciones de estos subproductos no es la misma, pudiendo destacarse en primer término la preferencia que la demanda externa demuestra por el subproducto pelletizado, cuyas exportaciones son notoriamente superiores a las de tortas y expellers.

En el caso de los pellets se observa una tendencia creciente hasta 1979, la que se revierte posteriormente, mientras que en tortas y expellers se alcanza el máximo en 1978 y con altibajos se llega al fin del período con el menor volumen exportado de la serie analizada. Ello se debe a la paulatina disminución de la demanda de Alemania Federal (hasta su desaparición en 1980) y a la significativa caída de las exportaciones hacia Dinamarca.

Un resumen de la variación de las exportaciones de productos oleaginosos, obtenidos a partir del procesamiento de la semilla de algodón puede observarse en el siguiente cuadro.

Año	Semilla	Aceite	Pellets	Expellers y tortas
	tn	tn	tn	tn
1973	-	3.407	54.415	-
1974	-	11.354	10.854	2.650
1975	-	-	40.261	18.935
1976	-	4.942	110.152	12.764
1977	-	5.633	88.353	17.397
1978	-	16.444	143.466	34.343
1979	-	27.893	145.341	12.146
1980	-	18.856	111.737	18.946
1981	-	9.813	64.254	5.033

b) Girasol

El comercio externo del país, en lo referente a girasol, enfrenta distintos tipos de demanda internacional que son las correspondientes a semilla de girasol, aceite de girasol y subproductos del proceso de extracción del aceite.

En este último caso, a los fines estadísticos se encuentran agrupados en expellers y tortas de girasol, en un segundo rubro que incluye harinas y borras de girasol y finalmente en pellets de girasol.

La demanda mundial de girasol se encuentra fuertemente concentrada en los países de Europa Occidental, donde Alemania Federal es el primer importador mundial. No obstante, esta situación se ha visto ligeramente relativizada por la irrupción de México en la demanda de esta oleaginosa, que ha alcanzado una participación relativa de alrededor del 10 % durante el período analizado. (cuadro N° 2.2.-9)

Cuadro N° 2.2.-9

Comercio Mundial de Girasol - Importación (en miles de toneladas)

PAISES	1976		1977		1978		1979		1980	
	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%
<u>AMERICA DEL N. Y CENTRAL</u>	2	0,4	3	0,5	230	16,2	168	9,7	314	15,2
México	-	-	-	-	227	-	161	-	296	-
Otros países	2	-	3	-	3	-	7	-	18	-
<u>EUROPA</u>	459	94,6	622	98,3	1.171	82,2	1.508	86,9	1.724	83,2
Alemania Federal	267	-	336	-	660	-	670	-	792	-
Francia	2	-	30	-	88	-	130	-	106	-
Italia	1	-	16	-	90	-	168	-	220	-
Portugal	54	-	75	-	131	-	176	-	220	-
Otros países	135	-	165	-	202	-	364	-	386	-
<u>OTROS PAISES</u>	24	5,0	8	1,2	23	1,6	59	3,4	34	1,6
<u>TOTAL MUNDIAL</u>	485	100	633	100	1.424	100	1.735	100	2.072	100

FUENTE: FAO

En este contexto, de demanda externa de semilla de girasol creciente, la Argentina inicia sus exportaciones de este producto en 1978, luego de un largo período en que no se verificaban colocaciones externas en virtud de restricciones establecidas a la venta de los granos oleaginosos sin procesar.

De esta manera durante el período mencionado se verifica la mayor exportación en 1978, que decrece significativamente luego con un leve repunte en 1981. Durante 1982 sucede una nueva contracción ya que si bien se obtiene en volumen record de cosecha, se destina casi en su totalidad al procesamiento interno.

Cuadro 2.2.- 10

EXPORTACION ARGENTINA DE SEMILLA DE GIRASOL POR PAISES DE DESTINO
(toneladas)

PAISES	ANOS				
	1972/77	1978	1979	1980	1981
Alemania Federal	-	41.112	-	-	-
España	-	-	-	-	178
Francia	-	6.315	-	-	35
Holanda	-	60.289	-	1.176	1.076
Italia	-	13.920	2.469	-	10.744
México	-	69.800	-	-	-
Portugal	-	8.423	-	-	12.442
Otros países	-	-	-	-	153
TOTAL	-	199.859	2.469	1.176	24.643

FUENTE: Junta Nacional de Granos

La demanda externa de aceite de girasol, que se encontraba concentrada en Europa occidental, se ha modificado ultimamente por la aparición de Rusia como fuerte comprador, en un mercado en él que siempre fue oferente.

La tendencia mundial al aumento del consumo de aceites vegetales, se refleja nitidamente sobre este producto en particular, ya que su de ma nda internacional ha evolucionado favorablemente durante los últi mos años.

Por otra parte, en ese proceso de crecimiento, el aceite de girasol no sólo incrementó su demanda en términos absolutos, sino que avanzó del cuarto lugar que ocupaba a principios de la década del 60 (precedido por los de soja, maní y algodón), el segundo a fines de la década del 70 y principios de la actual.

En ese término, desplazó como materia prima en la elaboración de mar garina importantes volúmenes de aceites de maíz y cártamo, dado su mayor contenido de ácidos grasos no saturados.

Asimismo, en Estados Unidos de Norte América, país donde las pre fe rencias del consumidor se inclinan por el aceite de soja, se ha verificado un proceso de modificación de las pautas de consumo que fa vorece al girasol, fenómeno que incluso se ha reflejado en una va riación de la estructura de los cultivos oleaginosos.

La va riación de la demanda de los principales países importadores de aceite de girasol durante el último quinquenio, se presenta en el siguiente cuadro (nº 2.2-11)

A nivel nacional el crecimiento de las exportaciones es altamente significativo, con una breve interrupción en 1981, determinada por u na caída de la rentabilidad de las colocaciones externas, ante la de rogación de un reembolso del 10 % para las exportaciones de este pro ducto y posteriormente, de un derecho de exportación de esa magnitud, compensando ambas medidas el efecto de las variaciones de la paridad cambiaria.

Cuadro N°: 2.2.-11

Aceite de Girasol. Importaciones en el Mercado Mundial

PAISES	AÑOS		1978		1979		1980		1981		1982	
	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%
Francia	136	17,1	131	15,8	123	11,6	141	12,4	179	14,5		
Bélgica-Luxemburgo	43	5,4	40	4,8	43	4,1	34	3,0	42	3,4		
Países bajos	33	4,1	36	4,3	34	3,2	26	2,3	57	4,6		
Alemania Occidental	28	3,5	30	3,6	21	2,0	39	3,4	76	6,2		
Austria	29	3,6	29	3,5	32	3,0	31	2,7	28	2,3		
España	83	10,4	23	2,8	22	2,1	12	1,1	9	0,7		
Suiza	23	2,9	21	2,5	30	2,8	23	2,0	27	2,2		
Alemania Oriental	35	4,4	21	2,5	20	1,9	12	1,1	14	1,1		
Argelia	55	6,9	47	5,7	94	8,9	95	8,4	33	2,7		
Italia	4	0,5	5	0,6	13	1,2	6	0,5	31	2,5		
Cuba	68	8,5	70	8,4	74	7,0	90	7,9	85	6,9		
Venezuela	51	6,4	83	10,0	86	8,1	84	7,4	87	7,1		
U.R.S.S.	-	-	-	-	52	4,9	240	21,2	251	20,4		
Otros países	209	26,2	296	35,6	417	39,3	302	26,6	313	25,4		
TOTAL MUNDIAL	797	100	832	100	1,061	100	1,135	100	1,232	100		

FUENTE: "Oil World"

A esto contribuye también los precios poco atractivos del mercado internacional. Sin embargo en 1982 ante la magnitud de la cosecha y elaboración registrada, nuevamente crecen las colocaciones en el extranjero.

En cuanto a la demanda externa de aceite de girasol que satisface el país, se verifican exportaciones a un conjunto de países que tradicionalmente fueron clientes habituales como Alemania Federal, Países Bajos, etc., los que no obstante ello, han ido disminuyendo paulatinamente su participación.

Este fenómeno, se debe a la diversificación de mercados que se experimentó durante los últimos años lo que trajo como consecuencia la aparición de otros países demandantes tales como Rusia, Argelia, Venezuela, Egipto, Alemania Democrática, etc. La evolución de las exportaciones argentinas, pueden observarse en el cuadro nº 2.2-12.

Cuadro Nº: 2.2-12

Exportación argentina de aceite de girasol por países de destino (en toneladas)

PAISES	AÑOS										
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
Alemania Federal	11.943	-	-	3.073	3.059	3.943	4.718	3.189	467	s/d	
Alemania Democrática	-	-	-	3.000	10.666	1.963	5.566	6.484	4.002	s/d	
Argelia	-	-	-	2.996	16.741	45.039	45.876	52.756	1.848	s/d	
Chile	2.256	-	-	-	2	257	-	6.637	499	s/d	
Chipre	-	-	-	-	-	-	328	50	-	s/d	
Egipto	-	-	-	-	-	-	32.494	11.003	-	s/d	
España	-	-	-	-	-	35.940	2.784	3.118	-	s/d	
Francia	550	-	-	-	7.150	8.289	6.916	562	-	s/d	
Holanda	43.453	2.000	-	23.515	66.329	22.109	11.392	65.023	11.062	s/d	
India	-	-	-	-	-	24.843	-	-	-	s/d	
Irán	-	-	-	-	-	-	-	60.261	-	s/d	
Islas Canarias	-	-	-	1.136	1.039	1.910	-	4.580	2.051	s/d	
Italia	244	-	-	130	1.047	500	-	-	-	s/d	
Polonia	1.158	-	-	-	-	-	2.000	26.968	9.990	s/d	
Reino Unido	668	-	-	574	2.769	1.143	-	279	-	s/d	
Suiza	346	-	-	-	1.310	-	-	-	-	s/d	
Turquía	-	-	-	-	-	-	-	13.648	-	s/d	
U.R.S.S.	-	-	-	-	-	-	-	51.004	159.559	s/d	
Venezuela	-	-	-	-	-	21.357	78.946	6.201	-	s/d	
Otros Países	650	-	-	3.649	19.068	15.588	29.995	26.104	22.298	s/d	
TOTAL	61.268	2.000	-	38.073	129.180	182.881	221.015	337.867	211.776	336.639	

1982: once primeros meses

FUENTE: INDEC

El comercio internacional de subproductos del girasol, del que Argentina es el principal exportador presenta una demanda con tendencia creciente que se estabiliza en los últimos períodos, con un alto predominio del Mercado común europeo como principal importador, tal como surge del siguiente cuadro:

Países	Período (octubre a setiembre de cada año)					
	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82
C.E.E.	347	520	596	682	688	700
Alemania Or.	52	55	45	122	120	115
Otros	86	128	84	113	132	133
TOTAL	485	703	725	917	940	948

FUENTE: "Oil World"

En lo que respecta a las exportaciones argentinas de subproductos del girasol, estas ascendieron hasta 1980 para descender al año siguiente y recuperarse en 1982. El principal demandante es la Comunidad Económica Europea, que adquirió entre el 75 % y 86 % de las exportaciones totales durante el período analizado, tal como puede observarse en cuadro adjunto nº 2.2-13.

No obstante, también surge un deterioro de la importancia de este mercado que se inicia en 1980 y continua en 1981. En ambos casos se debe al incremento de la demanda de la República Democrática Alemana, que lleva su participación al 15 % y 20 % respectivamente.

Si se analiza separadamente la demanda externa de cada uno de los tres grupos de subproductos mencionados al principio de la presente sección, se observa que la de mayor importancia es la de pellets de girasol, tanto por su volumen como por el grado de diversificación de los países adquirentes de la producción nacional.

Cuadro N°: 2.2.-13

Exportaciones Argentinas de subproductos del girasol

Destino	1977			1978			1979			1980			1981			1982		
	tn	%	tn	tn	%	tn	tn	%	tn	tn	%	tn	tn	%	tn	%		
C.E.E.	352.906	84,9	433.889	86,2	451.920	87,0	528.783	89,9	373.204	74,9	s/d	s/d						
Otros	62.788	15,1	69.372	13,8	67.513	13,0	124.554	19,1	124.827	25,1	s/d	s/d						
TOTAL	415.761	100,0	503.261	100,0	519.433	100,0	653.337	100,0	498.031	100,0	536.774	100						

FUENTE: INDEC - 1982: Diez primeros meses

Cabe aclarar, que estos subproductos poseen un contenido proteico que oscila entre el 34 % y 40 %, por lo que se encuentran en desventaja frente a sus equivalentes de soja y maní. Ello, se debe al proceso de descascarado de la semilla, por lo que el subproducto obtenido contiene un porcentaje más elevado de fibras, situación que disminuye su calidad.

Los principales demandantes de la producción nacional de pellets de girasol son Alemania Federal, Holanda y Dinamarca, a los que hacia el final del período se les incorpora Alemania Oriental. Con volúmenes de menor significación aunque con presencia regular en el mercado, figuran países como Checoslovaquia y Francia. Tal como puede observarse en el cuadro nº 2.2-14.

Los pellets, así como los otros subproductos del girasol, tradicionalmente ocuparon un lugar destacado en la preparación de alimentos y raciones balanceadas. Sin embargo, posteriormente la harina de soja desplazó al girasol como principal componente de los alimentos para la actividad avícola y porcina, quedando restringido a la alimentación de ganado vacuno. Obviamente, esto no significa que en numerosos alimentos balanceados ambos componentes no puedan aparecer juntos.

La demanda internacional por los dos grupos de subproductos restantes no alcanza la significación del anterior y sólo un reducido número de países son los adquirentes de la producción del país. En efecto, sólo se verifican exportaciones no regulares de expellers y tortas de girasol a Alemania Federal, Francia, Dinamarca y Holanda, mientras que desde 1975, únicamente se han exportado harinas y borras de girasol en el primero de los países mencionados, tal como puede observarse a continuación. (cuadro nº 2.2-15).

Cuadro N°: 2.2-14

Exportaciones argentinas de pellets de girasol por países de destino (en toneladas)

PAISES	AÑOS									
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981			
Alemania Democrática	-	500	16.661	19.233	5.075	95.454	98.142			
Alemania Federal	76.041	61.621	84.464	155.076	169.978	192.844	141.187			
Bélgica	610	-	1.476	1.977	1.150	596	-			
Cuba	5.631	12.232	3.989	-	-	4.990	5.767			
Checoslovaquia	16.992	23.901	9.161	17.435	3.408	1.959	3.432			
Chile	-	-	-	-	-	-	568			
Dinamarca	6.137	54.377	104.172	139.953	150.874	204.653	157.383			
España	954	-	-	1.370	2.909	18.215	12.415			
Francia	1.265	12.960	20.390	27.947	18.969	21.538	14.671			
Grecia	161	523	-	306	-	-	-			
Holanda	83.949	94.756	139.952	107.260	106.044	81.921	26.924			
Hungría	7.393	490	-	18.321	-	-	-			
Italia	-	-	-	-	1.000	5.406	17.708			
Perú	-	-	-	-	-	-	-			
Polonia	-	-	-	-	13.357	15.658	-			
Reino Unido	-	2.000	-	-	-	-	2.916			
Yugoslavia	23.650	-	-	4.325	-	-	-			
Otros países	-	4.497	33.044	10.058	45.673	6.493	16.918			
TOTAL	221.783	267.857	413.309	503.261	518.437	649.737	498.031			

FUENTE: INDEC

Cuadro N°: 2.2-15 Exportación de subproductos de girasol

PAISES	AÑOS						
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
<u>Expellers y tortas (tn)</u>	<u>-</u>	<u>5.866</u>	<u>2.452</u>	<u>-</u>	<u>996</u>	<u>3.400</u>	<u>-</u>
Alemania Fed.	-	-	-	-	-	1.500	-
Dinamarca	-	-	-	-	996	-	-
Francia	-	1.506	380	-	-	1.900	-
Holanda	-	4.360	2.072	-	-	-	-
<u>Harinas y borras (tn)</u>	<u>1.116</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>200</u>	<u>-</u>
Alemania Fed.	1.116	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.116	5.866	2.452	-	996	3.600	-

Un resumen de la evolución de las exportaciones de productos del girasol puede observarse seguidamente.

Años	Semilla	Aceite	Pellets	Expellers y tortas	Harinas y borras
	tn	tn	tn	tn	tn
1973	-	61.268	329.259	-	-
1974	-	2.000	193.244	-	-
1975	-	-	221.783	-	1.116
1976	-	38.073	267.857	5.866	-
1977	-	129.180	413.309	2.452	-
1978	199.859	482.881	503.261	-	-
1979	-	221.015	518.437	996	-
1980	2.469	337.857	649.737	3.400	200
1981	1.176	211.776	499.031	-	-
1982	24.643	366.639	s/d	s/d	s/d

c) Soja

La demanda externa por los productos que se obtienen del cultivo e industrialización de la soja, presenta tres componentes de importancia. El primero de ellos es el grano(o semilla) de soja, luego el aceite y por último sus subproductos: harina o expeller de soja.

Con referencia al primero de ellos, puede afirmarse que la demanda por este grano en el mercado internacional, constituida por los países importadores, siguió una tendencia creciente hasta el año 1979, a partir del cual se estabilizó en un volumen que oscila alrededor de los 26 millones de toneladas. (ver cuadro nº 2.2-16).

El grueso de la demanda mundial del grano de soja sin procesar, se concentra, a igual que en los casos anteriores, en los países de Europa Occidental, de los cuales Alemania Federal es el que importa mayores volúmenes.

No obstante ello, el principal importador mundial habitualmente es Japón, que muestra una tendencia creciente en su demanda externa. De los restantes países asiáticos, también puede destacarse el sostenido incremento de la demanda de China Popular, que prácticamente duplicó sus requerimientos en la serie considerada.

Las exportaciones argentinas por su parte, a partir de 1976 en que se autoriza el envío al exterior de este grano sin procesar, no sólo aumenta notablemente su volumen hasta 1979 (para luego decrecer ligeramente) sino también que es notable su grado de diversificación. (Cua-dro nº 2.2-17).

Los principales demandantes de la producción nacional de soja son Ho-landa, Italia, España y en los últimos años Rusia (con una participa-ción relativa superior al 30 %), México y Brasil.

CUADRO N° 2.2-16

COMERCIO MUNDIAL DE SOJA - IMPORTACION
(miles de toneladas)

PAISES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
América del N. y Centro	443	837	894	1.026	930	1.511	1.883
Canadá	385	419	318	324	351	477	374
México	22	348	520	681	578	997	1.477
Otros Países	36	70	56	21	1	37	32
Asia	4.733	5.280	5.427	6.226	6.906	7.191	6.915
China	854	829	985	1.071	1.664	1.525	1.600
Israel	361	435	428	407	384	402	400
Japón	3.334	3.554	3.602	4.260	4.132	4.401	4.197
Otros Países	184	462	412	488	726	863	718
Europa	10.695	12.063	11.776	14.428	15.592	16.576	14.689
Alemania Fed.	3.464	3.430	3.373	3.613	3.673	3.901	3.034
Bélgica -Luxemburgo	698	864	814	1.061	1.005	910	1.221
España	1.737	1.941	1.835	2.179	2.237	3.208	2.970
Italia	1.217	1.146	1.179	907	1.706	1.393	1.184
Países Bajos	1.282	1.759	1.691	2.635	3.288	3.495	3.050
Reino Unido	754	1.106	1.131	1.238	999	1.159	1.200
Otros Países	1.543	1.817	1.753	2.795	2.684	2.510	2.030
U.R.S.S.	349	1.749	1.384	906	1.765	1.085	1.295
Otros Países	94	76	141	216	311	528	1.015
TOTAL MUNDIAL	16.314	20.005	19.621	22.802	25.504	26.891	25.797

FUENTE: F.A.O.

EXPORTACION ARGENTINA DE SOJA POR PAISES DE DESTINO
(Toneladas)

PAISES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Alemania Federal	--	2.000	52.192	163.729	90.823	184.468	36.498
Bélgica	--	--	65.266	106.233	85.636	--	88.274
Bolivia	--	--	2.443	235	--	--	--
Brasil	--	--	--	6.000	62.761	247.386	266.052
Corea del Norte	--	--	--	22.627	--	12.448	--
China	--	--	--	33.135	101.917	--	81.386
Dinamarca	--	--	5.994	35.468	112.079	37.228	14.268
España	--	--	--	234.572	348.303	358.981	111.120
Francia	--	--	--	57.913	56.181	56.366	--
Grecia	--	--	--	12.721	25.300	--	--
Holanda	--	74.913	266.784	769.031	1.248.315	584.343	337.602
Italia	--	--	84.481	256.146	408.262	313.053	194.546
Japón	--	--	2.825	--	13.670	16.082	22.169
Libano	--	--	6.700	34.603	14.194	22.328	--
Marruecos	--	--	11.519	10.783	--	--	--
México	--	--	54.733	62.000	18.100	--	273.617
Noruega	--	--	15.480	--	--	19.052	--
Reino Unido	--	--	--	95.127	88.414	54.472	--
Rumania	--	--	7.750	16.190	28.279	--	20.682
Singapur	--	--	18.737	6.941	2.003	853	15.578
U.R.S.S.	--	--	--	33.250	--	746.730	716.514
Uruguay	--	--	--	11.347	--	--	--
Venezuela	--	--	17.212	16.698	--	--	--
Otros países	--	--	990	10	105.550	55.628	28.558
TOTALES	--	76.913	613.106	1.984.759	2.809.787	2.709.418	2.206.864

El aceite de soja es el que mayor importancia económica posee, ya que constituye como término medio, un 35 % de la producción mundial de aceites comestibles. Además se estima que el 55 % de las harinas oleaginosas obtenidas mundialmente, corresponden a esta especie.

Las principales áreas de demanda de este aceite se encuentra en Asia, donde la India, Pakistán e Irán importan significativos volúmenes. Los países de la Comunidad Económica Europea le siguen a la India en cuanto a la cantidad importada, pero ninguno alcanza su magnitud. La evolución de las importaciones de los principales países demandantes, así como su participación relativa puede observarse a continuación.

Cuadro N°: 2.2.-18 Demanda mundial de aceite de soja

País	1979		1980		1981		1982	
	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%	miles tn	%
C.E.E.	449	15,1	477	14,1	455	13,2	506	14,6
Otros países de Europa Oc.	130	4,4	122	3,6	110	3,2	113	3,3
Europa Or.	106	3,6	205	6,1	201	5,9	155	4,5
U.R.S.S.	24	0,8	83	2,5	101	2,9	215	6,2
Marruecos	149	5,0	107	3,2	120	3,5	150	4,3
México	-	-	42	1,2	5	0,2	97	2,8
Rep.Pop.China	116	3,9	120	3,6	54	1,6	31	1,0
India	556	18,6	668	19,8	635	18,5	500	14,4
Irán	249	8,3	255	7,5	302	8,8	229	6,6
Pakistán	279	9,3	219	6,5	242	7,0	245	7,1
Otros	923	31,0	1.082	32,0	1.212	35,3	1.221	35,3
TOTAL MUNDIAL	2.981	100	3.380	100	3.437	100	3.462	100

FUENTE: "Oil World"

A nivel nacional, puede señalarse que el volumen elaborado de aceite de soja en el país, se ha dirigido principalmente hacia el mercado ex-

terno, excepto en 1975 en que sólo se exportó el 25,6 % de lo producido. Esta reducción, obedeció a la prohibición de realizar exportaciones de aceite comestible. No obstante, con la normalización del mercado, el aceite de soja vuelve a colocarse en el exterior en una alta proporción, aunque la misma se encuentra en disminución, ante el aumento del consumo interno de este aceite.

Las exportaciones argentinas manifiestan una tendencia creciente hasta 1980, año en que superan las 90.000 toneladas, disminuyendo al año siguiente a casi 70.000 tn, pero con un sustancial repunte de los envíos al exterior durante 1982.

Los volúmenes exportados durante el último quinquenio pueden observarse a continuación, siendo los principales países compradores Chile y Bolivia, cuyas adquisiciones muestran una tendencia creciente. Por otra parte, el mercado de este último país puede ser atendido por la planta proyectada, ya que contará con algunas ventajas de localización sobre los actuales proveedores. (Cuadro N° 2.2-19).

También, de la observación de las exportaciones nacionales de aceite de soja, surge que los principales países demandantes mundiales no son adquirentes habituales de la producción nacional, sino que por el contrario sus compras resultan esporádicas. Ello da marco para una acción tendiente a lograr una presencia más definida en dichos mercados, compitiendo con su principal proveedor (y primer exportador mundial) que es Estados Unidos de Norte América.

Por último, acerca de la demanda externa de harina y pellets de soja, cabe señalar una característica diferencial con respecto a las restantes especies oleaginosas.

En efecto, la significativa expansión de la oferta, y consecuentemente de las áreas cultivadas con soja, fue motorizada más que por el

EXPORTACION ARGENTINA DE ACEITE DE SOJA POR PAISES DE DESTINO

(toneladas)

PAISES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Alemania Fed.	--	160	1.205	--	--	2.518	2.000
Bolivia	1.217	896	6.481	5.529	3.598	7.858	10.387
Brasil	--	--	--	--	32.430	14.441	--
Chile	330	8.167	13.881	11.612	7.234	31.046	40.918
España	373	--	--	--	500	--	--
Holanda	9.250	2.921	7.364	606	2.019	--	--
India	--	--	--	15.243	--	--	--
Irán	--	7.450	7.900	5.587	--	--	--
Japón	2.398	301	--	--	--	--	--
Marruecos	3.150	2.960	--	--	--	--	--
Pakistán	--	--	--	--	--	--	--
Perú	--	14.770	--	--	11.242	8.498	--
Polonia	--	--	1.050	16.319	50	5.299	50
Sudafrica	521	2.742	817	462	538	4.250	--
Tunez	1.000	--	--	2.991	6.686	1.851	535
Turquía	--	--	--	--	--	4.000	--
Uruguay	2.287	1.200	200	--	700	--	--
U.R.S.S.	--	--	--	--	--	6.992	2.998
Venezuela	--	--	--	4.059	10.999	--	--
Yugoslavia	--	8.804	--	--	--	--	--
Otros Países	--	13.732	920	3.456	4.790	5.003	12.998
TOTALES	20.526	64.103	39.818	65.864	80.786	91.756	69.886

FUENTE: INDEC

aumento del consumo del aceite, por los importantes incrementos de la demanda de harina de soja por parte de la industria de alimentos balanceados.

La creciente demanda de estos alimentos, por parte de los países más desarrollados, ha sido el resultado de la aplicación de nuevas técnicas tendientes a acrecentar la provisión de proteínas de origen animal para la alimentación humana, duplicándose el consumo mundial de harina en las últimas dos décadas.

En consecuencia, si bien la producción denota un gran crecimiento, fue absorbida rápidamente por el consumo, al punto tal que en ocasiones, especialmente desde comienzos de la década del setenta, la demanda superó a la oferta, provocando la elevación de los precios internacionales, situación que se revirtió en los últimos ejercicios, como resultado de un nuevo punto de equilibrio alcanzado por el comercio internacional.

Los principales países importadores de harina de soja en el mundo son Francia, Alemania Federal, Alemania Democrática e Irlanda en Europa, a sí como Canadá en América y Japón e Indonesia en Asia.

Por otra parte, un grupo de países del Mercado Común Europeo y Japón si bien no aparecen como grandes demandantes de harina y pellets, ello se debe a los grandes volúmenes de semilla que adquieren en el mercado mundial para llevar a cabo su procesamiento local.

La importancia que reviste la harina en el mercado internacional, se debe fundamentalmente a que en el exterior, este producto es objeto de múltiples aplicaciones en contraposición con lo que ocurre en el país, donde sólo reviste significación su empleo como componente de raciones balanceadas.

En países como Japón y China, entra directamente en el consumo habitual de alimentos de vastos sectores de la población. Así, se verifica el consumo diario de leche, yogur y queso de soja. Otros productos que pueden elaborarse a partir de la harina, son diversos tipos de sopas, alimentos para diabéticos, galletitas y bizcochos, etc.

Los principales países demandantes de la producción nacional de harinas y pellets de soja son los Países Bajos, Francia, Dinamarca, Cuba y la República Federal Alemana. También esporádicamente se registran envíos a países de Europa Oriental y Grecia.

Por último, la evolución de las exportaciones nacionales de este producto son francamente crecientes durante la última década, superándose ampliamente la caída de cierta importancia que se registró en 1980. Ello, puede observarse en el siguiente cuadro, donde se resumen las exportaciones de soja y derivados durante el período 1973/82.

Un resumen de la variación de las exportaciones de productos oleaginosos derivados de la soja, se presenta a continuación.

Año	Semilla tn	Aceite tn	Pellets o Harinas tn
1973	-	21.692	13.940
1974	-	38.098	18.270
1975	-	20.526	131.162
1976	76.913	64.103	198.495
1977	613.106	39.818	307.436
1978	1.984.759	65.854	357.853
1979	2.809.787	80.786	346.799
1980	2.709.418	91.756	290.000
1981	2.206.864	69.886	521.000

2.2.2. Precios mayoristas en el mercado interno y externo

2.2.2.1. Evolución de los precios

a) Algodón

Los precios de la semilla de algodón, presentan una particularidad que los diferencia de las otras semillas oleaginosas, ya que por tratarse de un subproducto y no del rubro principal del cultivo, sus variaciones de precio (en el rango que históricamente se ha verificado en el país), no inducen cambios en los volúmenes de producción de la semilla para elaboración de aceite.

Ello, determina que su mayor o menor producción casi no dependa de su precio, sino del precio del producto principal que es la fibra. Esta se destina a la industria textil y sus principales aspectos se tratan en la sección correspondiente, del estudio de mercado efectuado para el aprovechamiento integral del cultivo del algodón en Formosa.

Un parámetro de referencia tradicionalmente válido para el precio de la semilla, está dado por el hecho de que frecuentemente el valor de la misma cubre el costo del desmotado, (lo que significa que el productor recibe el valor neto de la fibra). No obstante, esto no significa que esa relación deba verificarse necesariamente todos los años, ya que otros factores pueden influir para su modificación en uno u otro sentido.

El precio a nivel nacional de la semilla de algodón es variable, cotizándose en la Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Por tratarse de un rubro en el cual no opera el mercado a término, el precio no surge de una oferta abierta en público, aunque de cualquier manera las cotizaciones que publica esa Institución, son de valor indicativo en cuanto al curso del mercado.

La cotización responde a semilla en bruto a granel (con linter), base 12 % puesta en Resistencia o Reconquista. La cotización de algo superior en este último caso, dado su mayor flete.

Los precios a moneda corriente y a moneda de valor constante (deflacionados por el índice al por mayor no agropecuario base 1960) se consiguen a continuación, pudiendo observarse que presenta grandes oscilaciones en moneda constante, con una gran caída en 1975, una posterior recuperación y una pronunciada disminución a partir de 1977.

Año	Precio a moneda corriente	Precio a moneda constante 1960 = 100
	\$/tn	\$/tn
1972	392,3	30,2
1973	589,3	29,9
1974	619,1	25,2
1975	841,1	14,3
1976	13.895,8	26,2
1977	40.387,8	36,3
1978	49.350,0	23,2
1979	115.672,8	18,7
1980	134.995,4	10,2
1981	280.277,7	12,2

FUENTE: Bolsa de Cereales

En el orden internacional, especialmente en el caso de Estados Unidos de Norte América que es el principal productor de oleaginosas, el precio de la semilla de algodón equivale aproximadamente y en el promedio de varios años, a la mitad del de la soja. Esa relación, si se le efectúan los ajustes en concepto de flete, también se verifica en forma aproximada, en el mercado nacional.

b) Girasol

La evolución del precio de la semilla de girasol, en términos constantes, muestra una marcada declinación hasta 1975. El ascenso que

le sigue durante los dos años siguientes resulta transitorio, ya que nuevamente inicia una tendencia que alcanza su mínimo valor en 1980.

Año	Precios promedio corrientes	Precio promedio constantes 1960 = 100
	\$/tn	\$/tn
1972	97,3	7,2
1973	116,2	5,9
1974	136,3	5,5
1975	185,3	3,0
1976	3.371,8	6,9
1977	8.412,9	7,8
1978	18.499,8	6,5
1979	32.954,1	4,9
1980	40.741,7	3,2
1981	130.661,2	4,6

FUENTE: Bolsa de Cereales

A la evolución favorable de los precios que se manifiesta a partir de entonces, contribuye la recomposición del valor del dólar estadounidense, tras los sucesivos ajustes que en materia cambiaria y arancelaria ocurrieron, a pesar del contexto depresivo en lo que atañe a precios internacionales de oleaginosos en general.

La gran cosecha obtenida en el año agrícola 1981/82, sólo determinó caídas a valores constantes en los meses de mayor afluencia del producto al mercado, por lo que cabe suponer que éstos no disminuirán el valor promedio anual del correspondiente año comercial (1982).

En lo que respecta a los precios internacionales a que se comercializó la semilla en el mercado mundial (considerando valores promedios de ciclos anuales que van de octubre de un año a setiembre del siguiente), las variaciones de las cotizaciones del mercado de Rotterdam, pueden observarse a continuación, de acuerdo a información proporcionada por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Período	Cotización US\$/tn
1977/78	278
1978/79	330
1979/80	291
1980/81	331
1981/82	302

La disminución del último período considerado, parece confirmar el comportamiento oscilante de las cotizaciones del girasol durante ese quinquenio. Para este último año, las causas de estas variaciones, se encuentran en una situación más holgada de oferta y fundamentalmente, el fortalecimiento de la moneda estadounidense.

Para el aceite de girasol, crudo y refinado, la variación de precios internos a precios promedios corrientes y constantes por cada 100 kg es la siguiente:

Año	ACEITE CRUDO		ACEITE REFINADO	
	Precios corrientes	Precios constantes 1960 = 100	Precios corrientes	Precios constantes 1960 = 100
1972	244,7	18,9	269,6	20,9
1973	254,6	13,0	276,9	14,1
1974	305,0	10,7	340,0	12,2
1975	654,7	8,5	823,2	10,6
1976	8.185,0	16,0	9.525,6	19,0
1977	24.065,0	22,3	26.906,6	24,9
1978	53.650,0	19,3	61.833,3	22,3
1979	89.966,0	13,5	103.482,7	15,5
1980	117.920,4	9,5	140.952,9	11,4
1981	321.324,9	11,5	402.560,7	14,4

En ambos casos, los precios constantes siguen una tendencia similar a la señalada en la semilla, ya que se verifica una disminución hasta 1975, una recuperación entre 1976 y 1977 y una declinación posterior que se revierte en el último año de la serie.

Las razones de estas variaciones son similares a las expresadas para semilla, pero en este caso cabe agregar que durante 1982, la recuperación de los precios por razones cambiarias fue fuertemente reducida mediante la derogación del reembolso del 10 % a la exportación (mayo), y la posterior implantación de un derecho de exportación del 10 % (julio).

En el mercado internacional, los precios medios del período anual agosto-julio, fueron inferiores durante 1981/82 en relación a 1980/81, ya que la mayor disponibilidad de grano a nivel mundial, deprimió las cotizaciones del aceite.

Período	Cotización US\$/ tn
1980/81	669,4
1981/82	576,6

En cuanto a los subproductos de la elaboración del aceite, se cuenta con dos tipos de precios, según los mismos se destinen al consumo en el mercado externo o a la exportación y su evolución, expresados en toneladas de pellets, se presenta en el cuadro siguiente.

Año	C O N S U M O		E X P O R T A C I O N	
	Precios Corrientes	Precios Constantes 1960 = 100	Precios Corrientes	Precios Constantes 1960 = 100
1972	507,5	38,3	497,1	37,5
1973	1.064,8	54,0	1.228,5	63,4
1974	904,5	36,7	1.131,8	42,9
1975	1.890,4	27,2	2.583,6	30,4
1976	30.365,7	56,4	24.567,4	51,1
1977	60.207,9	56,7	59.065,3	55,7
1978	102.064,7	37,5	97.587,2	35,8
1979	185.337,3	27,4	176.690,5	26,1
1980	274.285,9	22,1	256.304,8	20,7
1981	756.039,0	27,2	706.545,7	25,2

FUENTE: Bolsa de Cereales

La evolución de los precios de los subproductos en moneda constante, es obviamente similar a la del aceite de girasol, ante la identidad de causas que la determinan. En cuanto a los precios del pellet utilizado en el consumo interno, se observa que en la segunda mitad del período analizado, éste se encuentra por encima del destinado a la exportación.

c) Soja

Los precios internos de la semilla de soja (expresados por quintal), muestran variaciones similares a la del girasol. Así descendieron hasta 1975, alcanzan sus máximos valores en el bienio siguiente, momento a partir del cual declinan (en este caso en forma más pronunciada) hasta 1980, en que insinúan una recuperación mucho más leve que en el caso anterior.

Año	Precios Promedio corrientes	Precios Promedio constantes 1960 = 100
	\$/tn	\$/tn
1972	96,5	7,2
1973	141,9	7,1
1974	167,8	6,8
1975	362,6	4,7
1976	3.474,1	7,4
1977	7.793,0	7,4
1978	15.386,3	5,5
1979	28.826,8	4,3
1980	41.988,3	3,3
1981	99.619,5	3,6

FUENTE: Bolsa de Cereales

Este comportamiento, intimamente ligado a las variaciones de política económica, particularmente de las cambiarias, se desenvuelve en los últimos años del período analizado en un contexto de precios internacionales en baja, tendencia cuya incidencia en los precios internos comienza a ser neutralizada en 1981 y continua en 1982, con las sucesivas variaciones del valor de las divisas.

La evolución de los precios medios internacionales, reflejados en valores FOB Buenos Aires (para grano de soja de producción nacional); FOB Golfo de México para soja amarilla (origen EE.UU.) y CIF Rotterdam para semilla de distintos orígenes, se presentan en el cuadro adjunto. Por tratarse de valores medios, no ponen en evidencia la verdadera magnitud de la tendencia decreciente de precios, que llegó a 342 U\$S/tn en noviembre de 1981 y bajo a 244 U\$S/tn en diciembre del año siguiente

Año	Precio FOB Buenos Aires U\$S/tn	Precio FOB Golfo de México U\$S/tn	Precio CIF Rotterdam U\$S/tn
1977	266	270	257
1978	237	258	296
1979	258	277	281
1980	241	270	310
1981	258	272	253

FUENTE: Bolsa de Cereales

Los precios CIF Rotterdam, tomados en períodos anuales que van de agosto a julio del año siguiente, refleja mejor esta tendencia. Los precios FOB Buenos Aires por último, se encuentran influenciados por los cambios en la paridad peso dólar.

En aceite, los precios internos expresados en valores constantes logran estabilizarse en 1981, luego de los sucesivos descensos experimentados desde 1977, año de altos precios para los oleaginosos y sus derivados en general. Los precios promedios corrientes y constantes por cada 100 kg de aceite son:

Año	Precios Corrientes \$/100 kg	Precios Constantes 1960 = 100 \$/100 kg
1975	1.341,0	18,4
1976	9.327,0	18,0
1977	24.480,9	22,6
1978	56.138,0	20,3
1979	96.851,5	14,4
1980	128.823,5	10,4
1981	310.686,6	11,5

FUENTE: Bolsa de Cereales

Los precios internacionales del aceite de soja, en los mercados de Rotterdam y Chicago, en el período agosto 1981 -julio 1982, manifiestan una tendencia decreciente, interrumpida transitoriamente en los meses de abril y mayo.

Año	Mes	Precio Rotterdam U\$S/tn	Precio Chicago U\$S/ tn
1981	A	500	476
	S	482	458
	O	489	466
	N	466	451
	D	451	433
1982	E	453	433
	F	454	419
	M	449	414
	A	479	434
	M	506	454
	J	477	420
	J	464	410

Los precios internos del pellet de soja, son registrados diferenciando las transacciones que se realizan con mercadería demandada por el consumo interno, de aquellas operaciones que tienen como destino la exportación. En términos generales drante el período analizado, los precios pagados por la demanda interna, son superiores a los obtenidos por las partidas destinadas al mercado externo.

Año	C O N S U M O		E X P O R T A C I O N	
	Precios. Corrientes	Precios Constantes 1960 = 100	Precios Corrientes	Precios Constantes 1960 = 100
	\$/tn	\$/tn	\$/tn	\$/tn
1977	84.683,8	83,3	82.013,8	72,8
1978	157.193,2	57,9	144.602,2	52,5
1979	293.455,5	43,7	270.084,6	40,3
1980	470.896,7	37,6	402.489,5	31,9
1981	1.050.127,5	38,9	894.234,5	32,7

FUENTE: Bolsa de Cereales

Los precios de los pellets de soja presentan una evolución claramente creciente hasta 1977, año a partir del cual se produce una fuerte caída. Así, el precio de los pellets para exportación (a valores constantes) durante 1980, poseen una cotización promedio que sólo representa el 43,8 % de la vigente en el año pico señalado.

Sin embargo, la evolución posterior de los precios del pellets de soja en el mercado local, crecen ligeramente durante 1981 a valores constantes, y a partir del mes de diciembre, continúan en niveles superiores a los registrados un año atrás.

Cabe aclarar, que la reducción de precios reales desde 1977, no constituyó un impedimento para que tanto la producción nacional como las exportaciones, desarrollaran una tendencia creciente.

2.2.2.2. Disposiciones arancelarias vigentes

En la formación de precios de estos productos cuando su destino es el mercado externo, influye además de las cotizaciones vigentes en los principales mercados internacionales, disposiciones de índole arancelaria.

Estas, pueden ser bonificaciones destinadas a promover las exportaciones y mejorar las posibilidades de competencia del bien de producción nacional, o por el contrario, retenciones y/o derechos de exportación que actúan disminuyendo el precio que reciben las firmas exportadoras y consecuentemente, toda la cadena de agentes económicos que intervienen en la comercialización interna, hasta llegar al productor agropecuario inclusive.

En el momento actual, se encuentran vigentes estos últimos instrumentos de política arancelaria, variando generalmente su magnitud en función del valor agregado del producto.

De esta manera la exportación de semillas de algodón, girasol y soja, despachados a granel con hasta un 15 % de embolsado, deben abonar retenciones del 25 % de su valor.

Las harinas de extracción y borras de algodón y girasol, se encuentran gravadas con un derecho de exportación del 15 %, mientras que las de soja lo están con un 10 %.

Retenciones de igual magnitud que las anteriores, según la especie de donde provengan (15 % algodón y girasol; 10 % soja), rigen para los siguientes subproductos: Pellets de harinas de extracción con hasta el 3 % de contenido graso y para tortas; expellers y pellets (de tortas y expellers), con más del 3 % de contenido graso.

2.3. Análisis de la oferta actual. Evolución prevista

2.3.1. Introducción

Esta industria tuvo su origen en 1880, año en el que se introdujeron al país las primeras prensas para industrialización del maní, cuya semilla, como la de otros oleaginosos -nabo y lino- eran exportados

a Europa. Aquéllas fueron radicadas en la Provincia de Santa Fe, adquiriendo la industria de aceites comestibles gran desarrollo en plena depresión de 1890, como consecuencia de la restricción impuesta a la importación de aceite de oliva.

El país, una vez superada la crisis, entró en un período de relativa prosperidad con el consiguiente incremento del comercio exterior y, al disponerse de más divisas provenientes de una mayor cantidad de productos exportados, parte de ellas fueron utilizadas en importar aceite de oliva, que era el preferido por los inmigrantes italianos y españoles, con la natural retracción de esta incipiente industria aceitera, al no poder competir con el producto extranjero de mucha mejor calidad y menor costo.

En consecuencia, la oferta de aceites comestibles estaba limitada al de maní y, en menor proporción, al de nabo. El cultivo de la primera de estas semillas, había permanecido estacionario debido a la falta de absorción de la industria, pues el mercado interno prefería el producto importado.

Desde fines de la primera guerra mundial hasta comienzos de la gran depresión de 1930, esta manufactura progresó favorecida por el alza de los precios de los aceites importados y, por tal razón, se produjo el aumento del área sembrada de oleaginosos, principalmente maní, que en sólo dos años duplicó su producción.

Al principio de aquel período se empieza a cultivar el girasol y exportarlo a Europa, destino que absorbía el 65% de su producción, siendo el resto destinado a semilla y alimento de ganado.

La semilla de girasol empieza a abastecer a la industria nacional a partir de 1924 en forma incipiente; su mayor impulso comienza des-

pués de la crisis de 1930, debido a que el país no poseía las divisas necesarias para realizar pagos en el exterior como consecuencia de la imposibilidad de colocar sus granos en el mercado internacional por falta de demanda, por lo que se vió obligado a diversificar su producción y a fomentar industrias livianas, entre ellas la aceitera. Es por esa causa que la industria de aceites comestibles se exppande, principalmente por la gravitación del aceite de girasol que aumenta su influencia en el total de aceites comestibles, pasando del 1,50 % del total en 1930, al 72 % en 1940.

Durante y después de la segunda conflagración mundial, la oferta de la industria aceitera cobró nuevo impulso, abasteciendo el consumo local y arrojando un importante saldo exportable. Hasta 1950 el aumento de la producción de aceites comestibles es constante, pero a partir de ese año, en el aceite de girasol se registra una transitoria declinación.

El hecho destacado de la década siguiente lo constituye la incorporación de la soja a la lista de productos comprados por la Junta Nacional de Granos -campaña 1965/66- que fija precios mínimos oficiales y tipificación comercial. Además, las magras cosechas de los años 1968, 1969, 1971 y 1972 y, por ende, su influencia sobre la oferta de aceite, fueron los factores determinantes de los bajos envíos al exterior, particularmente en el caso del girasol, en los años 1969 y 1972.

En noviembre de 1974 ante un marcado déficit de oferta, el Ministerio de Economía procedió a la suspensión de las exportaciones de aceites comestibles y sus mezclas, con exclusión del de oliva, determinación que obedece a problemas de abastecimiento interno. Ello, se mantuvo vigente durante todo el año siguiente, constituyendo la única excepción algunas partidas de aceite de soja que se autorizaron a exportar.

Posteriormente se restablecen los envíos al mercado internacional, ante los incrementos verificados en la producción, situación que se mantendrá hasta el presente.

2.3.2. Evolución de la oferta

2.3.2.1. Externa

Para abastecer su demanda interna, tal como se señalara precedentemente, el país recurrió durante muchísimos años a la oferta externa de aceites comestibles, importando principalmente el aceite de oliva de procedencia europea.

El comienzo de la segunda guerra mundial provocó inconvenientes en el abastecimiento que luego se convirtieron en la imposibilidad de efectuar compras en el exterior. Simultáneamente, ello impulsó a la industria nacional a atender el mercado interno y exportar los excedentes, los que fueron adquiriendo cada vez mayor significación.

No obstante ello, en diversas ocasiones se debió recurrir a importaciones de volúmenes variables de aceites, entre las que se destacan las que se realizaron en 1965. Ese año, para cumplir con compromisos externos de exportación, es necesario recurrir a la oferta externa para importar 20.000 tn, destinados a satisfacer necesidades del consumo interno.

Posteriormente se importan 4 y 5 toneladas de aceites comestibles en 1967 y 1968 respectivamente y desde entonces, la oferta externa prácticamente desaparece del mercado nacional.

2.3.2.2. Interna

La evolución de la oferta de aceites comestibles, ante la ausencia de una componente externa, esta constituida unicamente por la producción

local, cuya variación expresada en toneladas, puede observarse en el cuadro nº 2.3-1.

Durante el decenio considerado, la oferta de aceites vegetales comestibles siguió una tendencia creciente, aunque con algunos altibajos hasta 1975, año a partir del cual se inicia un proceso de expansión que permite duplicar la producción un quinquenio después, alcanzando las 870.000 toneladas en 1980, aunque descendiendo al año siguiente.

El análisis de la composición de la oferta nacional de aceites comestibles, pone de manifiesto el crecimiento de la elaboración de aceite de soja a partir de 1973, alterándose las proporciones en que cada tipo de aceite participaba en el total producido.

Correlativamente, ocurre una significativa disminución de la participación del aceite de girasol en la oferta global. Así, este producto que en 1972 constituía el 73,0 % del total de aceites vegetales comestibles elaborados, disminuye su participación al 58,8 % en 1981. Simultáneamente, la presencia del aceite de soja en la oferta, pasa del 2,4 % al 29,2 % para los años extremos del período considerado, lo cual obedeció en gran medida al estímulo del precio internacional.

Además durante la primera parte de la serie, el aceite de maní también incrementa su participación relativa, llegando al máximo en 1977, año a partir del cual disminuye hasta llegar a los volúmenes más bajos del decenio durante 1981.

La evolución de la producción de cada uno de los productos considerados en el presente estudio, fue presentada en los puntos correspondientes a demanda, cuando se determinaron los saldos de cada uno de ellos que quedaban para el consumo nacional, por lo que no se volverá sobre el particular.

Por su parte, la variación de la oferta interna de subproductos de semillas oleaginosas durante el decenio 1972-1981 puede visualizarse en el cuadro nº 2.3-2.

Cuadro Nº 2.3-2

Evolución de la oferta nacional de subproductos de semillas oleaginosas.

Año	SUBPRODUCTO DE					
	Algodón	Girasol	Lino	Maní	Nabo	Soja
	miles tn	miles tn	miles tn	miles tn	miles tn	miles tn
<u>Expellers y total</u>						
1972	15,4	24,9	175,2	75,3	0,9	-
1973	25,5	12,3	210,1	87,8	0,2	-
1974	8,9	13,7	155,4	40,8	0,2	-
1975	47,8	15,5	218,7	30,5	0,2	-
1976	10,2	14,3	202,4	19,7	0,3	-
1977	13,8	18,8	386,6	34,7	1,2	-
1978	15,2	22,4	374,1	21,2	-	-
1979	8,9	9,2	275,0	15,8	-	-
1980	37,1	8,6	397,1	13,6	-	-
1981	s/d	s/d	238,3	9,3	-	-
<u>Harinas</u>						
1972	50,8	382,1	5,2	31,1	-	35,2
1973	65,3	455,6	-	48,8	-	126,8
1974	69,7	409,2	21,5	68,6	-	181,2
1975	100,2	259,6	5,8	57,9	-	382,1
1976	96,3	356,8	9,5	79,3	-	375,0
1977	102,6	423,5	62,4	163,6	-	436,8
1978	153,2	523,6	40,0	88,1	-	478,2
1979	149,1	470,7	55,5	140,6	-	537,9
1980	76,0	757,6	67,6	98,0	-	616,7
1981	s/d	495,7	47,0	42,7	-	770,4

FUENTE: INDEC; J.N.G; Bolsa de Cereales y Guía Hinrichsen S.A.
(para algodón)

Naturalmente, la evolución de la producción nacional de subproductos se encuentra relacionada con la de aceites, por lo que sus variaciones, reflejan los fenómenos ya señalados para la oferta del producto principal de esta actividad.

Cuadro N° : 2.3 -1 Evolución de la oferta nacional de aceites comestibles (en toneladas)

Año	Oferta total	ACEITE DE							Otras
		Algodón	Girasol	Maní	Maíz	Nabo y colza	Oliva	Soja	Uva
1972	378.334	19.244	276.300	54.396	4.716	332	8.908	9.174	4.636
1973	502.314	27.274	337.279	78.495	5.022	249	23.782	24.625	2.945
1974	478.401	22.974	328.027	59.907	3.762	107	19.067	38.046	5.391
1975	418.292	46.706	208.853	55.813	3.269	45	17.124	80.192	4.929
1976	490.443	33.309	306.682	60.087	3.175	97	12.243	66.037	5.826
1977	585.005	39.391	320.682	112.986	3.891	467	11.508	90.519	5.192
1978	662.678	53.974	410.325	70.921	3.294	935	15.004	103.084	4.520
1979	765.368	49.183	470.699	99.218	3.665	1.841	21.780	114.258	4.339
1980	869.756	53.583	576.675	74.953	6.041	4.165	8.568	141.301	4.076
1981	590.675	21.033	347.099	31.503	5.049	64	9.152	172.212	3.889

FUENTE: Bolsa de Cereales

2.3.3. Características de la industria oferente

2.3.3.1. Introducción

La industria aceitera nacional alcanzó un grado de desarrollo tal que le permite abastecer el consumo interno y a la vez, colocar sus excedentes en el exterior. Sin embargo, no se trató de un crecimiento lineal, ya que esta industria durante su desenvolvimiento experimentó frecuentes altibajos, los que estuvieron intimamente ligados a las diferentes políticas económicas gubernamentales.

Esta industria depende en un 70 %-80 % de la exportación, lo cual determina que este sector sea altamente sensible respecto de las medidas de política que se adoptan con relación a las exportaciones y muy particularmente, con relación al manejo cambiario.

Por otra parte, el insumo de mayor incidencia en la conformación de los costos es la materia prima, de la que deben constituirse las existencias necesarias para su normal funcionamiento durante todo el año, frente a una oferta de semillas oleaginosas marcadamente estacional. De este último hecho, surge la gravitación de los costos financieros, dentro del esquema productivo del sector.

Estas características y la evolución de las medidas de política que influyen sobre las mismas, condicionan y determinan la evolución de la industria aceitera nacional.

2.3.3.2. Características tecnológicas y grado de integración

En cuanto a las características técnicas de esta industria, cabe señalar que los métodos de fabricación que se utilizan en el país para la producción de aceites son:

- a) por presión
- b) por solventes

En el primer método intervienen prensas que pueden ser de distintos tipos: hidráulicos o discontinuos; cuadrilongos o redondos y continuos. Con el segundo sistema se logra un mayor aprovechamiento de la semilla, ya que aumenta el rendimiento en el aceite extraído.

De acuerdo al grado en que integran el proceso industrial, las fábricas existentes en el país pueden dividirse en:

- Fábricas aceiteras que entregan aceite crudo: Están incluidas dentro de las menos completas en su equipamiento técnico. Su producción la entregan a industriales refinadores que completan el proceso de elaboración.
- Fábricas que poseen semi-refinerías: Estas plantas se ven precisadas a requerir la participación de industriales refinadores para el aceite que destinan al consumo interno, pero su producción es apta para la exportación.
- Fábricas que cumplen integralmente el proceso de elaboración: La producción de estos establecimientos la dedican preferentemente al mercado interno, ya que disponen de refinerías propias y cuentan con la posibilidad de trabajar cualquier clase de semilla, facilitándose así, el aprovechamiento de materia prima durante el año, aún en el caso del fracaso parcial de algunas cosechas.

2.3.3.3. Localización y capacidad instalada

La distribución geográfica de las plantas aceiteras, así como el tipo de grano que elaboran y la capacidad teórica de procesamiento en jornadas de 24 horas (base mixta), es publicada anualmente en la agenda Hinrichsen.

Del análisis de los datos que proporciona, puede observarse la evolución del número de plantas en funcionamiento. Así, mientras en 1977 procesaron semillas oleaginosas 73 plantas, esta cantidad disminuye a 70

en 1980, año a partir del cual se agudiza este proceso de cierre, reduciéndose a 56 la cantidad de establecimientos funcionando.

Las características de este proceso entre 1980 y 1982, descripto de acuerdo al emplazamiento geográfico de las industrias y su incidencia sobre la capacidad de procesamiento, discriminada de acuerdo a la tecnología empleada, puede observarse en los cuadros 2.3-3 y 2.3-4.

En 1980, el 30% de las plantas se encontraban funcionando en Capital Federal y alrededores, totalizando el 28% de la capacidad diaria de procesamiento. En orden de importancia y de acuerdo a la cantidad de establecimientos le seguían Santa Fe, Provincia de Buenos Aires, Entre Ríos y Córdoba.

Dos años después, con 11 establecimientos aceiteros con producción parada en el país, la provincia de Santa Fe era la que detentaba la mayor cantidad de plantas (13) y de capacidad de procesamiento con un 38% del total.

Pese a que el número de establecimientos se redujo, no ocurrió lo mismo con la capacidad instalada, que se incremento en un 4% durante el período de análisis. Ello, se debe basicamente a un incremento del tamaño de las plantas que emplean la extracción por solventes, disminuyendo la capacidad de elaboración de las que emplean prensas, tanto continuas como discontinuas.

Entre 1980 y 1982, ninguna provincia incremento el número de establecimientos aceiteros que operan en su territorio, aunque por el contrario algunas aumentaron su capacidad de producción diaria. Tal es el caso de la provincia de Buenos Aires (70%), Santa Fe (8,4%) y Córdoba (3%).

RESUMEN AÑO 1980

Cuadro N°: 2.3-3

UBICACIÓN	EXTRACCION POR SOLVENTE		EXTRACCION Y PRENSAS		PRENSAS CONTINUAS				TOTALES	
	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	LINEAS		INTEGRALES		Cantidad de fábricas	Capacidad diaria
					Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas		
Capital Federal y alrededores	9	4.679	1	1.320	6	431	-	-	16	6.430
Prov. BUENOS AIRES	2	492	3	1.375	1	130	4	528	10	2.525
Prov. SANTA FE	4	2.404	5	5.403	2	250	4	255	15	8.312
Prov. CORDOBA	3	1.291	5	1.568	-	-	-	-	8	2.859
Prov. ENTRE RIOS	1	89	-	-	8	930	-	-	9	1.019
Prov. CHACO	1	371	-	-	-	-	3	220	4	591
Prov. MISIONES	6	898	-	-	-	-	-	-	6	898
Prov. MENDOZA	-	-	2	230	-	-	-	-	2	230
TOTALES	26	10.224	16	9.896	17	1.741	11	1.003	70	22.864
En montaje	3	(3.200)	-	-	-	-	-	-	3	(3.200)
En proyecto	1	(250)	-	-	-	-	-	-	1	(250)

Note: Plantas en proyecto no consideradas. (El Olimpo, Formosa, Fát. 21 Coop. Agr. Rosarina, La Frontera, Positas)

J. J. GUARICHESSE S.A. - C. M. BUEN 424 - BUENOS AIRES - T.E. 37.05.31-35 - 52.25.55/52.21/52.59.70/19.04.51/2.352/1989
 AGENTES VEGETALES - SUBPRODUCTOS VEGETALES Y DE ALIMENTOS - FLORES Y FRUTOS - FLORES DE AGUAFUERA - UNTERS
 OPERACIONES QUE LA JUNTA NACIONAL DE GRANOS Y EN EL INCREMENTO DE GRANOS A TERMINO DE BUENOS AIRES

RESUMEN AÑO 1982

UBICACION	EXTRACCION POR SOLVENTE		EXTRACCION Y PRENSAS		PRENSAS CONTINUAS						TOTALES		
					LINERAS			INTEGRALES					
					Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas	Capacidad en 24 horas	Cantidad de fábricas
Capital Federal y alrededores	7	4.861	—	—	2	236	—	—	9	5.097			
Prov. BUENOS AIRES	4	2.535	2	1.255	1	220	2	276	9	4.286			
Prov. SANTA FE	5	2.921	5	5.737	1	180	2	170	13	9.008			
Prov. CORDOBA	3	1.356	5	1.587	—	—	—	—	8	2.943			
Prov. ENTRE RIOS	1	105	—	—	7	870	—	—	8	975			
Prov. CHACO	1	393	—	—	—	—	1	85	2	478			
Prov. MISIONES	5	733	—	—	—	—	—	—	5	733			
Prov. MENDOZA	—	—	2	230	—	—	—	—	2	230			
TOTALES (funcionando)	26	12.904	14	8.809	11	1.506	5	531	56	23.750			
En montaje en 1981	1	2.000	1	300	—	—	—	—	2	2.300			
Producción parada	2	385	2	1.452	3	198	4	170	11	2.205			
En proyecto en 1981/82	1	250	—	—	—	—	—	—	1	250			

FUENTE: J. J. HIRICHSEN S.A. - L. N. ALEM 424 - BUENOS AIRES - T.E. 312-5631/35 - 312-3955/3021/3869/6919/0445/2452/1899
ACEITES VEGETALES - SUBPRODUCTOS OLEAGINOSOS Y DE MOLINERÍA DE TRIGO - BORDAS Y OLEINAS - FIBRA DE ALGODON - LINTERS
OPERACIONES CON LA JUNTA NACIONAL DE CEREALES Y EN EL MERCADO DE CEREALES A TERMINO DE BUENOS AIRES

La distribución de las distintas fábricas de aceites vegetales existentes en el país, (señalando las que están paradas y en construcción) agrupadas dentro de cada provincia de acuerdo al tipo de tecnología que emplean, se enumeran a continuación. Además, se señala el tipo de materia prima que pueden procesar de acuerdo a su equipamiento, así como la capacidad de elaboración teórica (base mixta), en una jornada de 24 horas de funcionamiento.

- Capital Federal y alrededores

Firma	Localidad	Semilla	Capacidad teórica tn/día
EXTRACCION POR SOLVENTE			
Adolfo Braunstein S.A.	Avellaneda	G M S L	240
Dockoil S.A. (Parada)	Dock Sud	G M S	265
S.A. Genaro García Ltda. CIFI	San Martín	G S	775
S.A. Genaro García Ltda. CIFI	Gerli	G M S L	361
Heliantus SAICF (Parada)	Lanús	G M S L	120
"Iweco", Isidoro Weil y Cia S.A.	San Justo	G M	150
Molinos Río de la Plata S.A.	Avellaneda	G M S L	1.834
Oleag. Esteban Piacenza (F A C A)	Villa Madero	G S L	874
S.A. Fáb. y Ref. Aceites S A F R A	Valentín Alsina	G S L	627
EXTRACCION Y PRENSAS			
Sasetru S A C I F I A I E (Parada)	Avellaneda	G M S L	1.262
PRENSAS CONTINUAS			
Aceitera Bernal S.A.	Bernal	L	170
Hijos de Ybarra Argentina S.A.	Florida	G L	65
Supra S.R.L.	Lanús	L	38
Desiderio Zerrial S A I C (Parada)	Villa Dominico	-	30

- Provincia de Buenos Aires

Firma	Localidad	Semilla	Capac. teórica tn/día
EXTRACCION POR SOLVENTE			
La Oleaginosa de Huanguelen SAICA	Huanguelen	G	145
Oleaginosa Moreno Hnos SACIFIA	Bahía Blanca	G L	650
Cía.Contintal S.A.C.I.M.F.yA.	Chivilcoy	G S L	600
Alinsa S.A.	Puerto Quequen	G L	1.140
EN MONTAJE			
Soyex S.A. (montaje parada)	Zárate	S	2.000
Germaiz S.A. (en construcción)	Baradero	GM	300
EXTRACCION Y PRENSAS			
La Necochea Quequen SACIF	Necochea	G L	1.057
Aceitera Monte SAIC (parada)	Monte	G L S	190
Asoc.Coop.Argentinas SCL	Tres Arroyos	S L	198
PRENSAS CONTINUAS			
Catuogno y Cía S.A.C.I.F.	Mar del Plata	G L	120
Indo S.A.	Tandil	S L	156
Rabal y Zugasti S.A.(parada)	Necochea	L	130
Oleag."Las Flores"S.A.(parada)	Las Flores	G L	60
Seda S.A.	Lezama	M L	220

- Provincia de Santa Fe

EXTRACCION POR SOLVENTE			
Asoc.Coop.Argentinas ACACL	V. Constitución	G S L	200
Swift-Armour Arg. S.A.	V. Gob. Gálvez	G S L M	445
Fáb.Aceites Santa Clara SAIC	Rosario	G S GM	826
Aceitera Chabas.S.A.	Chabas	S	1.000
Aceitera Tankay S.A.	San Gerónimo Sur	S L	450

Firma	Localidad	Semilla	Capac. teórica tn/día
EXTRACCION Y PRENSAS			
Indo	Puerto San Martín	S L M G	1.100
Vicentín S.A.I.C.	Avellaneda	A G S L M	1.700
Vicentín S.A.I.C.	San Lorenzo	S L G	1.886
Buyatti S.A.I.C.A.	Reconquista	A G S L M	931
S.A.I.C. Marconetti Ltda.	Santo Tomé	L G GM	120
PRENSAS CONTINUAS			
Fco. Hessel e Hijos SRL	Esperanza	L G S M	90
La Vegetal Oil SRL (parada)	V. Cañas	G L	35
Renato Gallino e Hijos S.Col.	Santo Tomé	GM L	80
Sol de Mayo S.A.	Rafaela	L	180
DEPOSITO			
Molinos Río de la Plata SA	San Lorenzo	-	-
Tanque y Depósito Guide	Puerto Rosario	-	-
- Provincia del Chaco			
EXTRACCION POR SOLVENTE EN PROYECTO			
F.A.C.A. (en proyecto)	Resistencia	A G S	250
EXTRACCION POR SOLVENTE			
Molinos Río de la Plata SA	Puerto Vilelas	A S G L	393
PRENSAS CONTINUAS			
Oleag. Irineo Barrios FACA	Río Araza	A	85
Coop. Agrop. La Unión (parada en venta)	Pcia. R.S. Peña	A	35
Coop. Sáenz Peña Ltda. (parada)	Pcia. R.S. Peña	A	40
- Provincia de Córdoba			
EXTRACCION POR SOLVENTE			
Agrofabril SACIFIA	Díaz Vélez	M G S L	436
Guipeba SAIC	Tancacha	M S L G	500

Firma	Localidad	Semilla	Capac. teórica tn/día
Oleaginosa Río Cuarto SAIFI	Río Cuarto	G S L M	420
EXTRACCION Y PRENSAS			
Aceitera Gral.Deheza SAICA	Gral. Deheza	S M G L	1.030
Asoc.Coop.Argentinas ACASL	Río Tercero	G S L M	193
Coop. La Vencedora	Hernando	M S L	100
Oleag.Gral. Cabrera OLCA S.A.	Gral.Cabrera	G M L	144
Delta ICSA	Berrotarán	G M L S	120
- Provincia de Mendoza			
EXTRACCION Y PRENSAS			
Cuyoil SACI	Maipú	S G	150
Cipo S.A	Fray Luis Beltrán	G S L	80
- Provincia de Entre Ríos			
EXTRACCION POR SOLVENTE			
Cipo S.A	Concordia	G L S	105
PRENSAS CONTINUAS			
Aceitera Gualaguaychú S.A	Gualaguaychú	L	450
Cida SCA	Nogoyá	L	120
Castoroil	Chajarí	L	30
Fdo.C.Soc.Coop.Lt.(Frat.Agrar.)	V. Domínguez	L	80
Guaita Ind.Aceitera SRL	Victoria	L	70
La industrial Luquense SRL	Lucas González	L	70
Sagemüller Hnos. SA	Crespo	L	50
- Provincia de Misiones			
EXTRACCION POR SOLVENTE			
Coop.Agric. Eldorado SCL	Eldorado	T S	100
Coop.Agr.Ltda. Oberá	Oberá	T	100
Coop.Agr.Ltda. de Picada Libertad	L.N.Alem	T	120
Pipoil S.A	Santo Pipo	S	280
Oleag.Campo Grande S.A.	Campo Grande	T S	133

Cabe aclarar que las abreviaturas utilizadas para identificar las dis tintas materias primas elaboradas, fueron las respectivas iniciales pa ra soja; girasol; maní; algodón; nabo; tung y lino, mientras que para el germen de maíz se empleo G.M.

Por otra parte, a título ilustrativo, se enumeran las fábricas de hi drogenados y margarinas vegetales existentes, con su capacidad diaria de elaboración durante 1981.

Establecimiento	Localidad	Capacidad diaria tn
Flora Dánica S.A.I.C.	Llavallol (Bs.As.)	70
Igar S.A.C.I.F.	Avellaneda (Bs.As.)	-
Indal S.A.I.C.	Quilmes (Bs.As.)	20
LIPOVECO S.A. (parada)	Dock Sud (Bs.As.)	40
Lever y Asoc.Ltda. S.A.I.C.	Avellaneda (Bs.As.)	30
Molinos Río de la Plata S.A.	Avellaneda (Bs.As.)	35
Pulgar S.A.	Avellaneda (Bs.As.)	20
Refinerías de Maíz S.A.I.C.F.	Baradero (Bs.As.)	12

En general, pese a las transformaciones ocurridas, se sigue observando que prevalecen los emplazamientos en Capital Federal, el conurbano bo naerense y provincia de Buenos Aires, encontrándose las restantes plan tas ubicadas en las áreas de producción del principal cultivo que pro cesan.

Ello es particularmente notable en las fábricas productoras de aceite de algodón (Norte de Santa Fe principalmente) y de maní (Córdoba), así como también entre los no comestibles, la producción de aceite de lino (Entre Ríos) y de tung (Misiones).

En cuanto a las refinerías de aceites comestibles crudos, se presenta un resumen de las plantas industriales que cuentan con estas instala ciones de acuerdo a su localización geográfica y a la tecnología que emplean. (Cuadro nº 2.3-5).

Cuadro N° : 2.3-5 Ubicación geográfica de las plantas aceiteras y de sus refinarias

	Ubicación geográfica	Extracción x solvente	Extracción x prensas	Prensas continuas
Capital Federal y Gran Buenos Aires	9 (con refinaria)	1 (con refinaria)	6 (2 con refinaria)	
Buenos Aires	2 (con refinaria)	-	8 (1 con refinaria)	
Córdoba	3 (con refinaria)	3 (1 con refinaria)	3 (2 con refinaria)	
Santa Fe	4 (3 con refinaria)	3 (con refinaria)	8 (1 con refinaria)	
Entre Ríos	1	-	10	-
Misiones	7	-	3 (con refinaria)	
Chaco	1 (con refinaria)	-	-	-
Mendoza	-	-	1 (con refinaria)	-
TOTALES	27 (18 con refinaria)	8 (6 con refinaria)	38 (9 con refinaria)	

FUENTE: B.N. de Desarrollo - 1980

Esta información se complementa con las plantas que sólo realizan el proceso de refinamiento de aceites comestibles.

Establecimiento		Capacidad por día 1981	Capacidad almacenaje en aceite
Orlando Didier	Santa Fe	25	300
Geza Eckstein	V. Alsina (Bs.As.)	32	1.300
LIPOVECO SA(parada)	Dock Sud (Bs.As.)	100	500
Pulgar S.A.	Avellaneda (Bs.As.)	20	600
Refiner.de Maíz SAICF	Baradero (Bs.As.)	60	1.300

FUENTE: J.J. Hinrichsen (1982)

2.3.4. Evolución prevista de la oferta

La variación de la oferta nacional de granos oleaginosos y de sus derivados, se encuentra fuertemente influenciada por la evolución del mercado mundial, debido a la alta participación de las exportaciones en la demanda que enfrenta.

Por esta razón, se analizan a continuación las perspectivas futuras del mercado internacional de productos y subproductos oleaginosos.

La tendencia creciente de la demanda de estos bienes, motorizada por el aumento de la población mundial y por el mayor consumo per cápita a que se hiciera referencia precedentemente, actualmente es satisfecha sin mayores problemas por una oferta que ha excedido sus requerimientos y en consecuencia, ha acumulado existencias lo suficientemente importantes como para deprimir los precios.

Ante este panorama actual del mercado internacional se presentan una serie de hechos que, en conjunto, pueden modificar esta situación de

sobre oferta y en consecuencia mejorar los precios y rentabilidad de la actividad.

A partir de octubre de 1982, en que el precio del aceite de soja en el mercado de Chicago llegó a promediar 196 U\$S/tn, que fue el nivel más bajo en muchos años, se inició una lenta recuperación en virtud del incremento en la demanda que esa misma disminución en las cotizaciones generó.

Esta situación verificada para el aceite de soja, es válida en términos generales para la actividad oleaginosa mundial en general (y de la que constituye el rubro más importante), por lo que a partir de lo expresado, se señalan las expectativas acerca de la evolución futura de las variables de mayor incidencia sobre el precio de este conjunto de productos.

En primer término, se espera que el consumo mundial de soja del año comercial entrante, supere significativamente a la producción estimada, operándose en consecuencia una marcada reducción del stock remanente, lo que implica restablecer un cierto equilibrio entre oferta y demanda y por lo tanto, perspectivas de mejores precios. Un proceso de características similares, también es esperado para girasol.

Siempre en el mencionado contexto de demanda creciente, serán las variaciones de la oferta la que determine cambios en los precios, y estos últimos se encuentran entre las principales variables que aportan indicaciones, acerca de la conveniencia económica de la instalación de la planta elaboradora de aceites comestibles en Formosa.

Por ello, se enumeran aquellos factores que hacen prever en el mediano plazo una relación oferta-demanda más ajustada en el corto y mediano plazo para los rubros soja y girasol y el complejo de oleaginosas en general.

En la producción mundial de soja y girasol se prevé una marcada reducción, fundamentalmente ocasionada por la disminución de las áreas cultivadas norteamericanas, como consecuencia de los bajos precios y de los programas estatales que premian con diversos subsidios a los productores que dejan parte de su superficie agrícola sin cultivar. Esta reducción de la producción se reflejaría directamente sobre los stocks mundiales, debiendo operarse una disminución de los mismos.

También, se espera una declinación en la producción de aceite de palma de Malasia y de coco de Filipinas ambos importantes exportadores así como una inesperada declinación de la producción de girasol en Europa Oriental.

Con respecto a la oferta de soja, se han estimado en 1.000.000 de tn y 350.000 tn las pérdidas de cosecha que deberán afrontar Brasil y Paraguay respectivamente a causa de las excesivas lluvias, a lo que deberá agregarse menor calidad del grano. Por último, se estima una producción menor a la esperada de colza en los países del Mercado Común Europeo, así como de maní a nivel mundial.

En conclusión, hecha la salvedad de que las perspectivas de oferta y demanda pueden ser afectadas en el futuro por factores imponderables cabría esperar que en el corto y mediano plazo se consolide una tendencia en alza del precio internacional de los productos oleaginosos en general.

Al verificarse esta situación, se abren perspectivas favorables, desde este punto de vista, para la instalación de la planta procesadora de oleaginosos en la provincia de Formosa.

2.4.

Mercados previstos

Los mercados previstos para la colocación de los productos y subproductos que pueden obtenerse en la planta proyectada son diversos, de acuerdo con las características de su consumo y comercialización.

Así, para el caso del aceite de girasol, el principal destino de la producción es el mercado interno, ya que los volúmenes que se esperan obtener durante los primeros años, en consonancia con las disponibilidades de materia prima provincial, son lo suficientemente reducidos como para ingresar al mercado nacional sin mayores dificultades.

Idéntica consideración cabe hacer para los subproductos de este origen, los que luego de satisfacer los requerimientos de la producción animal intensiva local, que son reducidos en relación a los volúmenes de producción de esta planta (también bajos de acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior), sus excedentes pueden ser dirigidos al mercado interno.

En el caso del algodón y sus subproductos se estima que el principal mercado es el externo, dado que la demanda nacional de aceites y harinas de algodón se encuentra relativamente bien abastecida. No obstante, se estima que parte de la oferta de la planta puede ser canalizada también al consumo interno.

El énfasis en destinar parte de la producción a la exportación (sobre todo si la soja llega a integrar el plan de elaboración de la planta), se debe a las buenas perspectivas comerciales futuras que presentan dichos mercados, los que pese a los importantes volúmenes excedentes de los últimos años, nuevamente están registrando una favorable evolución durante los últimos meses, determinado por el creciente consumo de grasas de origen vegetal, que se verifica a nivel mundial y al éxito de los programas de reducción del área sembrada (de soja principalmente) en EE.UU. el principal productor y exportador mundial de aceites y harinas.

Por otra parte, la Argentina posee una importante tradición exportadora

en estos rubros, que le significa poseer infraestructura, canales de comercialización y conocimiento del mercado mundial de oleaginosos, su ficientes para asegurar la adecuada comercialización de la producción del área en estudio y de la planta proyectada.

Los principales países hacia donde pueden dirigirse las exportaciones, han sido mencionados para cada producto y subproducto en particular, en el análisis de la demanda externa que se llevará a cabo en secciones precedentes (punto 2.2.1.3.) donde se destacan la regularidad y significación de la demanda de cada una de ellos.

También debe mencionarse que existen, proyectadas o en ejecución obras de infraestructura que de concretarse en un futuro cercano, tendrán como consecuencia una sustantiva mejora de las posibilidades de acceso, de la producción formoseña en general y de los bienes involucrados en este estudio en particular, a los mercados externos.

Entre los más importantes figuran la finalización de la ruta nacional nº 81 hasta Embarcación (Salta), que mejora el acceso hacia Bolivia y Chile, pero fundamentalmente en este último caso, de concretarse la conexión de Salta con el puesto chileno de Antofagasta, facilitaría la comercialización de la producción de esta planta industrial con los mercados del Pacífico (Japón, Hong Kong, China, etc.).

También ocupa un lugar de relevancia por su efecto sobre la fluidez de la comercialización de la producción local, la realización del nuevo puerto de Formosa, con lo que se abaratarían los costos de transporte a Buenos Aires, donde se localiza el grueso del consumo interno y desde donde se c naliza gran parte del comercio externo.

2.5. Precio de los productos

La producción de aceites vegetales de la planta industrial en estudio deberá ser comercializada a precios internacionales, es decir sus costos tienen que ser inferiores a los precios vigentes en el mercado mundial, a los fines de que los productos elaborados resulten competitivos en el mismo.

Ello, en virtud de que la demanda de ese origen y las condiciones del mercado mundial, son las que determinan el precio del aceite de algodón y de la totalidad de los subproductos que pueden elaborarse en esta planta. En cuanto al aceite de girasol, si bien el precio internacional no tiene la misma influencia que en los casos anteriores, producirlo en similares condiciones de eficiencia facilitaría su inserción en el mercado interno.

En general, los bienes que se elaboran en una planta del tipo de la proyectada, (que no tiene previsto fraccionamiento de aceite refinado para su venta directa), son de demanda intermedia, por lo que sólo poseen precios mayoristas, los que fueron tratados en la sección correspondiente (punto 2.2.2.), por lo que no se efectuaron análisis adicionales en este caso.

2.6. Posibilidades de complementación horizontal y vertical entre los proyectos

Las relaciones verticales y horizontales entre los proyectos aquí considerados, se señalan en este mismo punto del estudio correspondiente a las posibilidades de aprovechamiento integral del algodón en forma, en virtud de que resulta más adecuado analizar dichas relaciones una vez definidos todos los artículos que elaborarán las plantas proyectadas.

3. INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1. PROCESOS DE FABRICACION

3.1.1. Controles y operaciones previas

3.1.1.1. Pesaje y Control de calidad..

Las semillas de algodón y girasol podrán venir tanto - en bolsas como a granel, en camiones.

A la entrada a planta se realizará el pesaje del camión, operación que se repite a la salida del mismo de la - planta obteniéndose por diferencia el peso de semilla ingresada.

La báscula se compone de una plataforma de pesaje que tendrá las dimensiones suficientes para contener a un camión.

Características generales.

El material de construcción de la plataforma es madera dura, tablones de 3". Cuenta esta plataforma con un equipo que permite compensar las desiguales distribuciones de pesos sobre la misma. A fin de un más seguro - control, está éste equipo provisto adicionalmente de - un brazo impresor de tickets..

Simultáneamente se realizará una toma de muestra rápida a fin de verificar la calidad y humedad del grano.

La humedad del grano se determinará mediante un higrómetro electrónico pues, tiene una gran importancia para una buena conservación del mismo. Se almacena con humedad del 5 al 7 por 100, máximo del 8 por 100. Si la semilla llega con una humedad superior al 8 por 100, se deberá realizar un secado previo al almacenamiento.

Uno de los peligros más graves que se presenta es el de la posibilidad de fenómenos de fermentación en la masa. Estos fenómenos se originan por enzimas que contienen las semillas. Si las enzimas encuentran condiciones favorables para el desarrollo de su acción dan origen a fenómenos de fermentación que pueden producir daños irreparables.

Las condiciones esenciales para que una enzima pueda generar su actividad de fermentación son: humedad y temperatura.

La experiencia ha demostrado que, normalmente, cuando una semilla oleaginosa se almacena con una humedad dentro de los límites apuntados más arriba y una temperatura inferior a 30°C, difícilmente se originan fermentaciones. Son excepción algunos productos como el maíz el germen de maíz y el salvado de arroz.

3.1.1.2. Descarga y ensilado previo.

Se realiza mediante plataforma volcadora, sentido longitudinal.

El giro se produce bloqueando el vehículo sobre la - plataforma móvil, que se alza longitudinalmente hasta formar un plano inclinado de 45° . El levantamiento de la plataforma se realiza merced a una serie de pistones hidráulicos comandados desde una estación centralizada automática. Con este sistema es posible descargar un vehículo en dos minutos.

Las semillas así descargadas son recogidas por una - tolva cuya boca posee un enrejillado a fin de permitir la apertura y descarga de bolsas sobre la misma.

Mediante un elevador a cangilones las semillas son - conducidas al silo de espera construido en chapa metálica.

En el fondo de este silo un transportador a tornillo sin fin actuará como extractor para el caso de semilla de algodón y además como dosificador para el equipo de pre-limpieza. Este transportador tendrá la inclinación necesaria para descargar en la boca de la - tolva de carga del equipo de pre-limpieza.

3.1.1.3. Limpieza.

La limpieza tiene por objetivo extraer las sustancias extrañas que pueden acompañar a las semillas, estas - sustancias se pueden clasificar como:

- tierra y barro
- piedras
- elementos metálicos
- cuerpos diversos (cuerdas, trapos, etc.)

Todos estos elementos extraños deben ser eliminados - antes que la semilla pase a ser procesada ya que pueden originar atascamientos y daños a los equipos lo - que se traduce en costosas pérdidas de tiempo, en el mejor de los casos.

A tal fin se utilizará una separadora fraccionadora - neumática; el equipo de pre-limpieza trabaja mediante la aspiración de aire a través de una cortina uniforme de semilla. El material liviano es succionado por dicha corriente de aire y posteriormente subdividido en tres fracciones. Por lo tanto, se obtienen tres tipos de rechazo que pueden ser manejados en forma absolutamente independiente:

a) Rechazo; b) Rechazo intermedio; c) Rechazo liviano.

Controles: La Separadora Fraccionadora Neumática está provista de los siguientes controles para un correcto calibrado.

1. Variador de velocidad del rodillo de alimentación, que aumenta o disminuye la cantidad de material que entra a la máquina.
2. Control del caudal de aire, mediante una pantalla móvil colocada a la salida del aire.
3. Control de velocidad del aire dentro de la máquina que permite cambiar la proporción de material que va a las distintas fracciones del rechazo a), b) o c).
4. Sobre la tolva de alimentación existe una zaranda con el objeto de eliminar los cuerpos extraños vo-

luminosos que puedan dañar los mecanismos de la máquina. Además cuenta con un separador magnético.

Las semillas limpias son descargadas a la tolva de un elevador a cangilones. En este punto se hace una nueva determinación del grado de humedad de las mismas, si este coincide con la humedad de equilibrio son conducidas mediante el elevador directamente al silo principal, caso contrario se las deriva al secador.

3.1.1.4. Secado de las semillas.

El contenido de agua de una semilla es un factor que tiene gran importancia no solo para su correcta conservación, sino también durante las diversas etapas del procesado.

El secado se realizará hasta el límite práctico, el cual está dado por la humedad de equilibrio de la semilla, un secado forzado más allá de este límite comporta graves inconvenientes como son:

- peligro de alteración del aceite contenido en la semilla.
- pérdidas inútiles de calorías (energía), con la consiguiente disminución del rendimiento térmico del secadero.
- pérdida inútil de tiempo lo cual aumenta innecesariamente la duración del secado.

El secado se llevará a cabo mediante un secadero continuo de celdas verticales. Este equipo está consti-

tuído por una cámara vertical en el interior de la -
cual están colocadas placas desviadoras en forma tal
que obligan a las semillas a realizar un largo y len-
to recorrido en sentido vertical al caer por gravedad.
En su caída, la semilla encuentra una corriente de ai
re caliente que produce el secado. En parte inferior
de la torre se insufla aire frío con el objeto de a-
condicionar los granos de forma tal que se elimine -
prácticamente la readsorción de humedad. Este equipo
dispone de los siguientes elementos principales:

- generador de aire caliente.
- cámara de secado.
- sistema de aspiración de aire de secado.

Mediante el elevador de cangilones, las semillas se-
cas son descargadas al sistema principal de silos.

3.1.1.5. Silo Pincipal.

Previo a la descripción del Silo Principal para alma-
cenaje de semilla de algodón, girasol y de pellets, -
se determinará el cronograma de acopio

Necesidad de semillas según producción proyectada:

ALGODON - - - - - 31.648 tn/año

GIRASOL - - - - - 5.940 tn/año

CRONOGRAMA DE ACOPIO SEMILLA DE ALGODON

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	6.200	7.000	7.000	7.000	4.450	= 31.650
	7300				10010	
	5160	5160	5160	5160	5160	
Sobran	040	1840	1840	1840	4850	
		1880	3720	5560		

CRONOGRAMA DE ACOPIO SEMILLA DE GIRASOL

	Marzo	Abril
tn.	2.970	2.970

-Procesamiento proyectado semilla algodón-

172 tn/día = 5.160 tn/mes = 31.648 tn/año
equivalente a 184 días de operación.

-Procesamiento proyectado semilla girasol-

165 tn/día = 4.950 tn/mes = 5.940 tn/año
equivalente a 36 días de operación.

Considerando una densidad aparente de 645 kg/m^3 para el algodón y de 755 kg/m^3 para el girasol, la capacidad teórica de ensilaje necesaria será:

ALGODON	6.560 tn.	10.170 m^3
GIRASOL	5.940 tn	7.867 m^3
TOTAL	12.500 tn.	18.037 m^3

Para semillas de algodón, y debido a que la planta se asentará en zona productora, con existencia de varias desmotadoras, no será necesario acopiar el 100 % de la semilla necesaria, considerando que parte de ella se puede retirar de la productora según cronograma de procesamiento. Por lo tanto estimamos que deberá almacenarse en planta un 50 % del total teórico de semi-

llas de algodón, es decir. 3280 tn.; equivalente a 5.100 m³ aproximadamente.

Se proyecta la construcción de un tinglado de 800 m² con columnas de 12 m. y alambrado perimetral de 7 m. - de altura y malla 1 cm x 1cm. (840 m²), con una capacidad de almacenaje de 5.600 m³. Tanto la carga como descarga se realizará por medios de neumáticos hasta la - planta de procesamiento.

+

Para semilla de girasol, se construirán silos metálicos con capacidad para 2.200 tn., considerando que la zona cuenta con 5.000 tn. de capacidad instalada y 14.000 tn. proyectadas para el mediano plazo, en las localidades de San Martín 2, Gral. Belgrano y Laguna Blanca - que permitirá reducir la inversión por este rubro.

En cuanto a pellets. tomando en cuenta que se producirán 140 tn. por día, y que por el sistema de comercialización provisto permanecerán en planta 7 días de producción, se requieren 980 tn. en capacidad de silos, - del tipo metálico.

3.1.2. Acondicionamiento y prensado.

3.1.2.1. Trituración.

Las semillas provenientes del silo serán directamente trituradas en un molino de rodillos acanalados de dos pasos. Este aparato de construcción robusta logra el quebrantamiento adecuado mediante un ajuste micrométrico de la distancia entre los cilindros. La velo-

cidad de giro de los cilindros no es la misma para cada constituyente del par, ya que estas máquinas aplican presión de rotura y trituración de la semilla, contrariamente a los laminadores cuya función es exclusivamente la de aplastar la semilla y donde uno solo de los cilindros es motriz.

La experiencia ha demostrado que la extracción del aceite de una semilla oleaginosa, bien sea por el sistema de presión como por solvente, se realiza mucho más rápidamente cuando la semilla se somete a una trituración previa o a una laminación.

Algunos estudios han demostrado que el aceite está contenido en una infinidad de células, y la rotura de estas células se puede realizar sólo por una fuerte compresión sobre la semilla. Dichos estudios han confirmado que aun después de una fuerte trituración o laminación de las semillas hay todavía células que no se rompen, de ahí la dificultad de poder extraer la totalidad del aceite presente en la semilla.

Algunas pruebas experimentales realizadas sobre semillas que se han sometido a un proceso de extracción por solvente han demostrado que el paso del aceite de la semilla al solvente se realiza mucho más deprisa cuanto más abiertas están las células. Diversos investigadores han llegado a la conclusión de que la velocidad de extracción del aceite es inversamente proporcional al cuadrado del espesor de la lámina de la semilla. En teoría se puede decir que una lámina de semilla con un espesor de 0,3 mm tiene un tiempo de extracción

cuatro veces mayor que una semilla laminada con un espesor de 0,15 mm.

Estas consideraciones hacen pensar que para obtener una extracción completa del aceite es conveniente llevar la semilla a láminas de muy bajo espesor, pero en la práctica esto no es posible, dado que dichas laminillas tienden a convertirse en polvo durante el proceso de extracción, dificultando el drenaje del solvente en la masa.

3.1.2.2. Calentamiento y acondicionamiento.

Calentamiento:

El calentamiento previo de una semilla favorece el proceso posterior de extracción. La teoría que regula este fenómeno es:

- 1) Las gotitas de aceite, de dimensiones ultramicroscópicas, que están repartidas en la masa de la semilla, por efecto de la elevación de la temperatura se unen entre ellas para originar gotitas más grandes, que salen más fácilmente de la masa de semilla.
- 2) El aceite está contenido en una semilla en estado de emulsión con las proteínas, siempre presentes en una semilla oleaginosa. El calentamiento origina la desnaturalización de las proteínas con la consiguiente rotura de la emulsión y, por tanto, la separación del aceite de la masa de semilla.

Naturalmente, el calentamiento de la semilla se debe

realizar con cuidado, y en equipos bien estudiados, - porque no hay que olvidar que en los procesos de extracción no deben producirse alteraciones físico-químicas u organolépticas en los aceites, y se sabe que una fuerte elevación de la temperatura es siempre un factor negativo que se refleja en la calidad del aceite.

Acondicionamiento.

Por acondicionamiento se entiende el índice de humedad y la temperatura que una semilla debe tener para considerar que se halla en las mejores condiciones para ser sometida al proceso de extracción de aceite.

La experiencia y la investigación experimental han establecido que una semilla oleaginosa con bajo contenido en agua, 1-2 por 100, cede el aceite con mayor dificultad que cuando tiene una humedad mayor, por ejemplo, 10 por 100.

También en este caso se trata de explicar el fenómeno. La mayor facilidad de extracción del aceite se debe - al hecho que el calentamiento de una semilla, acompañado de una humidificación, da lugar a la formación de una película de agua que, envolviendo las partes - superficiales de las partículas que componen la semilla, ayuda al proceso de difusión del aceite de la masa hacia la parte externa de la misma.

Otro factor que facilitaría la extracción del aceite de la masa con el calentamiento y humidificación sería el de facilitar la rotura de una parte de las células.

Para confirmar lo dicho se ha observado que si de una semilla se elimina completamente el agua se verifica un fenómeno de impermeabilización de la película que retiene el aceite, haciendo muy difícil la extracción.

El calentamiento y ajuste de humedad será llevado a cabo por un cocedor de eje vertical que consta fundamentalmente en una serie de platos superpuestos, calentados por una camisa de vapor, y sobre cuyo eje se sitúa un agitador mecánico cuya finalidad es remover la masa de semilla y ponerla en contacto con las paredes a fin de uniformar temperatura y ajustar la humedad.

3.1.2.3. Prensado.

Esta etapa tiene por finalidad reducir el contenido en aceite de las semillas hasta un 15%, dejando el expeller en condiciones óptimas para ser extraído en el paso subsiguiente, mediante solvente.

La prensa continúa consta de un robusto sin-fin que hace avanzar a la masa la que es presionada contra las paredes de una criba troncocónica, diseñada de forma tal que la presión va aumentando gradualmente al avanzar la masa hacia la salida. Un ajuste mecánico preciso permite regular la presión a la que es sometida la semilla, regulándose consecuentemente el porcentaje en aceite.

El aceite que se separa de la masa de las semillas es bombeado hacia un sistema de centrífugas donde se separan los barros, pequeñas impurezas contenidas en el

aceite, lográndose de esta manera el aceite de prensas clarificado, sin refinar.

El expeller con un 15% de contenido en aceite es transportado al extractor por solvente; previo paso por un quebrantador, que tiene por finalidad desmenuzar la masa compacta de manera tal que esta pueda ser adecuadamente manejada y extraída en las operaciones que siguen.

3.1.3. Extracción por solvente.

Las semillas preparadas y acondicionadas son transportadas por un sin-fin adecuado a la tolva de alimentación del extractor continuo. Este extractor trabaja por percolación usando hexano como solvente y es provisto por DE SMET.

El procedimiento de percolación consiste en rociar toda la masa de las semillas preparadas con una lluvia del solvente, pero sin llenar todos los espacios vacíos existentes entre las semillas, a diferencia del procedimiento por inmersión donde la masa de semilla está inmersa completamente en el solvente, incluso si este está en movimiento.

En otras palabras, se realiza una verdadera percolación cuando el solvente envuelve a todas las partículas de la semilla con una película de líquido en continuo recambio.

En el proceso de percolación, la velocidad del solvente en contacto con la superficie de la semilla es gran

de, ya que el film o la película de líquido se escurre velozmente sobre las partículas por efecto de la fuerza de la gravedad.

Este procedimiento, al trabajar con grandes velocidades de paso del solvente, requiere necesariamente, de varios reciclados del mismo, y por lo tanto, se deberá realizar varias etapas de lavado, con el fin de poner en contacto la semilla pobre en aceite con el solvente de menor contenido en dicho producto y viceversa. Se trata por lo tanto de una extracción que si - bién es continúa se realiza en varias etapas.

A fin de una mejor comprensión del funcionamiento del equipo, las referencias entre paréntesis corresponden a las de la lámina n° 3, donde se observa un esquema del mismo.

Las semillas trituradas entran en la tolva (2) a través del distribuidor alveolar(8).

Unos relés mantienen automáticamente, entre dos límites, el nivel de materia en esta tolva de espera.

El avance de la cinta transportadora arrastra por la salida de la tolva una capa de materia, cuya altura - está determinada por la posición del registro (D).

Durante todo su trayecto por el extractor propiamente dicho, la materia queda sometida a un rociado intensivo de disolvente. En el primer rociador, este disolvente es miscela rica, es decir disolvente que contiene un 20 o un 40 por ciento de materia grasa.

La concentración de la miscela va disminuyendo gradualmente en los rociadores siguientes, hasta que llegue a ser disolvente puro, procedente de los condensadores de la destilación, en el último rociador.

Al pasar encima de la última tolva (Z), la materia se escurre, y finalmente es descargada en la tolva de salida por el desmenuzador rotativo (S) que asegura una alimentación regular del transportador de salida de harinas hacia el sistema de desolventización, a través de una válvula rotativa (8).

Circuito del Disolvente.

Para la extracción de materias oleaginosas, el disolvente que se emplea casi universalmente es el hexano (fracción ligera de hidrocarburo procedente de la destilación del petróleo, y que destila entre 63 y 68°C). Para las materias grasas constituye el disolvente ideal, el más selectivo, el más inofensivo para la salud, y el que produce los aceites más puros.

Su solo inconveniente es el ser inflamable, pero teniendo en cuenta la seguridad que ofrece una extractora DE SMET, resulta casi defecto menor que no se traduce sino por una prima de seguro más elevada. Sin embargo, ésta sólo representa un desembolso insignificante en comparación con los inconvenientes técnicos y el precio de compra de todos los demás disolventes.

Sigamos el circuito del disolvente en el esquema general de la instalación. Supongamos terminada la puesta en marcha y funcionando la planta en régimen normal.

La bomba (P1) lleva el disolvente encima de las semillas al final de la extracción, y las somete a un último lavado. Este disolvente se carga ligeramente con aceite, al atravesar la capa y cae en la tolva (Z).

La bomba (Pz) lo vuelve a recoger, para distribuirlo - por un rociador encima de la misma tolva, permitiendo - así un rociado mucho más intenso de las semillas.

Sin embargo, debido a la llegada continua del disolvente fresco por la bomba (P1), la tolva (Z) desborda en su vecina (Y) por un vertedero de comunicación. La tolva (Y) y la capa de semillas situada encima, están sometidas al mismo régimen de rociado intensivo permanente por la bomba que sigue (Py). Pero a esta altura, el disolvente encuentra semillas menos desaceitadas, y se carga con más aceite. Lo mismo pasa con cada una de las - tolvas hasta la tolva B, cuyo funcionamiento es idéntico, pero con una concentración progresivamente mayor.

La última tolva (A) recibe además del rebose de la tolva (B), la mezcla de limpieza alimentada por la bomba (P2) a través de un rociador suplementario (A2) colocado sobre la capa, encima de la tolva (A).

Más adelante hablaremos del circuito de limpieza, pero antes, conviene llamar la atención sobre el proceso, particular del sistema DE SMET, de circulación de la mezcla.

No se trata en efecto de una sencilla circulación a contracorriente: la mezcla circula en circuito cerrado en cada una de las secciones sucesivas, y es al desbordarse

de tolva en tolva, como realmente avanza el disolvente fresco, que se carga progresivamente con aceite, de la primera hasta la última tolva.

Funcionando el aparato en régimen, se establece un equilibrio entre el aceite extraído de la semilla en una sección determinada, y la diferencia entre la cantidad de aceite llegada por desbordamiento de miscela de la tolva anterior y la arrastrada por la miscela hacia la tolva siguiente.

La ventaja de este dispositivo es evidente si subrayamos que las bombas de circulación (Pb-Pz) tienen un caudal que puede alcanzar hasta 30 veces la cantidad de disolvente fresco introducido en el aparato.

Válvulas individuales instaladas al lado de cada mirilla permiten regular cómodamente la intensidad de rociado - en cada sección, mientras se observa por la mirilla correspondiente la parte superior de la capa de sustancia a extraer.

Para obtener una buena extracción, es imprescindible, en efecto, rociar suficientemente la sustancia para ahogarla, sin por ello rebasar el límite de saturación. De este modo la gran capacidad de las bombas logra seguir cualquier materia prima, dando a cada sección la intensidad de rociado adecuada, cualquiera que sea el grado de trituración y que la permeabilidad sea grande o pequeña. Estando ya regulada la intensidad de rociado, no hace falta, en general, tocar a las válvulas, salvo si se cambia de materia prima, o en caso de regulación de la preparación.

Las secciones de riego se componen de rociadores de - autolimpieza, cuya concepción especial garantiza, en cualquier régimen, un reparto uniforme del líquido so bre una gran superficie.

Limpieza de la Cinta Transportadora.

Después de haberse vertido la substancia en la tolva de salida (4), la cinta transportadora queda práctica mente limpia, pero algunas partículas de semillas que dan aún pegadas a la tela metálica.

La limpieza final se realiza por un rociado bajo presión con miscela rica procedente del depósito (17), - por medio del rociador (A8), dirigido sobre el tramo de retorno de la cinta, encima de la tolva (K).

La miscela que se recoge en la tolva (K), se va cargando con las partículas desprendidas de la tela metá lica, y es aspirada por la bomba (P2) que la envía so bre la capa de materia a la entrada del extractor.

Para extraer materias muy pegajosas, se instala un se gundo lavado en el otro extremo del tramo de retorno.

De hecho, este segundo rociado lubrica la cinta - transportadora por medio de miscela rica, poco antes de que la cinta sea cargada con la materia caliente y húmeda de la tolva de entrada (2), lo que impide que la materia se pegue a las telas metálicas de la cinta transportadora.

Salida de la miscela rica.

Tal como lo hemos dicho, la tolva (A) recibe la miscela que desborda de la tolva vecina, y la miscela viniendo de la tolva de lavado que se enriqueció todavía más al travesar la capa de semillas a la salida de la tolva de alimentación.

La tolva (A) desborda finalmente hacia el depósito - (17) que contiene en general una reserva de miscela - de unos cuantos metros cúbicos. Esta miscela muy rica en aceite (su riqueza puede alcanzar un tenor en aceite de más del doble del de la materia a extraer), es también de una limpidez perfecta.

Esto se debe al principio del extractor DE SMET, que es en realidad un filtro horizontal de capa espesa. La miscela se filtra con la misma materia, y cosa muy sorprendente a primera vista, su pureza es tanto más perfecta cuanto la textura de la materia es más fina y polverienta.

Esta gran pureza de la miscela permite la eliminación total de los filtros (fuente peligrosa de tantas preocupaciones y de mantenimiento en la mayor parte de - las extracciones), sin miedo alguno a ensuciar los haces tubulares de los aparatos de la destilación de miscela. El depósito (17) alimenta la bomba de miscela (P8), que alimenta a su vez, en paralelo, al rociador de limpieza (A8), y al evaporador de miscela (18).

El aceite residual en la harina es alrededor del 0,30 %. La concentración de aceite en la miscela en este - tipo de equipos alcanza al 35% (30% promedio) por efecto del reciclado de la miscela, mientras que en el

proceso por inmersión ésta concentración difícilmente llega al 15%. El consumo de solvente por tonelada de semilla expeller es del orden del 0,3%. La harina extraída contiene 49% de solvente puro. A fines de cálculo se considera que toda la humedad queda en la harina.

En este punto, procesando 1638 tn/día de expeller preparado con un 15% de aceite se obtienen los siguientes rendimientos:

79.223 kg/día miscela	23.767 kg. aceite	
	55.456 kg. solvente	
		139.294 kg. harina
271.528 kg/día harina húmeda	814 kg. aceite	
		131.420 kg. solvente

La cantidad de solvente empleado alcanza a 186.876 kg/día con una pérdida de 491 kg/día (incluye todo el - circuito).

3.1.4. Procesamiento de la miscela

El sistema DE SMET de destilación de la miscela se caracteriza por el empleo desde el principio, del vacío, y por la rapidéz de la operación, que se hace de un modo casi instantáneo en aparatos de película fina.

Este procedimiento permite no someter el aceite al calor, más que durante un tiempo sumamente corto, y aún, gracias al empleo de un fuerte vacío, la temperatura alcanzada queda lo más baja posible.

Esto es importantísimo para aceites que tienen la tendencia a estabilizar el color si están sometidos, antes de ser refinados, a una temperatura elevada.

3.1.4.1. Preconcentración de la miscela.

A fin de minimizar los consumos específicos de vapor se realiza una preconcentración de la miscela en un equipo de destilación al vacío utilizando como fuente de calor los vapores de solvente provenientes de la -columna de desolventización de las harinas, equipo -del que se hablará mas adelante.

Este economizador de vapores es un evaporador de película ascendente y consta de un haz tubular vertical, encima del cual se encuentra un separador gas-líquido.

A la sección del desolventizado llegan 271.528 kg/día de harina con un 49% de solvente, es decir unos -131.420 kg/día. Esta cantidad de solvente, destilado, tendrá una capacidad calorífica aproximada de 131.420 x 79 \approx 10.000.000 kcal/día, considerando solamente el calor latente de vaporización del solvente.

Asumiendo que se pueden aprovechar el 60% de estas calorías se disponen de 6.000.000 kcal/día que se pueden destinar a preconcentrar la miscela sin consumo de vapor.

Las calorías necesarias para evaporar todo el solven-te son:

$$79.223 \times 0,57 \times (71-30) + 55.456 \times 79,4 \approx 6.300.000$$

KCAL/DIA.

Es decir que faltarían unas 300.000 kcal/día, quedando sin evaporar $\frac{300.000}{79,4} = 3.800$ kg. de solvente; habiéndose logrado elevar la concentración a cerca del 86% sin consumo de vapor.

3.1.4.2. Destilado de la miscela.

La finalidad de esta operación es la de separar totalmente el solvente del aceite y obtener un aceite de óptima calidad. Las normas a seguir para llevar a buen término este objetivo son:

- a) Destilar la miscela a la temperatura lo más baja - posible y no superior a 110°C.
- b) Hacer que el aceite permanezca el menor tiempo posible en los aparatos de destilación.
- c) Eliminar las últimas trazas de solvente contenido en el aceite mediante arrastre por vapor inyectando directamente en el aceite (STRIPPING).

Estas condiciones se consiguen mediante los siguientes equipos:

-UN EVAPORADOR (18) con gran superficie, y circulación acelerada, que permite una evaporación rápida del di solvente hasta lograr una concentración del 4 al 5 por ciento de volátiles en el aceite semi-acabado. Como funciona este aparato bajo el mismo vacío como el economizador (60) y contiene una muy pequeña can-

...tidad de líquido, la evaporación se ejecuta a baja -
temperatura y con bastante rapidéz para evitar toda -
estabilización del color y cualquier alteración del -
aceite.

-UN CONDENSADOR DE SUPERFICIE (19) con caja de agua -
flotante, como todos los condensadores DE SMET entera-
mente desmontable, lo que supone un mantenimiento fá-
cil, especialmente valioso, cuando las aguas emplea-
das son lodosas. Este dispositivo condensa en vacío,
los vapores de disolvente procedentes del economiza-
dor y evaporador.

-UN PRECALENTADOR DE ACEITE (21).

-UN ACABADOR DE ACEITE (22) de película fina, en el -
que un pulverizador especial reparte el aceite en una
película fina, sobre un gran número de chapas vertica-
les.

A pesar del empleo de un vacío intenso, la mínima can-
tidad de aceite presente en el aparato, y su reparto -
sobre una superficie muy grande, evita la formación de
espumas.

En la parte inferior del aparato, una inyección de va-
por sobrecalentado, permite obtener en combinación con
el vacío intenso, aceites prácticamente exentos de di-
solvente, aun operando a una temperatura moderada.

-UN CONDENSADOR DE SUPERFICIE (23) que condensa los -
vapores procedentes del acabador (22).

-UN GRUPO DE BOMBAS CENTRIFUGAS (P8, P18, y P22) que llevan a la miscela del depósito (17) a los evaporadores, y el aceite acabado desde los evaporadores hacia el depósito de aceite crudo, pasando por un enfriador.

-VARIOS EYECTORES (41) de vapor, que crean el vacío en cascada en el acabador (22), el evaporador (18), el economizador (60) y sus condensadores respectivos.

El aceite acabado que sale del enfriador, está prácticamente exento de disolvente, no quedando su calidad disminuida en nada, frente a los aceites obtenidos por presión de las mismas semillas.

Debido a las precauciones tomadas, a la rapidez de la evaporación y al vacío empleado, puede afirmarse que los aceites obtenidos por extracción directa en una instalación DE SMET, tienen una mejor presentación que los obtenidos por presión.

En efecto, la extracción en sí, no produce alteración alguna del aceite, entregándolo en el mismo estado en que se encuentra en la semilla.

La presión, en cambio, sobre todo en las prensas modernas de alto rendimiento, somete, en presencia de agua, al aceite a una presión fuerte y a una temperatura muy elevada, lo que favorece la hidrólisis, la oxidación, la acidificación y fijación del color.

Resulta más sorprendente, comprobar que en la mayoría de los casos, los aceites de extracción contie-

nen menos mucílagos que los aceites de presión, y -
que su tratamiento ulterior resulta mucho más fácil.

3.1.4.2.1. Dimensionamiento global de la instalación de destilación.

Se parten de los siguientes datos:

- cantidad de miscela a destilar : 27.567 kg/día
- concentración en aceite : $\approx 86 \%$
- temperatura de miscela : 30°C
- calor específico medio de la miscela: $\approx 0,56 \text{ kcal/kg}$
- calor latente de vaporización del
solvente : $\approx 80 \text{ kcal/kg.}$
- se mantendrá un vacío tal que el
solvente ebulle a 65°C
- se utilizará vapor saturado seco a
 10 kg/cm^2 (calor latente $\approx 480 \text{ kcal/kg}$)

El balance térmico es:

a) Calor de calentamiento de la miscela

$$27.567 \times 0,56 \times (65-30) \approx 550.000 \text{ kcal.}$$

b) Calor para evaporación del solvente

$$3.800 \cdot 80 \approx 230.000 \text{ kcal.}$$

Considerando un rendimiento de los equipos del 70% , en el cual se incluye también el consumo de vapor de inyección, secador de aceite, etc., el consumo de vapor alcanza:

$$\frac{830.000}{0,7 \cdot 480} \approx 2.600 \text{ kg.}$$

en esta etapa global se eliminan los 3.800 kg. de solvente, obteniéndose 23.767 kg/día de aceite (sin refinar).

En cuanto al consumo de agua de condensación de los vapores de solvente producidos en las operaciones anteriores se debe tener en cuenta que los 79.223 kg/día de miscela originan en la destilación 55.456 kg/día de solvente de los que se deben extraer:

$$55.456 \times [0,52 \times (69-30) + 79] \approx 5.550.000 \text{ kcal.}$$

Considerando que el salto de temperatura del agua, entre la entrada y salida, sea de 14°C, el consumo de agua será, para un rendimiento de los equipos del 80%

$$\frac{5.550.000}{14 \times 0,7} \approx 575.000 \text{ kg/día (aprox. 575 m}^3\text{/día)}$$

3.1.5. Desolventización de la harina de extracción.

Después de haber examinado la extracción por solvente del aceite de la semilla oleaginosas y la destilación de la mezcla aceite-solvente (miscela), queda por estudiar el tratamiento de la harina para recuperar el solvente que en ella queda contenido. Esta operación, llamada "desolventización de la harina", se efectúa en aparatos conocidos como desolventizadores.

La firma DE SMET ha desarrollado un tipo de secador

vertical universal que ha suplantado por completo los secadores de husillo horizontales, todavía clásicos - hace pocos años.

Reservado antes al tratamiento de las harinas de soja y combinando la evaporación del disolvente con una - cocción húmeda, este tipo de secador ya se conoce desde hace mucho tiempo bajo el nombre inglés de "desolventizer-toaster" (desolventizador-tostador) o en - abreviatura "D.T.".

Un D.T. DE SMET se compone de un apilamiento vertical de varias cubetas cilíndricas estancas, de doble fondo, calentadas con vapor. Cada fondo posee un orificio con válvula automática que permite el paso controlado de la harina, y varias rejillas que dejan pasar los gases de un piso a otro superior.

Un eje vertical común hace girar lentamente unas palas inclinadas sobre cada fondo, lo que asegura la remoción de la harina extraída.

Una especie de flotadores de paleta accionan las compuertas de paso de la harina, manteniendo un nivel - constante en cada compartimiento. El compartimiento - superior está conectado por un amplio conducto de gas al economizador 60, a través del desempolvador húmedo 29.

La harina embebida de solvente entra por A y cae sobre el primer plato del desolventizador. Un sistema - de palas giratorias remueve la harina sobre la superficie del plato y la hace caer al plato inferior, y -

así sucesivamente, hasta llegar el último plato de la columna, de donde se recoge y descarga por medio de un sin fin. Durante el largo camino recorrido en el interior de la torre, la harina se recalienta al estar en íntimo contacto con la superficie de los platos que están calentados por vapor de agua. También la envolvente de la columna está calentada por vapor.

Por efecto del calentamiento, el solvente se evapora, reuniéndose en un sistema de lavado y condensación, que se estudiará más adelante. Normalmente en los últimos platos de la torre se inyecta vapor de agua en la masa de la harina desolventizada para quitar las últimas trazas de solvente.

3.1.5.1. Acondicionamiento de la harina.

La harina proveniente del desolventizador es conducida a un enfriador que funciona por circulación de aire frío.

Funcionando el aparato entero bajo una leve depresión, no hay riesgo de pérdidas de polvos, que se recuperan en un sistema de ciclones.

La temperatura de salida de la harina es próxima a la ambiente, de allí es conducido a un silo de espera que tiene en su parte inferior una hélice que descarga la harina del mismo, en donde además se humidifica, preparándose así para la elaboración de comprimidos (pellets).

La harina preparada se carga a la prensa mediante un -

dosificador. El material es recogido por los cilindros e impreso a través de una matriz rotatoria. Esta es - construida de forma tal de imprimir al material una - presión cada vez mayor, obteniendo los aglomerados por lo tanto, una consistencia regulable.

Cuchillas ajustables cortan los aglomerados salientes de la prensa, en la longitud adecuada.

Los pellets son almacenados a granel en un silo.

3.1.6. Dimensionamiento global del grupo de desolventización de las harinas

Se parten de los siguientes datos:

- Cantidad de harina a procesar : 271.528 kg/día
- Cantidad de solvente a eliminar : 131.420 kg/día
- Calor específico medio de la harina : $\approx 0,5$ kcal/kg
- Calor latente de vaporización del solvente : 79,4 kcal/kg.
- Temperatura de entrada de la harina: 50°C
- Como medio calefaccionante se utiliza vapor a 10 kg/cm² (calor latente aprox.) : ≈ 480 kcal/kg.

Considerando en conjunto el calor necesario para calentamiento, vaporización del solvente y sobre calentamiento de la harina, la cantidad de vapor consumido es: para un rendimiento del equipo del 80%.

$$\frac{271.528 \times 0,5 \times (69-50) + 131.420 \times 79,4 + 140.108 \times 0,50}{480 \cdot 0,8} =$$

= 35.000 kg/día.

El consumo total de vaporización del solvente en la harina y la miscela alcanza entonces a los 37.600 kg/día.

El consumo de agua de condensación de los vapores de solvente producido por los equipos del grupo de desolventización, para las mismas condiciones de operación o sea un salto de 14°C en los condensadores, será:

$$\frac{131.420 \times \left[0,52 \times (69-30) + 79,4 \right]}{14 \times 0,7} \approx 1.350.000 \text{ kg/día} \\ \text{(Aprox. 1.350 m}^3\text{/día)}$$

Con el valor de consumo de agua de refrigeración calculado para condensación de los vapores de solvente de la miscela, el consumo total llega a 1.925 m³/día a lo que se debe agregar el agua necesaria para operaciones menores y pérdidas alcanzando el consumo total a 1940 m³/día aprox.

El 95% de este caudal será recirculado a través de una torre de enfriamiento; es decir que se requerirá aproximadamente 100 m³/día de agua.

3.2. ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA

3.2.1. Preparación de las semillas.

En esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para poner a la semilla de las mejores condiciones que permitan la extracción del aceite.

Algunas semillas no precisan tratamientos especiales, tal como sucede con la colza y el cacahuete, pero hay otras que sí los precisan. Algunas de las preparaciones más frecuentes en la industria son:

- deslintado de la semilla de algodón;
- descascarillado de la semilla de algodón;
- descascarillado de la semilla de girasol;
- descascarillado de la semilla de cártamo;
- ~~-descascarillado~~ del haba de soja.

no

3.2.1.1. Deslintado y descascarillado de semillas de algodón.

La semilla de algodón está generalmente constituida de las siguientes partes: fibra o línter, cáscara y almendra.

Para poder procesar esta semilla es necesario realizar las operaciones de deslintado y descascarillado. Esto se hace para recuperar la fibra que permanece unida a la cáscara y para facilitar las operaciones que siguen en el proceso.

En general, las semillas de algodón contienen del 6 al 15 por 100 de fibra (línter) y del 30 al 40 por 100 de cáscara. Para realizar estas operaciones se utiliza un conjunto de máquinas según el esquema indicado en el diagrama de la figura 1.

Como puede verse, se trata de una larga serie de máquinas, cada una de ellas con una capacidad limitada. Las más grandes no superan las 50 tons/24 horas para las

operaciones más fáciles. Si nos referimos a las destlinadoras, éstas no alcanzan más de 25 tons/24 horas para la operación del primer corte y no más de 12-14 tons./24 horas para el segundo corte.

3.2.1.2. Descascarillado de la semilla de girasol.

Las semillas de girasol puede tratarse tal como son o bien descascarilladas.

En el primer caso se obtendrán harinas de bajo contenido proteínico, mientras que en el segundo caso se obtendrá un contenido en proteínas mucho más alto.

El descascarillado de la semilla de girasol se realiza en modo similar a la de algodón y se utilizan máquinas similares. Los países de la Europa Oriental, los mayores productores de girasol, disponen de máquinas muy perfeccionadas y de gran capacidad.

3.2.2. Preparación y acondicionamiento de la semilla antes de la extracción de aceite.

El pretratamiento de las semillas oleaginosas que deben ser sometidas al proceso de extracción de aceite es un factor esencial para obtener un alto rendimiento en aceite sin dañar las características físico-químicas y organolépticas del mismo.

El tratamiento de las semillas se compone de tres operaciones fundamentales:

- a) trituración;
- b) calentamiento;
- c) acondicionamiento (control de la humedad)

Habiéndose ya visto en el punto 3.1. la teoría de las operaciones enunciadas, se describirán los equipos - más utilizados para realizarlas.

Se pueden clasificar en tres grupos:

- molinos de rodillos;
- calentadores-acondicionadores (cocedores)
- laminadores.

3.2.2.1. Molinos de rodillos.

Normalmente estas máquinas están constituídas por cilindros con uno, dos o tres pasos.

El diámetro de los cilindros varía de 200 a 400 mm., y raramente se utilizan diámetros superiores. La longitud de los mismos es normalmente de 1000 mm. Los primeros pares de cilindros son de superficie acanalada, mientras que en los molinos de triple paso el último par de cilindros es de superficie lisa. La velocidad de giro de los cilindros no es uniforme, dado - que estas máquinas aplican presión de rotura y trituración de la semilla.

También se han utilizados molinos de martillos, o de cilindros dentados, pero hoy son máquinas en desuso. No obstante, se usan algunas de ellas al tratar de la rotura de los turto que salen de las prensas continuas.

3.2.2.2. Calentadores-acondicionadores (cocedores).

Estos equipos se utilizan cuando una semilla va a ser sometida a un proceso de extracción de aceite, bien sea por presión en prensas continuas, o por solvente. Los hay de dos tipos principales: de eje horizontal y de eje vertical.

Los de eje horizontal, están constituidas por una carcasa cilíndrica calentada por vapor y sobre cuyo eje se sitúa un agitador mecánico cuya finalidad es la de remover la masa de semilla y ponerla en contacto con las paredes calientes a fin de conseguir una temperatura uniforme en toda la masa. Hay la posibilidad de inyectar, en la masa en movimiento, agua, ya sea en forma líquida o de vapor.

El funcionamiento de estos equipos es continuo, y normalmente están constituidas por dos o más elementos - trabajando en cascada uno con otro.

Hoy en día hay preferencia por utilizar calentadores-acondicionadores verticales de platos múltiples superpuestos. Los cocedores verticales son más eficientes que los horizontales, con la desventaja de los primeros de resultar más caro.

3.2.2.3. Laminado de Semilla.

Las semillas oleaginosas se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- de bajo contenido en aceite (menos del 20 por 100);

- de alto contenido en aceite (más del 20 por 100).

Normalmente estas semillas se procesan según dos esquemas de trabajo diferentes. Las semillas de bajo contenido en aceite se tratan según el siguiente esquema:

- trituración;
- calentamiento-acondicionamiento;
- laminado;
- extracción por solvente sin tratamiento previo por prensas.

Los laminadores están constituidas por grandes molinos con cilindros de gran diámetro y superficie lisa. El diámetro de los cilindros varía normalmente entre 600-800 mm y una longitud de 800-1000 mm. Las diferencias entre laminadores y molinos normales son:

- 1) Los cilindros de los laminadores giran a la misma velocidad, contrariamente a lo que sucede en los - molinos normales, en donde giran a diferente velocidad.
- 2) Los cilindros trabajan con fuerte contacto entre - ellos y con un cilindro motor que arrastra al otro, mientras que en los molinos los cilindros no se tocan y el movimiento se origina por engranajes diferentes.
- 3) La presión para el laminado entre los dos cilindros de los laminadores, viene generada por un sistema mecánico o hidráulico que actúa sobre el eje del rodillo motriz, mientras que en los molinos el espacio

entre cilindros se regula por un sistema mecánico - de tornillo.

La acción de los laminadores asegura un simple, pero - eficaz, aplastamiento de la semilla, pero no una fuerte trituración, como sucede en los molinos. Los laminadores tienen por finalidad reducir la semilla a una su til lámina de 0,2-0,4 mm. de espesor. Para alcanzar es tos resultados es necesario trabajar con máquinas pesada das que operan con presiones de 60-90 kg/cm².

Diámetro y Largo de ro- dillos, mm.	Potencia instala- da, CV	Capacidad máx. de trabajo, tons/24 h			
		Haba de Soja	Semilla de Tomate	Gérmen de Maíz	Pepita de Uva
600 x 800	25	3	1,8	1,8	1,0
700 x 800	30	4	2,5	2,5	1,5
800 x 800	36	5	3,0	3,0	2,0
600 x 1000	42	6	4,0	4,0	2,5

De los datos aquí reflejados se puede deducir cómo va ría la capacidad de un laminador en función del tipo y dureza de la semilla.

En este proyecto se ha adoptado el esquema de trituraci ón y acondicionamiento sin hacer deslintado ni descascarillado, pues estas (en especial la primera) son operaciones demandantes de gran energía, actúan como etapa limitante y requieren de equipos costosos. Con la escala de la empresa en proyecto la recuperación de los productos que generan el deslintado y descascarillado no compensan los inconvenientes vistos. esta op ción (deslintado) debe ser objeto de un estudio futuro que determine las posibilidades reales de llevar a cabo una planta en condiciones de adecuada rentabilidad.

3.2.3. Prensas continuas.

La presión de semillas oleaginosas se realiza hoy día casi exclusivamente mediante prensas continuas llamadas normalmente expellers. Las antiguas prensas abiertas y las prensas hidráulicas de cargas discontinuas están ahora absoletas, por lo que aquí se tratará solamente de las prensas continuas.

En la prensa continua clásica se distinguen las siguientes partes principales:

- Alimentación de la semilla.
- sin fin cónico de presión.
- Cesta.
- Cono regulable de salida del turtó(expellers)

El funcionamiento de una prensa es como sigue: la semilla entra por la parte anterior del sin fin de presión, que la hace avanzar, por las espiras helicoidales de que está provisto, a lo largo de la cesta, realizada con especial configuración. A medida que la semilla avanza encuentra un espacio, entre el sin fin y la cesta, cada vez más reducido, lo que hace aumentar la presión en la masa. La cesta está constituida de muchos segmentos de acero especial, convenientemente espaciados de forma que permiten la salida del aceite. La masa de la semilla continúa su recorrido hasta el final del sin fin por donde ha de salir. En la parte final del sin fin existe un cono de acero que, moviéndose a lo largo del eje de la prensa, puede regular el espacio que queda entre la parte final del sin fin y el propio cono, lo cual permite regular fácilmente

el espesor de la lámina de semilla prensada que sale de la prensa y, por consiguiente, el grado de presión a que se somete la semilla.

La primera prensa continua fue realizada por la V.D. Anderson Co., y las presiones que se originaban en la cámara de presión no superaban los 600 kg/cm^2 . Si se piensa que hoy se llegan a superar los 1600 kg/cm^2 es fácil comprender el progreso realizado en este sentido. Este progreso es extensible a:

- la alimentación de la prensa;
- la presión;
- el tiempo de presión.

Antes de hablar de las prensas continuas es necesario aclarar que estas máquinas pueden ser utilizadas para dos fines bien distintos:

- a) extraer la máxima cantidad posible de aceite de una semilla que posteriormente no va a ser sometida a ningún otro proceso;
- b) extraer una cierta cantidad de aceite, siendo tratado posteriormente el expeller resultante en otro proceso de recuperación del aceite residual.

Naturalmente las prensas continuas del grupo a) deben realizar un trabajo mucho más fuerte que las del grupo b), ya que el aceite residual en el expeller debe ser lo más bajo posible. En general estas máquinas, - con una buena conducción, dejan un residuo de aceite de alrededor del 5 por 100. Para alcanzar estos valores la energía absorbida no es casi nunca inferior a

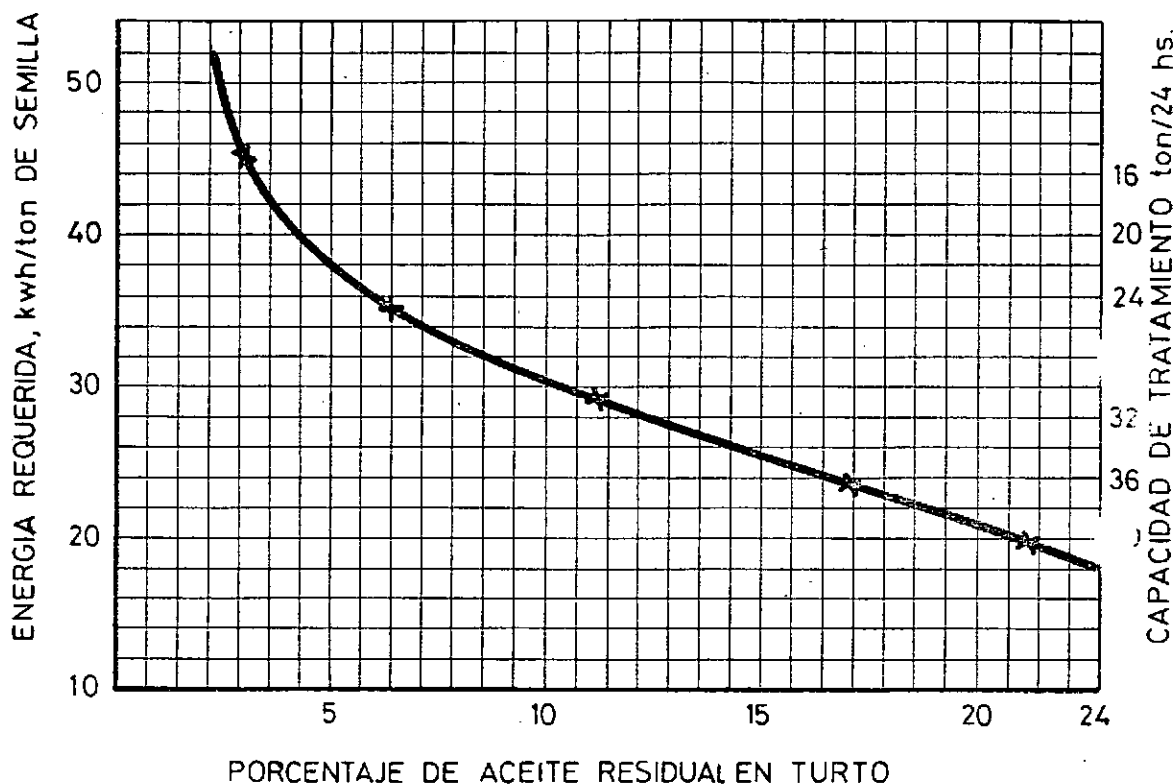
45 kwh por tonelada de semilla procesada. Este tipo - de elaboración se realiza hoy en día en pequeñas y viejas industrias extractoras. Las prensas continuas del grupo b) son utilizadas actualmente en casi todas las industrias que procesan semillas ricas en aceites, ya que se pretende extraer una buena parte del aceite por presión, dejando un expeller que se pueda agotar por solvente.

En las industrias que no disponen de modernas prensas continuas se trabaja la semilla de cacahuete en tres etapas de presión antes de pasar el expeller a la extracción por solvente.

En la figura que sigue aparece la relación existente entre el residuo de aceite en el expeller y la potencia absorbida por la prensa por tonelada de semilla de maní procesado. Estos datos han sido obtenidos en pruebas realizadas con modernas prensas continuas de 40 - tons/24 horas de capacidad, y en ellos se puede observar que a igualdad de potencia absorbida por una prensa, la capacidad de trabajo disminuye al decrecer el contenido de aceite residual en el expeller.

Estas máquinas tienen tres graves inconvenientes:

- capacidad limitada;
- gran potencia absorbida;
- elevado coste de mantenimiento.



Relación entre energía requerida por una prensa y aceite residual en el expeller.

Ultimamente las casas constructoras de prensas continuas han realizado máquinas con capacidad de prepresión de unas 100-150 tons/24 horas de semilla, dejando el expeller con un contenido en aceite de alrededor de 16-18 por ciento. Estas máquinas tienen una potencia instalada de 120-160CV. La sociedad Krupp, de Hamburgo, la Breda, italiana y la Rosedown, inglesa, han construido últimamente una prensa continua que, según datos de dichos constructores, llegan a capacidades de 180 tons/24 horas, con una potencia instalada de 160 CV y con un peso de unos 9.000 kg.

Una notable mejora sobre el rendimiento de la prensa, se ha obtenido incorporándole a la misma, una alimentación forzada. La Anderson Co. de Clevelando (EE.UU), alimenta

la prensa con un tornillo sin fin, protegido con una cesta, que realiza a la vez la función de una primera presión.

La Diefenbach Co., de Monza (Italia), ha realizado un sistema de alimentación forzada a la prensa mediante pistones con accionamiento hidráulico.

3.2.3.1. Depuración del aceite.

De la presión de las semillas oleaginosas se obtienen dos productos: aceite de presión y expeller.

El aceite de presión es siempre un producto que contiene: fragmentos de semillas, harinillas, etc., y, por tanto, no puede almacenarse en estas condiciones, por lo que debe tratarse para eliminar estas impurezas - tanto como sea posible a fin de evitar graves inconvenientes en el almacenamiento y posteriores tratamientos.

Las operaciones principales para eliminar estas impurezas son:

- a- Separación de las partículas sólidas mediante decantadores, tamices vibrantes o centrífugas.
- b- Separación de los finos que se encuentran en estado de suspensión en el aceite y que no se separan en la primera operación.

Un decantador continuo consta de:

-Una cámara de decantación donde se produce, por gravedad, la precipitación de los sólidos en suspensión - contenidos en el aceite.

-Una cadena, en anillo cerrado, que en su lento movimiento efectúa un dragado del fondo de la cámara. Dicha cadena lleva incorporados vasos que rascan el fondo, recogen los sólidos decantados y los llevan a la zona filtrante, situada por encima de la cámara y fuera del nivel del aceite.

-Una tela filtrante de acero inoxidable, cuya función es la de retener las partículas que caen desde los - vasos de dragado sólidas.

-Un extractor sin fin para la evacuación de las partículas sólidas; normalmente estos sólidos se incorporan a la alimentación de las prensas continuas.

Otros equipos utilizados para la depuración del acei-te producido en las prensas continuas son los vibrotamices. También estos equipos son simples ya que constan de un tamiz con malla muy pequeña, de acero inoxidable, que vibra con pequeñísimas oscilaciones, 1 a 2 mm, pero con una frecuencia de unos mil cuatrocientos golpes por minutos. Normalmente este equipo se utiliza en pequeñas industrias, provistas de un número reducido de prensas.

Se han realizado experiencias de centrifugación del - aceite proveniente de las prensas continuas utilizando centrífugas especiales provistas de elementos que permiten la descarga automática de las sutancias sólidas, con muy buenos resultados, tanto para las impure

zas del tipo a y b. La expulsión de estos elementos - se produce a intervalos y por la acción de la fuerza centrífuga. Los periodos de expulsión vienen regulados por un sistema de temporizadores.

3.2.4. Extracción por solvente.

La extracción del aceite de una semilla oleaginosa - por medio de solvente es un procedimiento que se usa en la casi totalidad de las plantas que trabajan estos productos. Todos los estudios efectuados en este sentido y todas las ecuaciones dadas para el estudio del mecanismo de la extracción han dado solamente datos - teóricos que, sin embargo, distan mucho de la realidad.

La ecuación que más se acerca a la velocidad real de difusión de la sustancia grasa de las semillas al solvente es la dada por FAN y sus colaboradores:

$$\log. \frac{Q}{Q^0} = 0,0911 - 4,286 \frac{D}{(2L)^2} t$$

en donde:

Q = cantidad de aceite por unidad de peso después de la extracción.

Q° = Cantidad de aceite por unidad de peso antes de la extracción.

D = Constante de difusión a una temperatura dada.

L = Espesor de las láminas.

t = Tiempo de extracción.

Calculando algunos valores de los que toma D al variar el tiempo de extracción observamos que este valor no

es constante. esto se explica por el hecho de que, durante el tiempo de contacto de las semillas y el sol-vente, tienen lugar de forma simultánea dos procesos de extracción, de los cualos uno es más rápido que el otro.

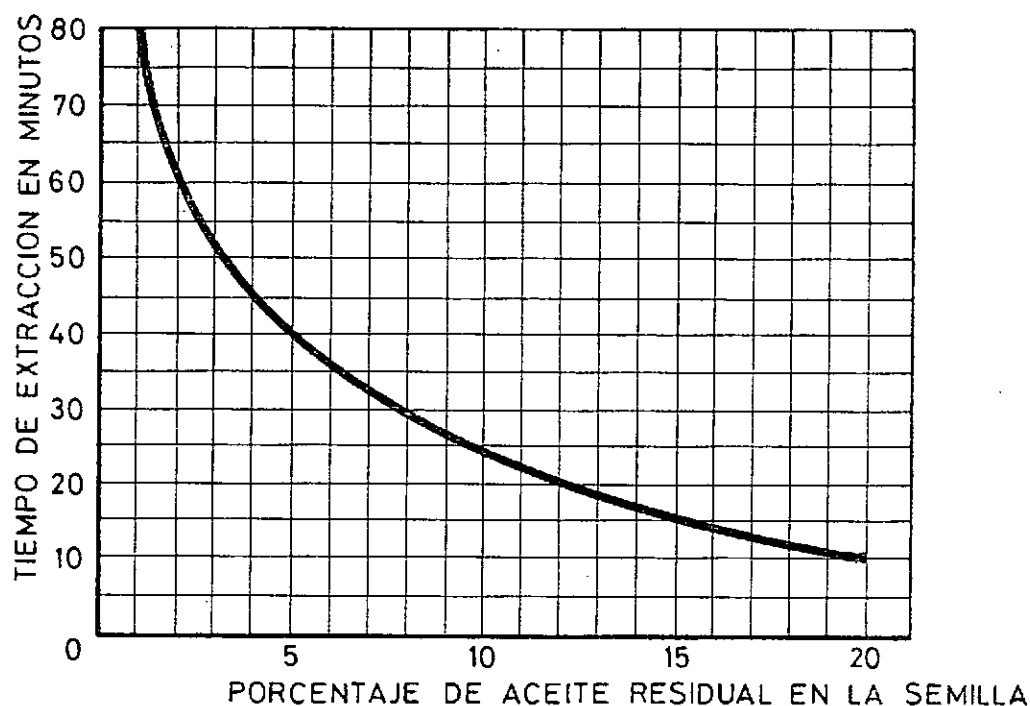
Se ha verificado que la mayor parte del aceite fácilmente extraíble proviene de las células que se rompen durante los procesos de trituración, cocción, presión o laminado, mientras que la fracción más difícil de extraer proviene de las células enteras o rotas parcialmente.

Por consiguiente, se pueden distinguir dos procesos de extracción, que se llamarán "extracción por solución", aceite obtenido de las células rotas, y "extracción - por difusión", que extrae el aceite de las células en teras.

De esta distinción se intuye fácilmente por qué el coeficiente D varía sensiblemente con el tiempo de extracción y para cada tipo de semilla. Investigaciones experimentadas realizadas por el Dr. MARIO BERNARDINI en la Universidad de Roma han confirmado que el tiempo de extracción, en función de la cantidad de aceite extraído, es casi lineal, hasta llegar a un contenido residual en las semillas del alrededor del 5 por 100; a partir de dicho valor la función varía, tal como aparece en el gráfico.

Naturalmente, a parte del coeficiente de difusión, - otros importantes factores tienen influencia en el - complejo proceso de extracción.

En el capítulo referente a la preparación de las semillas oleaginosas se ha visto la importancia que tienen, para lograr una buena extracción, los tratamientos de calentamiento, humidificación y laminación.



Relación entre el tiempo de extracción y el aceite residual en la harina.

Se examinarán ahora aquellos factores que se refieren directamente al solvente, y que son:

- tiempo de extracción;
- cantidad de solvente;
- temperatura del solvente;
- tipo de solvente.

Se considera interesante dar aquí algunos datos experimentales obtenidos en estudios realizados en la Universidad de Roma y en el Centro de Estudios e Investigación de C.M.E., de Pomezia (Roma), referentes a la influencia que estos cuatro factores anteriormente indicados tienen en el proceso de la extracción por solvente.

3.2.4.1. Tiempo de extracción.

En las tablas 1, 2 y 3 aparecen datos referentes a pruebas de extracción con hexano sobre cantidades iguales de semilla, 100 g., en las mismas condiciones de temperatura, variando solamente el tiempo de extracción y las cantidades de solvente según las siguientes relaciones: treinta minutos con 930 cm³ de solvente; sesenta minutos con 1.860 cm³ de solvente; ciento veinte minutos con 3.720 cm³ de solvente.

De los resultados indicados se pueden deducir las conclusiones que siguen, y que por otra parte están confirmadas por la práctica industrial.

- a) El tiempo de extracción tiene una importancia fundamental sobre la cantidad de aceite extraído de una semilla;
- b) La mayor parte del aceite se extrae en los primeros treinta minutos de la extracción;
- c) Para poder dejar la harina con un aceite residual inferior al 1 por 100 se requiere un tiempo muy largo;
- d) Cada semilla se comporta de distinto modo durante el proceso de extracción.

Tabla n° 1

Tiempo de extracción, 60 min.	Contenido en aceite, g.	Aceite residual des- pués de la extracción, g.	Cantidad de solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	0,96	1860
Turtó de cacahuete.....	12,60	0,48	1860
Turtó de girasol.....	11,90	0,74	1860
Turtó de colza.....	14,55	1,36	1860
Pepita de uva laminada...	15,75	2,08	1860
Orujo de aceituna.....	6,21	1,98	1860

Tabla n° 2

Tiempo de extracción, 30 min.	Contenido en aceite, g.	Aceite residual des- pués de la extracción g.	Cantidad de Solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	1,27	930
Turtó de cacahuete.....	12,60	1,07	930
Turtó de girasol.....	11,90	1,40	930
Turtó de colza.....	14,55	2,65	930
Pepita de uva laminada...	15,75	3,77	930
Orujo de aceituna.....	6,21	2,78	930

Tabla n° 3

Tiempo de extracción, 120 min.	Contenido en aceite, g.	Aceite residual des- pués de la extracción, g.	Cantidad de solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	0,35	3720
Turtó de cacahuete.....	12,60	0,26	3720
Turtó de girasol.....	11,90	0,42	3720
Turtó de colza.....	14,55	0,72	3720
Pepita de uva laminada...	15,75	0,96	3720
Orujo de aceituna.....	6,21	0,94	3720

3.2.4.2. Cantidad de solvente.

Las pruebas realizadas tenían por finalidad observar - la influencia sobre el proceso de la cantidad de solvente utilizado manteniendo constante el tiempo, sesenta minutos, y la temperatura de extracción. En las Tablas 4, 5 y 6 aparecen los datos obtenidos, de los que se deducen las siguientes conclusiones:

- a) a igualdad de tiempo y temperatura, la cantidad de solvente tiene una gran influencia en la extracción hasta llegar a una relación (peso-volumen) semilla-solvente de 1:18. A partir de esta relación el rendimiento aumenta muy poco, y cuando se alcanza la relación 1:18 el rendimiento casi no aumenta;
- b) la cantidad de solvente necesaria para bajar el contenido de aceite en la harina al mismo valor es diferente, según el tipo de semilla;
- c) las semillas de fibra leñosas, como las de uva y - orujo de aceituna, requieren una mayor cantidad de solvente de lavado para obtener los mismos rendimientos de extracción.

Tabla n°4

Tiempo de extracción, 60 min.	Contenido en aceite, g.	Aceite residual des- pués de la extracción, g.	Cantidad de solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	1,83	930
Turtó de cacahuete.....	12,60	1,05	930
Turtó de girasol.....	11,90	1,44	930
Turtó de colza.....	14,55	2,18	930
Pepita de uva laminada...	15,75	2,40	930
Orujo de aceituna.....	6,21	2,85	930

Tabla n° 5

Tiempo de extracción, 60 min.	Contenido en aceite g.	Aceite residual des- pués de la extracción, g.	Cantidad de solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	1,83	1860
Turtó de cacahuete.....	12,60	0,48	1860
Turtó de girasol.....	11,90	0,74	1860
Turtó de colza.....	14,55	1,36	1860
Pepita de uva laminada...	15,75	2,08	1860
Orujo de aceituna.....	6,21	1,98	1860

Tabla n° 6

Tiempo de extracción, 60 min.	Contenido en aceite, g.	Aceite residual des- pués de la extracción g.	Cantidad de solvente, cm ³
Soja laminada.....	19,69	0,84	2790
Turtó de cacahuete.....	12,60	0,45	2790
Turtó de girasol.....	11,90	0,73	2790
Turtó de colza.....	14,55	1,33	2790
Pepita de uva laminada....	15,75	1,80	2790
Orujo de aceituna.....	6,21	1,75	2790

3.2.4.3. Temperatura del solvente.

Una tercera serie de pruebas fueron realizadas para -
ver la influencia que la temperatura del solvente te-
nía en el rendimiento de la extracción.

Las condiciones en que se realizaron las pruebas fue-
ron:

- cantidad de semilla tratada: 100 g;
- tiempo de extracción : dos horas;
- cantidad de solvente utilizado: 2.790 cm³
- temperaturas de extracción: 20-30-40-50°C

La Tabla 7 recoge los resultados obtenidos.

Tiempo de extrac- ción, 2 h	Conteni- do en aceite, g.	Aceite residual después de la extrac- ción, g-Temperatura de extracción, °C			
		20	30	40	50
Soja laminada.....	19,69	0,88	0,40	0,23	0,20
Turtó de cacahuete.	12,60	0,70	0,35	0,20	0,19
Turtó de girasol...	11,90	1,00	0,51	0,36	0,28
Turtó de colza.....	14,55	1,14	0,78	0,60	0,53
Pepita de uva lamin.	15,20	1,07	0,64	0,47	0,40
Orujo de aceituna..	6,21	1,38	0,97	0,77	0,67

Como era previsible, se vio que el aumento de la tem-
peratura del solvente favorecía la extracción del acei-
te. Esto es así, pero también se observó que sobrepasando la temperatura de 50°C se producía una disminu-
ción del poder extractivo del solvente en algún tipo
de semilla.

3.2.4.4. Tipos de solventes.

Los solventes más utilizados son:

- hexano comercial;
- benceno;
- tricloroetileno;
- sulfuro de carbono.

Para observar el poder extractivo de estos cuatro productos se realizaron, siempre en las mismas condiciones, una serie de pruebas que dieron los resultados expuestos en la tabla 4; las condiciones de trabajo fueron:

- cantidad de semilla tratada: 100 g;
- tiempo de extracción: cuatro horas;
- cantidad de solvente utilizado: 2,790 cm^3 ;
- temperatura de extracción: 45°C.

Tiempo de extracción 4h	Contenido en aceite, g.	Aceite residual, g.			
		Hexano	Benceno	Sulfuro de Carbono	Tricloro- etileno
Soja laminada.....	19,69	0,40	0,44	0,32	0,18
Turtó de cacahuete.	12,60	0,35	0,32	0,27	0,20
Turtó de girasol	11,90	0,51	0,58	0,47	0,31
Turtó de colza	14,55	0,78	0,72	0,51	0,27
Pepita de uva lamin.	15,75	0,64	0,70	0,58	0,31
Orujo de aceituna..	6,21	0,97	0,92	0,68	0,38

De los resultados obtenidos se puede deducir:

- 1) el hexano y benceno tienen prácticamente el mismo poder solvente;

- 2) el sulfuro de carbono tiene un poder solvente mayor que el hexano y el benceno;
- 3) El tricloroetileno tiene un poder solvente casi el doble que el del hexano y benceno.

Aunque de estos datos parece desprenderse que el tricloroetileno sería el mejor solvente para la extracción del aceite de las semillas oleaginosas, hay que llamar la atención sobre otra serie de pruebas realizadas con la finalidad de ver la influencia del solvente sobre la calidad del aceite extraído.

Para estudiar la pureza de los aceite de extracción se ha determinado el contenido en productos insolubles en éter de petróleo, solvente altamente selectivo, habiéndose obtenido los datos que se recogen en la Tabla 9.

Estos resultados indican que el mayor poder solvente va siempre acompañado de un empeoramiento en la calidad de los aceites extraídos.

En efecto, los elementos presentes, insolubles en éter, demuestran que, además del aceite, se habían extraído otros productos no deseables tales como fosfáticos, oxiácidos, etc.

Debiéndose elegir el solvente más adecuado para obtener la mejor calidad de aceite, la elección debe caer sobre el hexano o el benceno, dado que hoy casi todos los aceites vegetales van destinados a la alimentación humana, lo que exige que el producto sea lo más puro -

Tipo de semilla	Insoluble en éter			
	Hexano	Benceno	Sulfur.Car.	tricloroet.
Soja laminada.....	0,36	0,41	0,91	1,06
Turtó de cacahuete.....	0,22	0,22	0,68	0,91
Turtó de girasol.....	0,31	0,42	0,86	1,36
Turtó de colza.....	0,27	0,31	0,71	1,05
Pepita de uva laminada.....	0,41	0,40	0,81	1,30
Orujo de aceituna.....	0,68	0,61	1,10	1,78

posible. Por esto es por lo que hoy, en todo el mundo, se utilizan dichos solventes. Hay que precisar, sin embargo, que no es solamente el factor de calidad lo que determina la elección de estos solventes, sino que hay otros factores, de carácter físico, que es necesario tener en cuenta. Observando la Tabla 10 que recoge - las principales características físicas de los solventes y teniendo en cuenta que la extracción por solvente es una operación que tiene lugar en forma volumétrica, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Tipo de Solvente	Peso Molecular	Peso específico a 15° C	Punto de ebullición, ° C	Calor latente de vaporización, Kcal /Kg.	Calor específico. Kcal/Kg.	Tensión de vapor a 20° C mm.	Toxicidad mg/m ³ a 20° C
Hexano.....	86	0,680	68,60	79,4	0,527	88	10,800
Benceno.....	84	0,700	60,70	78,79	0,527	80	10,800
Sulfuro de carbono.	86	1,292	46,26	80	0,240	298	1,500
Tricloroetileno	131	1,469	87	56,5	0,223	70	11,000

- el benceno y el hexano tienen un calor latente de vaporización mucho más bajo que el sulfuro de carbono y que el tricloroetileno;
- el sulfuro de carbono tiene una temperatura de ebullición demasiado baja, y una tensión de vapor, a 20°C, demasiado alta;
- el tricloroetileno, por tener una tensión de vapor-baja a 20°C, tiene una temperatura de ebullición de demasiado alta;

Además de estos factores de carácter cualitativo y físico hay otros factores químicos que hacen preferible el hexano y el benceno al sulfuro de carbono y al tricloroetileno. Estos factores son fundamentalmente la acción corrosiva de estos últimos, y de sus vapores, a los materiales férricos con los que están en contacto. De hecho, el sulfuro de carbono, produce, con el tiempo, compuestos sulfurados, y el tricloroetileno produce vapores clorados. Desde el punto de vista de la toxicidad, el sulfuro de carbono es el más peligroso, por que son suficientes 32 g. por metro cúbico para producir un ambiente intolerable.

De todas estas consideraciones sobre estos cuatro solventes examinados se puede concluir diciendo:

- 1) los solventes más aptos para la extracción de aceite de una semilla oleaginosa son el hexano y el benceno;
- 2) el sulfuro de carbono hay que descartarlo, por su peligrosidad y toxicidad;

- 3) el tricloroetileno podría utilizarse solamente en los casos en que es absolutamente necesario - utilizar productos no inflamables y cuando la calidad del aceite no es de primordial importancia.

Lo dicho hasta el momento ha esclarecido algunos puntos que son la base del proceso de extracción del aceite de una semilla utilizando ciertos solventes. Ahora se verá cómo debe realizarse, industrialmente, esta operación, y cuáles son los equipos más idóneos.

El aceite se encuentra en las células oleíferas englobadas en la masa de la semilla, y que estas células pueden estar enteras o rotas por efecto de las operaciones de trituración, acondicionamiento, presión o laminada a las que la semilla ha sido sometida con anterioridad al tratamiento del solvente; se ha indicado, además, que el aceite que ha salido de las células rotas - es más fácilmente extraíble que el que todavía se encuentra en las células enteras.

Se distinguen dos fases de extracción: por solución y por difusión; el primero es de efecto rápido, y el segundo más lento.

4.2.4.5. Procesos de extracción por percolación e inmersión.

La extracción del aceite de una semilla oleaginosa por medio de lavado de solvente se puede realizar de tres maneras:

- a) por percolación;
- b) por inmersión;
- c) por procedimiento mixto percolación-inmersión.

El procedimiento de percolación se lleva a cabo mediante una lluvia del solvente de manera tal que llegue a toda la masa, pero sin llenar todos los espacios vacíos existentes entre las semillas. En otras palabras, realiza una verdadera percolación cuando el solvente envuelve a todas las partículas de la semilla con una película de líquido en continuo recambio.

El procedimiento de inmersión se realiza, por el contrario, cuando la masa de semilla va inmersa completamente en el solvente, incluso si éste está en movimiento.

Lo indicado comporta lo siguiente:

- 1) en el procedimiento de percolación, la velocidad del solvente en contacto con la superficie de semilla es grande, ya que el film o la película de líquido escurre velozmente sobre las partículas por efecto de la fuerza de la gravedad;
- 2) en el proceso por inmersión, al encontrarse la semilla inmersa en el solvente, la velocidad de recambio del solvente sobre la superficie de las partículas es necesariamente lenta, incluso si circula rápidamente;
- 3) para poder realizar el proceso por percolación es necesario que las partículas de la semilla tengan un tamaño que permita un fácil drenaje del solvente a través de la masa;

4) el proceso por inmersión puede realizarse fácilmente aunque la semilla haya sido reducida a partículas de pequeños tamaños;

5) en ambos procesos, el lavado de la semilla se debe realizar en contracorriente, es decir, la semilla más pobre en aceite se debe poner en contacto con el solvente de menor concentración en aceite.

Se comprende que el proceso por percolación se presta muy bien para extraer el aceite de la semilla que se encuentra en estado libre por la acción de los tratamientos previos (extracción por solución), mientras que el proceso por inmersión es más adecuado para extraer el aceite de las células todavía enteras (extracción por difusión).

El proceso por percolación, al trabajar con grandes velocidades de paso del solvente, requiere, necesariamente, de varios reciclados del mismo, y por tanto, se deberá realizar varias etapas de lavado, con el fin de poner en contacto la semilla pobre en aceite con el solvente de menor contenido en dicho producto y viceversa. Se trata, por tanto, de una extracción en diversas etapas, aunque sea de modo continuo, y nunca podrá realizarse un perfecto lavado en contracorriente.

El proceso de inmersión, que trabaja, por el contrario, con baja velocidad de paso del solvente, puede realizar una extracción continua con un perfecto lavado en contracorriente sin necesidad de recirculaciones. Este último concepto, que podría considerarse sin duda una

ventaja del proceso por inmersión, está compensado por un otro elemento que, por el contrario, es ventajoso - para el proceso por percolación, y que se refiere a la concentración de aceite en la miscela de lavado, que - en el proceso por percolación puede alcanzar valores - muy altos, llegando al 35 por 100 por efecto del reciclado de la miscela, mientras que en el proceso por inmersión ésta concentración difícilmente llega al 15 - por 100. Este hecho repercute sensiblemente sobre los costes de operación, de lo que se tratará con mayor detalle al hablar de los tipos de plantas.

El proceso de extracción por percolación es adecuado - para tratar semillas oleaginosas que han sido bien preparadas, con bajos porcentajes de finos, mientras el - procedimiento por inmersión tendrá éxito en los casos en que la semilla oleaginosa se presenta en pequeñas - partículas y con altos porcentajes de finos.

Parece que el dilema entre uno u otro procedimiento está resuelto en el aparato Soxhlet, donde se realiza una extracción mixta percolación-inmersión con resultados muy buenos, y tanto es así que este aparato se utiliza para la determinación analítica del contenido en aceite de una sustancia grasa.

3.2.4.6. Plantas de extracción continua.

En base a la última exposición, clasificaremos las plantas de extracción por solvente, en relación al tipo de extractor, en tres grupos, para pasar revista posteriormente a los otros elementos accesorios que forman parte de estas instalaciones.

- 1) instalaciones por inmersión;
- 2) instalaciones por percolación;
- 3) instalaciones mixtas.

En la descripción relativa a estas instalaciones se dejarán aparte todos aquellos equipos que pertenecen al pasado y que no aportan nada interesante a la moderna tecnología, por lo que se hablará sólo de la tecnología de hoy en día y de sus posibles desarrollos comentando solo algunos extractores.

3.2.4.6.1. Extractores por inmersión.

Estos equipos han tenido un gran éxito en los últimos cincuenta años, al aparecer algunos extractores con nuevas características. Seguidamente se describirá el extractor C.M.B.:

-Entre los extractores por inmersión que durante los últimos años han sido bien aceptados, fundamentalmente en Italia, está el realizado por la firma C.M.B., de Pomezia (Italia), que puede considerarse como un perfeccionamiento de los extractores Olier y Anderson.

Este extractor está constituido por una columna vertical de sección circular con una parte final en forma troncocónica. En la parte alta de la columna hay montada una cabeza de mayor diámetro. En esta cabeza está el alimentador de semilla, un plato de distribución y el sistema de rotación del eje, que atraviesa toda la columna y llega hasta la boca terminal de la parte troncocónica. Sobre este eje va montado un tornillo sin fin, de perfil cónico, que gira lentamente a velocidad variable y que tiene la finalidad de elevar la semilla

en la que está inmerso. La función de este agitador es la de hacer girar la semilla, que sube a lo largo del sin fin y cae a lo largo de la zona periférica de la columna. En la parte final de la zona troncocónica hay un extractor de descarga, tipo tornillo sin fin, el cual está unido a un elevador con cangilones perforados que eleva la harina hasta afuera de la zona de solvente, la escurre y la descarga en la sección de desolventización.

El funcionamiento del equipo es como sigue

La semilla entra por A, llena toda la columna de extracción y adquiere un movimiento rotativo en el interior de la misma por la acción del agitador, cayendo en el tornillo E hasta llenarlo.

Este tornillo gira con velocidad variable, sacando y descargando sobre la base del elevador la cantidad exacta de harina necesaria para mantener constante el nivel de la columna de extracción. La harina descargada es recogida por los cangilones, que la elevan, escurreiéndola y descargándola en la sección de desolventizado. El solvente sigue el camino inverso: entra por C atraviesa en contracorriente la semilla y la miscela sale por D después de haber efectuado una buena decantación en la cabeza del extractor.

Este tipo de extractor se ha mostrado muy útil en el trabajo con productos ricos en polvos, tales como las harinas de carne, pescado, bellota, orujo de aceituna, germen de maíz, salvado de arroz, etc.

Naturalmente, como todos los extractores por inmersión, tiene el inconveniente de producir una miscela con bajo

contenido en aceite.

3.2.4.6.2. Extractores por percolación.

Estos extractores han sustituido hoy en día a la casi totalidad de los extractores de inmersión, debido a que tienen un costo de ejercicio más bajo, son menos voluminosos y pueden alcanzar gran capacidad de trabajo.

Seguidamente se estudian cuatro de estos tipos de extractores, que son: el Rotocel (Blaw Knox), el Lurgi (Alemania), el C.M.B. (Italia) y el Anderson (EE.UU.), el De Smet ya ha sido visto.

Todo los extractores que se verán a continuación tienen en común dos puntos importantes:

- 1) La semilla se introduce en compartimientos separados, móviles, que son rociados con solvente o mezcla aceite-solvente(miscela).
- 2) La miscela que ha lavado un compartimiento se eleva mediante bombeo y va a rociar el compartimiento siguiente, donde hay semilla más rica en aceite. En estas condiciones, los compartimientos se mueven en sentido contrario al de circulación de la miscela, teniendo así lugar un lavado múltiple en contracorriente.

Extractor Rotocel.

Este extractor está constituido por una serie de celdas que tienen el fondo perforado y que giran en un plano horizontal. En la parte alta del extractor están situadas duchas fijas que tienen la función de rociar las celdas durante su movimiento de rotación.

El fondo de cada celda está perforado para permitir el goteo de la miscela y en correspondencia con el fondo de las celdas hay depósitos de recogidas de la miscela escurrida. Cada depósito dispone de una bomba que recicla la miscela en contracorriente a la semilla

En el fondo de cada celda puede abrirse en correspondencia con el punto de descarga de la harina desgrasada. La alimentación y la descarga de los productos se realiza por medio de tornillo sin fin. El conjunto del equipo está incluido en una cámara metálica fácilmente inspeccionable.

El funcionamiento de extractor es como sigue:

La semilla entra por medio de un tornillo y llena las celdas de semilla al estar el conjunto de éstas. Durante este movimiento la masa de semilla contenida en una celda es rociada con miscela que atraviesa la celda y escurre por el fondo perforado hasta el depósito de recogida. De este depósito la miscela es bombeada para lavar la celda precedente, que contiene semilla más rica en aceite. La celda que va a llegar al punto de descarga de la harina se lava con solvente puro para lograr el agotamiento final. Alcanzado el punto de descarga, el fondo de la celda se abre automáticamente cayendo la harina sobre el extractor de descarga.

Un extractor de este tipo, con capacidad de tratamiento de 300 toneladas/24 horas de semilla, tiene unas dimensiones aproximadas de: unos 8 metros de diámetro y 4 - metros de altura.

El espesor de la capa de semilla es una celda varía de 1 a 1,50 m.

Como todos los extractores por percolación, si la semilla está bien preparada, se puede alcanzar alta concentración de aceite en la miscela. Este extractor da buenos resultados con semillas de soja bien laminada y coturtós de semillas oleaginosas que no contengan finos. Peor resultado se obtienen con semillas en pequeños trozos y con harinillas.

Por lo que se refiere a los rendimientos y consumos específicos nos remitimos a tabla inserta más adelante.

Extractor Lurgi. (Alemania Occidental)

Este extractor está formado por una doble cadena, en anillo cerrado, que gira mediante sus rodillos extremos

Esta cadena lleva dispuesta unas ciertas placas que en los tramos horizontales dan lugar a la formación de una serie de celdas. En dichos tramos horizontales el fondo de las celdas está constituido por un tapiz perforado que forma parte de dos cintas móviles. Por debajo de estas dos cintas existen bandejas que recogen la miscela según el principio de contracorriente.

Todo el sistema va encerrado en una cámara metálica con mirillas de inspección. Dos dosificadores de tornillo sin fin aseguran la alimentación y la descarga del extractor.

Durante su lento recorrido, originado por la cadena de tracción, las celdas son rociadas abundantemente con la miscela de lavado; cuando la celda se encuentra próxima del final de la primera zona horizontal desaparece el fondo perforado, de forma que la semilla cae por gravedad en la celda inferior, iniciándose la segunda eta

pa de lavado similar a la primera. Cuando la celda alcanza el final del segundo tramo horizontal la harina se descarga por gravedad en tornillo sin fin de descarga.

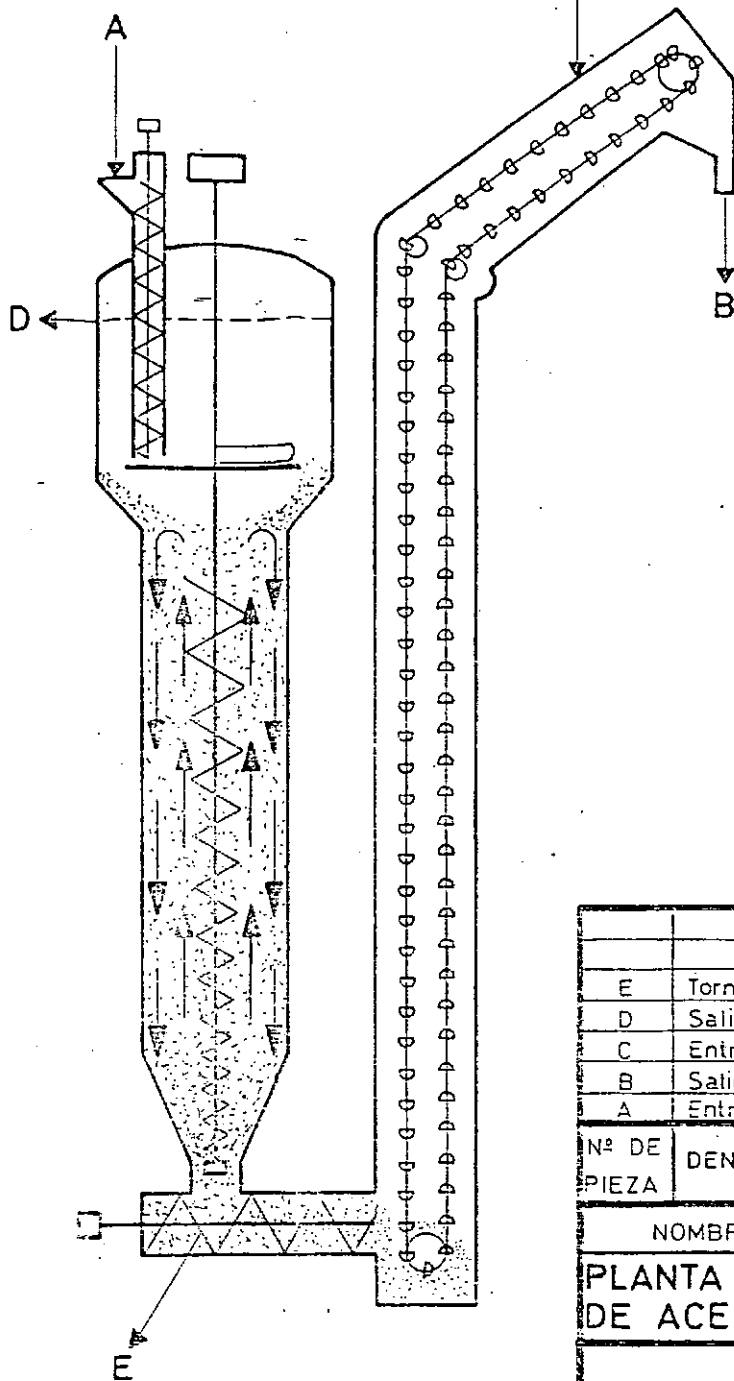
El solvente puro se recicla varias veces por medio de bombas.

Este extractor está muy extendido en Alemania y tiene bajos consumos específicos, pero tiene dificultades con las semillas de pequeño tamaño que contienen finos.

Extractor C.M.B. (Italia)

Este extractor puede considerarse como una variante del extractor Lurgi, pero con la ventaja de utilizar todo el recorrido de la cadena de tracción. Trabaja con capas más bajas de semilla y alcanza muy altas concentraciones de aceite en la miscela.

El extractor está constituido por un transportador de cangilones oscilantes. Los cangilones tienen una forma particular con fondo en chapa perforada. Durante su lento movimiento los cangilones son fuertemente rociados por chorros de mezcla aceite-solvente. En las dos zonas de curvas los cangilones, que son oscilantes, mantienen siempre la misma posición horizontal. En un cierto punto del recorrido un sistema automático efectúa el vuelco del cangilón a fin de descargar el material en una tolva provista de un extractor. Un dosificador automático, sincronizado con el movimiento de los cangilones, introduce la cantidad exacta de semilla en cada uno de ellos. Un sistema de bombas garantiza el reciclado de la miscela sobre los cangilones, siguiendo siempre el principio de contracorriente. El conjunto se encuentra



E	Tornillo de descarga			
D	Salida de misceia			
C	Entrada de solvente			
B	Salida de harina			
A	Entrada de semilla			
Nº DE PIEZA	DENOMINACION Y OBSERVACIONES	MATERIAL Y PRIMER DIMENSION	Nº DE MODELO	PESO
NOMBRE DEL PROYECTO		TITULO DE LAMINA		
PLANTA ELABORADORA DE ACEITE VEGETAL		EXTRACCION POR INMERSION C.M.B.		
	FECHA	N O M B R E		Nº DE LAMINA
DIBUJADO				
EXAMINADO				ESCALA
FIRMA	MTR y ASOC.			

en el interior de una cámara metálica provista de mirillas de inspección.

Extractor Anderson. (EE.UU.)

Es extractor está constituido por una serie de celdas montadas sobre ruedas que pueden correr un ciclo completo según un trazado rectangular. El movimiento de las celdas se efectúa por la acción de cuatro pistones hidráulicos empujadores que las desplazan hacia adelante y lateralmente. Las celdas tienen el fondo perforado y que se puede abrir, mecánicamente, en el punto de descarga preestablecido en el extractor. Sobre el fondo del mismo existen bandejas que recogen la miscela de lavado que escurre de las celdas y que es bombeada para reciclado.

El funcionamiento de este extractor es como sigue: la semilla preparada entra en las celdas en el punto fijado para la carga, y una vez que se han llenado avanzan según un recorrido rectangular hasta que se completa una vuelta. Durante este movimiento las celdas, llenas de semillas, son sometidas a fuerte ducha de miscela que escurre por la parrilla inferior hasta las bandejas de recogida. Esta miscela es bombeada para reciclarla sobre la semilla, como sucede en todos los extractores descritos hasta ahora. La celda que ha realizado un recorrido completo se encontrará en la posición de descarga, abriendo el fondo perforado y cayendo por gravedad la harina desgrasada, la cual se extrae por medio de un transportador mecánico. El solvente realiza un recorrido inverso al de la semilla.

3.2.4.6.3. Extractores mixtos por percolación-inmersión.

Recientemente la C.M.B. de Italina ha diseñado un extractor que está constituido por dos extractores en serie, de los cuales el primero trabaja por percolación, y el segundo por inmersión. Este extractor, con dos etapas, da al proceso de extracción la ventaja de cada sistema y su conjunto ofrece:

- alta concentración de aceite en la miscela;
- consumos específicos muy bajos;
- muy bajo contenido de aceite residual en las harinas;
- posibilidad de trabajar con productos de alto contenido en grasa y pequeña granulometría.

Este especial extractor prevé treinta minutos de extracción por percolación seguidos de ciento veinte minutos de extracción por inmersión.

En la primera fase se extrae el 80-90 por 100 del aceite contenido en la semilla y en la segunda se extrae - el remanente. En este extractor, se ha procesado turtos de copra y colza con un contenido en aceite de alrededor del 30 por 100, obteniéndose harinas con contenido graso inferior al 0,5 por 100.

3.2.4.7. Extracción de aceite por solvente sin pre-presión previa de la semilla.

En los puntos anteriores se han descrito los sistemas convencionales de extracción del aceite contenido en - las semillas oleaginosas después de haberlas sometido a un tratamiento preliminar. Básicamente se han trata-
do:

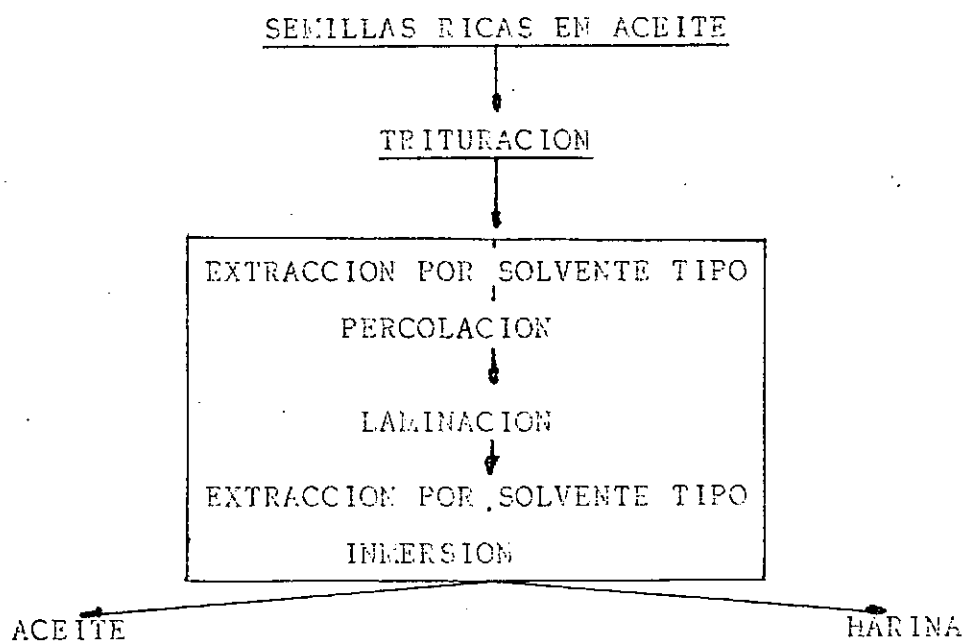
- extractores por inmersión;
- extractores por percolación;
- extractores mixtos percolación-inmersión.

y se ha llegado a la conclusión de que las semillas con un contenido en aceite inferior al 20 por 100 pueden ser procesadas directamente en extractor por solvente, previa adecuada preparación, mientras que las semillas que contienen un porcentaje en aceite superior al 20 por 100 deben sufrir un primer tratamiento de presión con el fin de llegar a obtener turtós con un contenido en aceite próximo al 15 por 100. Esta operación, conocida técnicamente como pre-presión, requiere un buen número de máquinas caras y de alto consumo de energía en grandes instalaciones. Además, tales máquinas están sometidas a un importante desgaste y, en consecuencia, requieren altos costes de mantenimiento, tanto por lo que se refiere a desgastes como a piezas de repuesto.

En el proceso DIREX, sin presión previa, la semilla ingresa en un molino provisto de rodillos acanalados que la reducen a partículas de 1-2 mm y la envían a la primera extracción por solvente sin otro proceso adicional. Este extractor es del tipo de percolación y las partículas de semilla son sometidas a un lavado por solvente a temperatura de 40-50°C y por un periodo de treinta a cincuenta minutos, dependiendo del tipo de semilla. La masa lavada sale del extractor en flujo continuo y pasa al desolventizador, La función de este equipo es quitar el solvente contenido en la masa antes de que ésta sea laminada. Las partículas de semilla parcialmente desgrasadas (con un 14 a 16 por 100 de aceite residual) son enviadas a un equipo de laminación pro-

visto de rodillos lisos que producen escamas de 0,2-0,3 mm de espesor. Esta operación se realiza normalmente a temperatura de 90°C y la masa laminada pasa a un segundo extractor del tipo de inmersión. En éste el aceite retenido por las escamas es totalmente extraído de la masa y la harina extractada se libera del solvente que contiene en un segundo desolventizador.

El solvente se mueve a través del extractor en contracorriente con la masa, es decir que entra por la parte superior del elevador de cangilones, pasa a través del alimentador colocado en el fondo del extractor por inmersión y asciende por el interior de éste hasta llegar al rebosadero. De aquí es bombeado, recirculándolo al extractor por percolación. A este último extractor el solvente llega enriquecido en aceite y puede llegar a una mayor concentración gracias a que se pone en contacto con la semilla más rica en aceite. La miscela, extraída por medio de bombas, se filtra en filtros herméticos rotativos, siendo entonces enviada a las secciones de preconcentración y destilación.



Este extractor como el anterior no ha encontrado aún gran difusión, necesitándose instalaciones complejas y caras que no se adaptan al medio ni tampoco a la escala de producción de la planta en proyecto.

3.2.5. Comparación con plantas instaladas.

Del análisis entre las plantas instaladas en el país - surge que es de tecnología moderna con una capacidad - que la ubica entre las de menor capacidad lo cual es a sí ya que según se ha visto la disponibilidad de semilla de algodón (la más importante materia prima) hace necesaria una instalación de este tipo, que además no debe ser de mayor complejidad por lo cuanto se requeriría del concurso de equipos que harían elevar considerablemente la inversión fija y activo de trabajo, poniendo en peligro la rentabilidad de la empresa al no conseguir la escala adecuada para esta producción.

En el cuadro que sigue se aprecian datos comparativos referentes a consumo específicos por tonelada de semilla trabajada entre diferentes instalaciones.

*

Tipo de extractor	Capacidad, tons/ 24 h.	Consumo de vapor, kg.	Energía <u>requer</u> ida, kWh	Consumo de agua, m ³	Consumo de solvente, kg.	Aceite residual, kg.
ROTOCEL (EE.UU.).....	240	340 - 360	11	12	6	5-7
EXTRACTION TECHNIK (aleman)	240	340 - 360	12	12	6	5-7
DE SMET (Bélgica).....	240	320 - 350	9	12	5	5-7
ANDERSON (EE.UU.).....	240	370 - 380	10	13	5	6-8
C.M.E. "Percolim"(Italia).	240	300 - 320	7	10	5	4-6
LURGI (Alemania).....	240	300 -350	11	12	5	5-7

*Consumos específicos por toneladas de semilla.

Claramente se infiere que el extractor De Smet es uno de los más eficientes y por otra parte no es de los que requieren la mayor inversión.

Lo anterior se afirma al analizar los datos comparativos que diversas patentes dan como garantía.

	Rotocel, Alemania	De Smet, Bélgica	C.M.E., Italia	Anderson, EE.UU.	French, EE.UU.
Capacidad tons/24 h...	240	240	240	240	240
<u>Consumos por tonelada</u>					
- Vapor kg.	350	340	340	370	370
- Energía Kwh.	11	9	6	10	9
- Solvente kg.	5	5	6	6	6
- Agua m ³	12	12	12	13	12

CUADRO COMPOSICION PRODUCTOS INTERMEDIOS

Conceptos	Expeller %	Miscela % concentrada	Harina % húmeda	Aceite % semi-acaba.	Semilla % limpia
Aceite	15	13,8	0,3	99,6	20
Agua	-	-	-	-	8
Sólidos	-	-	-	-	72
Harina	85	-	51,3	-	-
Solvente	-	86,2	48,4	0,4	-

3.3. MEDIOS FISICOS DE PRODUCCION

3.3.1. Terreno.

Se afectará a este proyecto un terreno cuya superficie total alcanza 40.000 m², comprendiendo un rectángulo - de 181 m. por 220m.

El mismo estará cercado perimetralmente con alambre tejido y postes de hormigón.

3.3.2. Edificios. Memoria descriptiva.

Los edificios estarán distribuidos en dos grupos principales; la planta industrial y los locales auxiliares.

La planta industrial por su parte, esta compuesta por los edificios de Preparación y Prensado, de Extracción y de Pelletizado y Depósito.

En cuanto a los locales auxiliares estos comprenden la casilla de control, la administración y laboratorio, - mantenimiento, sala de caldera, sanitarios y vestuarios.

En el plano correspondiente se puede observar la distribución en el terreno de estos edificios.

Los edificios industriales estará conformados por techos de estructura autoportante, paredes laterales de mampostería de ladrillos revocados interior y exteriormente. Columnas de hormigón armado servirán de sostén

a la estructura. El piso será de cemento rolado con -
contrapiso de hormigón de cascotes. Estará iluminado -
naturalmente mediante ventanas tipo balancin.

Los locales auxiliares por razones de organización se
construirán en bloques independientes y separados.

Todos estos locales estarán contruídos en mampostería
de ladrillos de 30 cm. de espesor las paredes exterior-
es y 15 cm. de espesor las interiores, e iran revoca-
das y pintadas exterior e interiormente, excepto los
sanitarios, vestuarios y laboratorios cuyas paredes in-
teriores estarán azulejadas. Los pisos serán de baldo-
sas calcáreas, con contrapiso de hormigón de cascotes,
excepto los pisos del edificio de mantenimiento y sa-
la de caldera que serán de hormigón rolado.

Todos los edificios contarán con los desagues pluvia-
les, cloacales y de aguas servidas cuando corresponda.
Se construirá cámara séptica y pozo negro.

3.3.3. Presupuesto global por areas.

Edificios

-Portería, Administración y		
Laboratorio - 125 m ²	\$a	350.000.-
-Sanitarios y vestuarios 75 m ²	\$a	210.000.-

Silos

-Algodón (800 m ²)	\$a	484.000.-
--------------------------------	-----	-----------

-Girasol p/3000 tn.	\$a. 768.400.-
-Pellets p/980 tn.	\$a. 290.000.-
<u>-Pelletizado</u>	\$a. 240.000.-
<u>-Preparación y Prensado</u>	\$a. 192.000.-
<u>-Extracción</u>	\$a. 156.000.-
<u>-Mantenimiento</u>	\$a. 64.000.-
<u>-Caldera</u>	\$a. 22.800.-
Total	<u>\$a. 2.777.200.-</u>

3.3.4. Instalaciones complementarias.

Se computan instalaciones de vapor, agua fría, incluye torre de enfriamiento, aire comprimido, energía eléctrica, aceite crudo, incendio y cloacas.

(*) incluye torre de enfriamiento.

Se consideran cañerías, válvulas, bridas, bombas centrifugas, sustentación y motores auxiliares.

En la instalación eléctrica se computa: tableros, correctores de factores de potencia, arrancadores, llaves etc.

TOTAL ESTIMADO : \$a 1.054.000.-

Infraestructura:

- accesos pavimentados
- calles interiores (consolidado)
- cerco perimetral
- iluminación exterior
- playa camiones

TOTAL \$a 1.223.000.-

3.4. MAQUINAS Y EQUIPOS A INSTALAR

Nº Ord.	Denominación	Cantidad	Capacidad Teor. Unit.	Pot. Total CV	Costo en \$ Unit. x Flet.	Costo total en \$	I.P.A.	Origen Instalación	Consumos
1	Báscula c/cabezal automático.-	1	35 tn.	-	60.000	60.000	123.000	Nacional	-
2	Plataforma de descarga	1	-	3	30.000	30.000	6.000	"	-
3	Limpieza c/separador magnético.-	1	20 tn/h	10	63.500	63.500	13.700	"	Leña 125 kg/h
4	Secador	1	16,5 tn/h	22	180.000	180.000	36.000	"	-
5	Transportadores sencilla licotiles	45 m.	-	6	41.000	41.000	8.200	"	-
6	Transportadores sencilla con gilonos y Kader.-	68 m.	-	14	51.167	51.167	10.233	"	-
7	Triturador	1	200 tn/día	55	250.000	250.000	50.000	"	-
8	Calentador-Cocedor	1	200 tn/día	15	135.000	135.000	27.000	"	Vapor 250 kg/h
9	Prensa centrífuga	2	100 tn/día	220	1.216.667	2.433.334	486.667	"	-
10	Centrífuga	2	10000 L/día	14	50.833	101.666	20.333	"	-
11	Quebrantador	1	180 tn/día	50	12.500	12.500	2.500	"	-
12	Extractor De Siet	1	180 tn/día	115	5.993.990	5.993.990	1.198.796	"	Vapor 27600 kg/día
13	Equipo de pelletizado (completo)	1	155 tn/día	100	333.333	333.333	66.667	"	-
14	Caldera	1	1900 kg/h	-	214.500	214.500	42.900	"	540 kg/h 166

3.5. SERVICIOS DE PLANTA

3.5.1. Tratamiento de efluentes.

La principal fuente de posibles contaminaciones hacia el exterior de esta planta provienen de la sección de extracción por disolvente.

Las pérdidas de disolvente, en una instalación de extracción, pueden producirse de cinco modos distintos:

- a) por escapes;
 - b) por el aire;
 - c) por las harinas extraídas;
 - d) por los aceites extraídos;
 - e) Por el agua condensada.
- a) En una instalación DE SLET, todos los aparatos trabajan, sea en vacío, o sea bajo una débil depresión.

Además de la seguridad que confiere a la instalación este principio, evita cualquier pérdida accidental de disolvente por falta de estanquidad.

Es evidente que esto no quita el toma todas la precauciones posibles para tener la certeza que todos los dispositivos sean estancos, y de este detalle - se ha cuidado esmeradamente.

Citaremos por ejemplo: los cierres mecánicos de estanquidad con que están dotados los órganos móviles, que suprimen el mantenimiento de las empaquetaduras de trenza.

3.5. SERVICIOS DE PLANTA

3.5.1. Tratamiento de efluentes.

La principal fuente de posibles contaminaciones hacia el exterior de esta planta provienen de la sección de extracción por disolvente.

Las pérdidas de disolvente, en una instalación de extracción, pueden producirse de cinco modos distintos:

- a) por escapes;
 - b) por el aire;
 - c) por las harinas extraídas;
 - d) por los aceites extraídos;
 - e) Por el agua condensada.
- a) En una instalación DE SMET, todos los aparatos trabajan, sea en vacío, o sea bajo una débil depresión.

Además de la seguridad que confiere a la instalación este principio, evita cualquier pérdida accidental de disolvente por falta de estanquidad.

Es evidente que esto no quita el toma todas la precauciones posibles para tener la certeza que todos los dispositivos sean estancos, y de este detalle - se ha cuidado esmeradamente.

Citaremos por ejemplo: los cierres mecánicos de estanquidad con que están dotados los órganos móviles, que suprimen al mantenimiento de las empaquetaduras de trenza.

Además todas las válvulas son de la construcción más perfeccionada, sea de membrana, sea de macho labrificado, o de bola.

- b) A pesar de la estanqueidad estudiada de todos los - dispositivos, no se puede evitar una entrada sistemática de aire en la instalación.

Esto ocurre por que se ha de manipular una materia sólida: semilla o tortas y harina extraída, que entran y salen de la instalación por válvulas rotativas, que arrastran sistemáticamente aire, y que se deben ajustar con un poco de juego, por donde el vacío favorece la entrada de aire.

Este aire queda finalmente eliminado de la instalación por un eyector, que la mantiene bajo una ligera depresión.

Además todas las instalaciones DE SMET están provistas de un grupo de recuperación por absorción en aceite.

Antes de ser evacuado a la atmósfera, el aire se pone en contacto a contracorriente, con el aceite que circula en circuito cerrado, estando repartido sobre una gran superficie. Este aceite pasa sucesivamente por un aparato de contacto, donde progresivamente se satura con disolvente, por un evaporador - bajo vacío en que el disolvente se evapora y se recupera, y por un enfriador que lo enfría a temperatura lo bastante baja para asegurar una buena absorción.

Este sistema sumamente sencillo no requiere ni vigillancia ni mantenimiento, no conteniendo ninguna pieza mecánica delicada. Además de una recuperación - aún mejor, proporciona una gran superioridad sobre los equipos de recuperación frigoríficos de uso corriente.

- c) Las harinas extraídas se calientan, como se ha dicho, en una instalación de secado ampliamente calculada, Una última inyección de vapor vivo favorece además la eliminación de los últimos rastros de disolvente.
- d) El aceite extraído se trata finalmente en el acabador de aceite (22), en el que un fuerte vacío y la inyección de vapor reducen el tenor en disolvente, a un valor inferior a 0,1%.
- e) Las aguas condensadas tienden, sobre todo en presencia de mucílagos, a formar con el hexano, emulsio- nes de agua con un tenor bajo de disolvente. Con algunas semillas y en ausencia de dispositivos espe- ciales puede crearse así, una causa muy seria de pérdida de hexano arrastrado con el agua.

Las instalaciones DE SMET tienen varios elementos que concurren en suprimir cualquier dificultad y pérdida - de disolvente por este motivo: circuito de lavado de los gases del desolventizador (29), purga continua de la zona intermedia del "florentino" (32), hervidor espe- cial (45) de las aguas del "florentino", garantizando la depuración completa de las agua vertidas a la alcan- tarilla, lo que además de representar una economía, es un factor de seguridad que no se ha de menospreciar.

3.5.2. Mantenimiento.

El mantenimiento es esencialmente un servicio destinado a asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y bienes de producción. Tiene como objetivo obtener la mayor vida útil de las máquinas y evitar las horas perdidas como consecuencia de las fallas de las mismas.

Este servicio será efectuado por el Departamento de mantenimiento, que contará con un taller, un almacén de repuestos y un archivo técnico, cuya dirección estará a cargo de un jefe de mantenimiento.

Se realizará mantenimiento correctivo (a demanda) y preventivo.

a) El mantenimiento correctivo es el que se lleva a cabo de inmediato e imprevistamente. Producida la falla se la separa.

b) En el mantenimiento preventivo se busca la prevención de las fallas, analizando los puntos potenciales donde podrían surgir problemas para tratar de evitarlos. Se programan las reparaciones y se coordina con el personal de producción para determinar el momento más adecuado para hacer mantenimiento a un equipo a fin de evitar pérdidas en la producción. Para llevar a cabo este tipo de mantenimiento se establecerá un programa que seguirá las siguientes pautas:

- 1- Se confeccionará una lista de todos los equipos que se incluirán en el programa.

- 2- Se preparará una ficha de inspección para cada máquina o equipo, especificando las condiciones y piezas vitales que deban inspeccionarse señalando el momento en que deban realizarse. Dado que las inspecciones son el corazón del mantenimiento preventivo se les otorgará gran importancia a su realización.
- 3- El trabajo de mantenimiento se programará de acuerdo al análisis de los informes de inspección, teniendo en cuenta las siguientes prioridades:
 - Prioridad 1- Todo el trabajo que afecte a la seguridad de la fábrica.
 - 2- El trabajo necesario para impedir la interrupción de la producción.
 - 3- Los trabajos que mejoran o aumentan la producción.

3.5.3. Control de calidad y proceso.

El concepto de Control de Calidad es el de "seguir" el proceso desde su etapa inicial hasta la obtención de un producto final de la mejor calidad.

Se contará con un laboratorio donde se realizarán análisis de muestras de materia prima, producto terminado y productos en elaboración.

El Departamento de Control de Calidad actuará como organismo de asesoramiento y ayuda al responsable de la fábrica, reportándole la información sobre las causas que afecten a la calidad. Este Departamento actuará en

forma coordinada con el Departamento de Producción, tendiendo con esto a mantener y perfeccionar la calidad - del producto a un nivel lo más económicamente posible.

Mediante la toma de muestras y análisis de laboratorio se brindará una correcta información respecto de la calidad del material en elaboración.

3.5.4. Seguridad e higiene industrial.

Para la seguridad e higiene industrial se ajustará en un todo a la Ley de Higiene y Seguridad de Trabajo n° 19.587.

3.6. SUMINISTROS.

3.6.1. Agua.

El consumo estimado de agua para la planta e instlaciones alcanza:

-para caldera:	106 m ³ /día	23.320 m ³ /año
-consumo humano y otros :	7 m ³ /día	1.540 m ³ /año
-incendio(tanque elevado)	<u>25 m³</u>
Total:	24.885 m ³ /año

Se instalarán cañerías, válvulas y bombas centrífugas adecuadas para la recirculación del agua en sistema de enfriamiento (torres).

3.6.2. Combustibles.

A los efectos de generación de vapor se utilizará leña de la zona como combustible para la caldera y generación de gases calientes para el secadero, la densidad media de esta leña es 630 kg/m³, siendo su costo \$a 90 /m³.

De acuerdo a la planilla del punto 3.4. Máquinas y equipos a instalar, se necesitarán 665 kg/h de leña en total lo que hacen un costo anual de:

-costo leña para caldera	\$a 407.314
-costo leña para secadero.....	<u>\$a 47.142</u>
Total	\$a 454.456

3.6.3. Hexano.

Del balance de materia, se tienen 187 tn. en proceso, que equivalen a 275 m³ (densidad 0,68 kg/m³).

Se repondrán diariamente 491 kg, acumulando un stock - de 14.730 kg (21,66 m³)-De lo anterior.

-para proceso :	275.000 l. x \$a/l. 12 =
	= <u>\$a 3.300.000</u>

-para reposición :	722 l/d. 220 d/año x \$a 12 =
	= <u>\$a 1.906,080</u>

3.6.4. Energía eléctrica.

La instalación comprende tablero eléctrico principal -

que contará con fusibles, interruptores automáticos de tipo térmico, instrumentos de medición y llave principal. Desde este tablero se distribuirá hacia los diferentes sectores de consumo, los que contarán con tableros secundarios.

Todo el tendido de línea se hará en forma subterránea, utilizando cables con aislación, relleno y vaina de P.V.C., los que irán colocados en zanjas a 0,70 m. de profundidad, sobre fondo de arena.

Los motores llevarán protectores de tipo térmico que estarán colocados en los correspondientes tableros secundarios, Los tendidos aéreos de líneas irán sobre bandejas metálicas portantes.

Para instalación de iluminación se utilizará una fase y neutro, tratando siempre de mantener el equilibrio entre las fases, repartiendo las cargas entre las mismas.

Potencia instalada:

-Máquinas y equipos	433 kw
-Iluminación general.....	20 kw
-Servicios auxiliares	<u>9 kw</u>
Total	462 kw

Consumo anual.

- Factor de utilización 0,8
- Factor de potencia: se mantendrá por medio de un corrector automático en 0,85.

$$462 \times 24 \text{ h/día} \times 220 \text{ día/año} \times 0,80 \times 0,85 =$$

$$1.658.765 \text{ kw-h/año}$$

3.7.

VAPOR

El vapor será suministrado por una caldera acuotubular de 10 kg/cm² de presión y una producción de vapor de - 2000/kg/h.

De la sala de caldera saldrá la cañería principal de vapor que se distribuirá a los diferentes sectores.

La cañería será de caños de hierro negro sin costura, con aislación de lana de vidrio en media caña.

En las cañerías se instalarán trampas de vapor termodinámicas, válvulas de control, construídas en bronce - con vástagos prolongados para su manipulación en lugares elevados.

3.8.

MANO DE OBRA

El personal requerido será el detallado a continuación:

Sección	Calificación	Total
Pesaje y control de calidad	peón	2
	técnico	2
Silo pulmón	peón	2
Secador	peón	2
Silo principal	oficial	3
	peón	3

Sección	Calificación	Total
Trituración, calentamiento, prensado y centrifugado.	capatáz	3
	$\frac{1}{2}$ oficial	3
	peones	6
Extracción por solvente	oficial	3
	$\frac{1}{2}$ oficial	3
Pelletizado	$\frac{1}{2}$ oficial	3
	peones	6
Mantenimiento	$\frac{1}{2}$ oficial	3
Almacenaje y expedición de aceite.	peón	2
Almacenaje y expedición de pellets.	peones	4
Caldera	$\frac{1}{2}$ oficial	3
Vigilancia		6
Administrativos		6
Maestranza		2

Personal jerarquía:

1 Gerente General
 1 Jefe de Planta
 1 Sub jefe de Planta
 1 Jefe de Mantenimiento

SUBTOTAL.....4

Total Personal de Planta..... 71

4.

COSTO ANUAL TOTAL GLOBAL

Item	A c e i t e s		P e l l e t s	
	Constante	Variable	Constante	Variable
<u>Costo Producción</u>				
M.Prima Directa				
-Algodón		23.736.000		
-Girasol		13.899.600		
M.Obra Directa (ind. c. sociales)	1.089.832,75		329.403,75	
<u>Gastos Fabric.</u>				
-Amortizaciones	1.441.067,92		48.289,56	
-M.Obra Indir.y sueldo person. fábrica.	2.137.866,75		130.247,00	
-Materiales (hexano)		5.206.080		
-Energía	867.790		135.762,00	
-Combustible		454.456,00		
-Agua		32.867,05		
Seguro	180.656,16			
-Servicios de mantenimiento	125.519			
-Imprevistos	291.416,62	2.168.950,15	32.185,11	
-Costo Financ.	2.052.750			
SUPTOTAL	8.186.899,20	45.547.953,20	675.887,4	
T O T A L	53.734.852,40		675.883,47	

En los cuadros subsiguientes, se analizan los costos anuales para cada uno de los tipos de semillas a procesar, algodón y girasol, según tonelaje anual.

4.1.

COSTO ANUAL TOTAL ALGODON

I t e m s	C o n s t a n t e s	V a r i a b l e s
<u>Costo Producción</u>		
Mat. Prima directa		23.736.000
M. de Obra directa	885.282,04	
<u>Gastos de Fabricac.</u>		
-Amortizaciones	1.170.593,88	
-M.O. indirecta	1.736.610,54	
-Materiales (hexano)		4.228.950,85
-Energía	704.914,50	
-Combustible		369.159,16
-Agua		67.313,75
-Seguro	146.748,81	
-Servicios de Mantenimiento	101.959,34	
-Imprevistos	236.720,64	1.761.859,90
<u>Costo Producción</u>	35.146.113,41	
<u>Costo Financiación</u>	1.667.654,10	
SUBTOTAL	6.650.483,85	30.163.283,66
T O T A L	36.813.767,51	

4.2.

COSTO ANUAL ACEITE GIRASOL

I t e m s	C o n s t a n t e	V a r i a b l e
M. Prima directa		13.899.600
M.Obra directa	204.550,71	
<u>Gastos Fabricación</u>		
-Amortizaciones	270.474,04	
-M.Obra indirecta	401.256,21	
-Materiales (hexano)		977.129,15
-Energía	162.875,50	
-Combustible		85.296,84
-Agua		15.553,30
-Seguro	33.907,35	
-Servicios Mantenim.	23.559,66	
-Imprevistos	54.695,98	407.090,25
SUBTOTAL:	1.151.319,45	15.384.669,54
Costo Producción de Girasol	16.535.988,99	
Gastos Financieros	335.095,90	
T O T A L E S	1.536.415,35	15.384.669,54
	16.535.988,99 \$a	

4.3.

PLAN DE OBRA

Descripción	Cant.	Remunera ción Mensual Unitaria	Remunera ción Mensual Total	Total Cargas Sociales Mensuales	Remunerac. c/cargos sociales Anuales
<u>PRODUCCION:</u>					
Jefe Planta	1	15.500	15.500	2.557,50	234.747,50
Sub-Jefe Plan ta	1	11.350	11.350	1.872,75	171.895,75
Jefe Manteni- miento	1	8.200	8.200	1.353,00	124.189,00
Capataz	3	5.600	16.800	2.772,00	254.436,00
Técnico Quími co	2	5.600	11.200	1.848,00	169.624,00
Oficiales	6	3.800	22.800	3.762,00	345.306,00
1/2 Oficial	15	2.950	44.250	7.301,50	670.166,25
Peones	27	2.150	58.050	9.578,25	879.167,25
Vigilancia	6	2.150	12.900	2.128,50	195.370,50
<u>Administración</u>					
Gerente Gral.	1	22.200	22.200	3.663,00	336.219,00
Aministrati- vos	6	2.650	15.900	2.623,50	240.805,50
Maestranza	2	2.150	4.300	709,50	65.123,50
			283.619,25		

4.3. MAPA DE OBRA SEGUN PRODUCTO

Descripción	Cant.	A C E I T E					P E L L E T S		
		Directa Remuneración Anual c/carg. sociales	Cant.	Indirecta Remuneración Anual c/carg. sociales	Cant.	Directa Remuneración Anual c/carg. sociales	Cant.	Indirecta Remuneración Anual c/carg. sociales	
<u>Producción</u>									
Jefe Planta			1	234.747,50					
Sub-Jefe Planta			1	171.895,75					
Jefe Panterin.			1	124.189,00					
Capataz	3	254.436,00							
Técnico Químico			2	169.624,00					
Oficiales	3	172.803,00	3	172.803,00					
1 Oficial	9	402.099,75	3	134.033,25	3	134.033,25			
Peones	8	260.494,00	9	293.055,75	6	195.370,50	4	130.247,00	
Vigilancia			6	195.370,50					
<u>Administración</u>									
Gerente Gral			1	336.219,00					
Administrat.			6	240.805,50					
Maestranza			2	65.123,50					
22		1.089.832,75	25	2.137.866,75	9	329.403,75	4	130.247,00	

4.4. CUADRO DE AMORTIZACION

Descripción	Valor Origen	Vida Util	Amortización Anual	A C E I T E		P E L L E T S	
				Producción	Admin.	Produc.	Admin.
Obras Civiles y Const.Compl.	4.800.240	50	96.004,80	90.244,00		5.760,00	
Instalaciones	1.264.800	25	50.592,00	48.002,40		2.529,60	
Maquinarias y Equipos	12.551.976	10	1.255.197,60	1.215.197,64		39.999,96	
Herramientas	251.038,80	10	25.103,88	25.103,88			
Muebles y Utiles	168.600	19	16.860		16.860		
Investigac. y estudios	192.000	5	38.400	38.400			
Organización de la Empresa	36.000	5	7.200	7.200			
T O T A L E S			1.489.357,48	1.424.207,92	16.860	48.289,56	

4.5.

FINANCIAMIENTO

N°	DEUDA	AMORTIZAC.	INTERES	ANUALIDAD.
1	11.462.250	1.287.750	765.000	2.052.750
2	10.097.235	1.365.015	687.735	2.052.750
3	8.650.319	1.446.916	605.834	2.052.750
4	7.116.588	1.533.731	519.019	2.052.750
5	5.490.833	1.625.755	426.995	2.052.750
6	3.767.582	1.723.301	329.449	2.052.750
7	1.940.886	1.826.696	226.054	2.052.750
8	-	1.940.886	111.864	2.052.750

FUENTES Y USOS DE LOS FONDOS

Detalle	Año -1	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<u>FUENTES:</u>					
Saldo anterior	-	-	1.203.112,45	-1.181.599,84	5.042.402,57
Capital propio	9.700.508,00	-	-	-	-
Créditos Bcos. Loc.	-	12.750.000,00	-	-	-
Venta Neta del Ejerc.	-	-	60.125.304,00	60.125.304,00	60.125.304,00
Total a)	9.700.508,00	12.750.000,00	61.328.416,45	58.943.704,16	65.167.706,57
<u>USOS:</u>					
Inversiones fijas	9.700.508,00	11.546.887,55	-	-	-
Activo de trabajo	-	-	8.685.979,70	-	-
Serv. de los Créditos	-	-	1.287.750,00	1.365.015,00	1.446.916,00
Utilidades en efectivo	-	-	-	-	-
Costo de lo vendido	-	-	54.025.644,07	54.025.644,07	54.025.644,07
Total b)	9.700.508,00	11.546.887,55	63.999.373,77	55.390.659,07	55.472.560,07
Saldo (a-b)	-	1.203.112,45	-2.670.957,32	3.553.045,09	9.695.146,50
Más amortizaciones del ejercicio	-	-	1.489.357,48	1.489.357,48	1.489.357,48
Saldo al período sig.	-	1.203.112,45	-1.181.599,84	5.042.402,57	11.184.503,98

CALENDARIO DE PRODUCCION Y VENTAS

Concepto	Producción anual	Precio* unitario	Venta* anual
Aceite Algodón (litros)	6.462.646	4,10	26.496.848,00
Aceite Girasol (litros)	1.946.556	5,40	10.511.402,00
Pellets Algodón (kg)	18.400.000	0,90	16.560.000,00
Pellets Girasol (kg)	5.043.888	1,30	6.557.054,00
TOTAL			60.125.304,00

(*) en pesos argentinos

5. TAMAÑO DEL PROYECTO

5.1. CAPACIDAD REAL DE PRODUCCION

La capacidad real de producción se sitúa en 220 tn/día de semilla de girasol (230 tn/día semilla algodón) trabajando tres turnos por día durante 280 días al año.

Cabe señalar que el tamaño de planta seleccionado corresponde a los mínimos niveles que suministra la industria, (en este caso De Smet).

El cronograma de trabajo se extiende a 220 días por año para este proyecto, en función de la disponibilidad de semilla de algodón y girasol. (producción proyectada para el mediano plazo).

Este proyecto debe concretarse en una sola etapa dados las características del proceso productivo.

5.2. ANALISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA, EN RELACION CON LOS REQUERIMIENTOS TOTALES DEL PROYECTO.-

Remitiéndonos al punto 1.2. del Estudio del Mercado, la oferta regional (NE) no satisface la demanda de una planta de la capacidad indicada, por lo que debe tomarse en cuenta la producción provincial actual y su posible evolución para el mediano y largo plazo.

Si consideramos la serie histórica 1973/74-1982/83, el promedio para estos diez períodos es de 41.200 tn. de semillas de algodón y 6.800 tn. de semillas de girasol; pero debe esperarse que la provincia alcance nuevamen-

te en el mediano plazo los valores históricos de la cosecha 1974/75 y 1977/78.

Queda claro entonces que se proyecta para el mediano y largo plazo, ya que a los valores de producción provincial del período 1982/83, esta planta deberá procesar el 81,35% del total de semillas de algodón y el 87,35% de girasol.

5.3. RELACION ENTRE LA CAPACIDAD PREVISTA, EL ANALISIS DE MERCADO Y LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.

Como se ha especificado en el Estudio de Mercado, punto 2.4. "la producción prevista de aceite de girasol - Será lo suficientemente reducida como para ingresar - al mercado nacional sin mayores dificultades.

Idéntica consideración cabe hacer para los subproductos de este origen..."

"En el caso del algodón y sus subproductos se estima - que el principal mercado es el externo, dado que la demanda nacional de aceite y harinas de algodón se encuentra relativamente bien abastecida. No obstante se estima que parte de la oferta de la planta puede ser - analizada también al consumo interno"

Debe considerarse que la producción proyectada en función de la disponibilidad de materia prima, identifica a la planta como de "pequeña capacidad", por lo cual - la incidencia de la misma en el mercado interno y/o externo es mínima.

5.4.

DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de nivelación económica es el siguiente:

$$PE = \frac{8.862.786,60}{60.125.304,00 - 45.547.953,20} = 0,60$$

$$PE \% = 60$$

6. LOCALIZACION

6.1. UBICACION GEOGRAFICA - MAPA Y PLANO

La planta se ubicará en la zona NE provincial, aunque la localización puntual debe analizarse más profundamente.

Las localizades de Clorinda y Laguna Blanca, aparecen como las más indicadas para asentar una planta de este tipo, en donde el consumo de agua y energético llega a niveles importantes.

De ejecutarse este proyecto en el corto plazo, deberá localizarse indefectiblemente en la ciudad de Clorinda, sobre la ruta nacional n° 86, aunque tendrían que analizarse otras alternativas de microlocalización en función de las áreas no anegadas y/o aisladas luego de las recientes inundaciones y que permitan fácil acceso y disponibilidad de servicios de infraestructura.

Como se proyecta la ejecución en el mediano o largo plazo, debe preverse la posibilidad de asentar esta industria en Laguna Blanca, donde se asientan desmotadoras con importante capacidad de desmote y epicentro de la zona productora de la Región NE.

Dentro del sistema urbano provincial, dosificación determinada según: volúmen de población, grado de centralidad según servicios y concentración de empleos, grado de productividad y concentración de industrias tenemos:

N°	LOCALIDAD	RANGO
1	FORMOSA	I
2	CLORINDA	II
3	Pirané	III
4	El Colorado	
5	Las Lomitas	
6	Ing. Juarez	
7	Ibarreta	
8	Cte. Fontana	IV
9	Laguna Blanca	
10	Palo Santo	
11	Tte. Gral. J.C. Sanchez	
12	E. del Campo	
13	Espinillo	V
14	M. Laishi	
15	Pozo del Tigre	
16	Gral. Belgrano	VI
17	Villa Dos Trece	
18	San Martin 2	
19	Laguna Naick-Neck	
20	Colonia Campo Villafañe	
21	Gral. Guemes	
22	Palma Sola	
23	Gran Guardia	
24	Misión Tacaagle	VII
25	Tres Lagunas	
26	Bartolomé de Las Casas	
27	Gral. L.V. Mansilla	
28	La Frontera	VIII
29	Siete Palmas	
30	Villa Escolar	

31	Subtte. Perín	VIII
32	Gral. Mosconi	
33	Cabo 1° Lugones	
34	La Primavera	

Analizando la distribución de centros de la Provincia, las distancias que los separan y las comunicaciones viales, se concluye que no se constituye un "sistema urbano", en su definición como "centros de distinta magnitud y jerarquía relacionadas por un sistema vial, conjunto que idealmente debe contener elementos de todos los grados".

En la región NE se insinúan subsistemas, pero no funcionan en realidad como tal, dado que su centro principal, Clorinda, no cumple el rol de centro regional sino que presenta tal jerarquía por su particular relación internacional.

Como se observa en la rangerización anterior, las localidades de Clorinda y Laguna Blanca se agrupan en los rangos II y IV respectivamente.

6.2. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y NECESIDAD DE COMPLEMENTARIA. VIVIENDA, ENERGÍA, TRANSPORTE, AGUA, DESAGUE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE ACUERDO A DISPOSICIONES VIGENTES. INFLUENCIA EN LA LOCALIZACIÓN.

6.2.1. Infraestructura de transporte.

6.2.1.1. Vial.

Las localidades de Laguna Blanca y Clorinda se vinculan entre sí por medio de la ruta nacional n° 86 pavimenta da hasta Espinillo y por medio de la ruta nacional n° 11 con Formosa Capital y por ella se inserta a la red nacional.

Dentro de la región NE el Sector comprendido entre la ruta nacional n° 11 y la ruta nacional n° 90 y la ruta nacional n° 86 y la ruta provincial n° 6, es la que más conforma una red de vinculación, que coincide con la zona de mayor densidad poblacional por la presencia de actividades agrícolas (algodón, hortícolas y frutícolas).

En cuanto al estado de la red primaria y secundaria, - puede decirse que presenta serios deterioros tanto en los tramos pavimentados como los tierra, dificultándose su mantenimiento por los efectos de las inundaciones, que provocaron cortes de terraplén y destrucción de obras de arte.

Para el mediano plazo, según la planificación de obras de Vialidad Provincial, puede esperarse la recuperación de la red secundaria y terciaria (las más afectadas) de forma tal de facilitar la salida de la producción - hacia los centros de consumo, comercialización y proce samiento.

6.2.1.2. Ferroviario.

La Red Ferroviaria existente, recorre la Provincia lon gitudinalmente, equidistante de sus límites NE y SO, unido la ciudad de Formosa con Embarcación en la pro-

vincia de Salta.

Para la región en estudio, no constituye un factor de comunicación y transporte importante en forma directa, más aún si se tiene en cuenta el mal estado de las vías, en franco proceso de deterioro, con insuficiencia de material tractivo.

6.2.1.3. Fluvial.

Si bien este medio de transporte no es casi utilizado en la actualidad, la construcción proyectada del Puerto Formosa, ya en etapa de preparación de pliegos para licitación, permitirá contar en el mediano plazo con una adecuada infraestructura portuaria que hará factible la derivación de productos y subproductos emergentes de este proyecto (aceite y pellets) hacia las refinerías del sur (Reconquista, Rosario, Buenos Aires) y hacia el puerto de Buenos Aires y La Plata para su destino al exterior.

6.2.1.4. Aéreo.

La ciudad de Clorinda cuenta con un aeropuerto con pista totalmente deteriorada que solo lo habilita para los aeroplanos menores de los vuelos de fomento provinciales. Para los fines del proyecto no se considera este medio de transporte.

6.3. DISPONIBILIDAD ZONAL DE MANO DE OBRA.

La zona probable de asentamiento de esta planta, Lagu-

na Blanca-Clorinda, cuenta con oferta de mano de obra para los niveles no especializados.

Para los niveles técnicos, debe preverse la ocupación de mano de obra de ciudad de Formosa y/o de la Región NEA.

6.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.

En el punto 2. Estudio del Mercado se ha realizado un pormenorizado análisis de la disponibilidad de materia prima en los distintos niveles, regional (NEA), provincial y región NE y su proyección.

Nos remitimos a dicho punto para su determinación.

6.5. COMBUSTIBLES.

6.5.1. Principales fuentes de abastecimiento. Distancia.

Consideramos que tanto la caldera como el secador usarán como combustible leña; el abastecimiento será de montes de la zona con abundante disponibilidad.

El precio indicado en el costo de fabricación corresponde a la leña puesta en planta.

6.6. BENEFICIOS OTORGADOS EXCLUSIVAMENTE POR LA ELECCION DE LA LOCALIZACION.

6.6.1. Franquicias y desgravaciones.

Toda la Región NE coincide en su extensión geográfica con la Zona de Frontera Clorinda, objeto de ventajas - comparativas en los distintos Regímenes de Promoción, Provinciales y Regionales, Ley n° 777, Decreto Regional n° 575 y Ley n° 18575 de Areas de Fronteras.

6.6.2. Económicos y Patrimoniales.

6.6.2.1. Por facilidades crediticias.

La instalación en área de frontera, puede accederse a líneas de créditos a tasa preferencial por parte de Bancos Oficiales (Nacional de Desarrollo y Nación).

6.6.2.2. Desgravación impositiva.

Por la misma razón, se contará con ventajas comparativos en cuanto a desgravaciones impositivas se refiere.

6.7. IMPORTANCIA DE LA EMPRESA EN Y PARA LA REGION DONDE SE LOCALIZA.

La radicación de una planta de estas características - en la Región NE provincial adquiere particular importancia si consideramos que la misma constituye una "zona crítica", por su especial posición internacional, y por la particular estructura productiva sin integración de ninguna especie, exepcto el desmonte de algodón.

Sin duda, la radicación de capitales en la zona Laguna Blanca-Clorinda, producirá un crecimiento no endencial, otorgándole una nueva dinámica económica-social.

7. INVERSIONES DEL PROYECTO

Las inversiones necesarias para el presente proyecto - se han presupuestado en:

- Inversiones Fijas
- Activo de Trabajo

7.1. INVERSIONES FIJAS

7.1.1. Tierra y otros recursos naturales.

Comprende este ítem, el predio destinado al asentamiento de la planta industrial, estimado en 4 has. y cuyas dimensiones se especifican en el punto 3.3.1.

El monto a invertir por este concepto ascenderá a la suma de \$a 200.000.

7.1.2. Obras civiles y construcciones complementarias.

-Edificios.

La planta industrial contará con una superficie cubierta total de 1.235 m² con una inversión de \$a 1.234.800.

-Administración y laboratorios	125 m ²
-Sanitarios y vestuarios	75 m ²
-Pelletizado y depósito	375 m ²
-Preparación y prensado	300 m ²
-Extracción	200 m ²
-Mantenimiento	100 m ²
-Caldera	60 m ²

-Infraestructura.

Comprende:

- Acceso pavimentado (60m²)
- Calles interiores (consolidado)
- Cerco perimetral
- Iluminación exterior
- Playa camiones (300 m²)

Monto total a invertir \$a 1.223.000.-

-Construcciones Complementarias.

-Silos:

El silo de algodón, como se ha descrito en el punto 3.1.1.5. tendrá una superficie cubierta de 800 m² y se compone de una estructura parabólica con alambre perimetral para contenido de la semilla.

Los silos de girasol y pellets para 3.000 tn y 980 tn. respectivamente, serán de tipo metálico. El monto total por este concepto asciende a la suma de \$a 1.542.400.

7.1.3. Instalaciones.

Por este concepto se han computado las instalaciones de vapor (líneas de distribución y condensadores), agua fría, energía eléctrica, aceite crudo, incendio y cloacas.

La inversión presupuestada asciende a la suma de \$a 1.054.000.-

7.1.4. Máquinas y equipos a instalar.

En la planilla del punto 3.4., se han especificado las máquinas y equipos a instalar con sus respectivos precios unitarios.

Monto total a invertir \$a 10.459.980.-

7.1.5. Herramientas.

Se ha estimado un gasto de \$a 209.199, para la adquisición de herramientas destinadas al mantenimiento de - planta, que corresponde a un 2% del total del ítem anterior.

7.1.6. Muebles y útiles de oficina.

Se computa una inversión de \$a 140.500, correspondiente a máquina de escribir, calcular, escritorios, sillas, armarios, ficheros, etc., para el equipamiento de la - Administración de la planta industrial.

7.1.7. Destinos asimilables.

7.1.7.1. Investigaciones y estudios.

Los gastos por este rubro ascienden a la suma de \$a 160.000, por los siguientes conceptos:

- estudio del Mercado.
- estudio técnico
- análisis económico-financiero.

7.1.7.2. Organización de la empresa.

Se incluye el total de gastos a realizar posteriores a la decisión de ejecución del proyecto (organización administrativa y contable, diseño de formularios, manual de misiones y funciones, etc. y constitución de la sociedad).

Total de gastos: \$a 30.000.-

7.1.7.3. Gastos de Administración e Ingeniería durante la instalación.

Comprende los gastos administrativos, servicios auxiliares y de ingeniería no comprendidos en el montaje.

Monto estimado \$a 410.000.-

7.1.7.4. Gastos de puesta en marcha.

Comprende los gastos inherentes a la puesta en marcha de la planta industrial, para un período de tres meses considerando óptimo para la puesta a punto del proceso productivo.

Comprende:

- Mano de Obra
- Materia Prima
- Gastos de Fabricación

Se considera que durante este período la planta trabajará al 15% de su capacidad real, por reducción de las horas/día y días/mes

7. INVERSIONES DEL PROYECTO

7.1. Inversiones fijas	Gtos. Inter.	Gto. Ext.	Subtotal	Total
7.1.1. Tierra y otros rec. naturales	200.000		200.000	200.000
*7.1.2. Obras Civiles y Const. Compl.	4.000.200		4.000.200	4.000.200
*7.1.3. Instalaciones	1.054.000		1.054.000	1.054.000
*7.1.4. Maquinarias y Equipos	10.459.980		10.459.980	10.459.980
*7.1.5. Herramientas	209.199		209.199	209.199
*7.1.6. Muebles y Utiles	140.500		140.500	140.500
7.2. <u>Destinos asimilables</u>				
*7.2.1. Investigación y estudios	160.000		160.000	160.500
*7.2.2. Organización de la Empresa	30.000		30.000	30.000
7.2.3. Gastos de Admin. e Ing. D. Inst.	410.000		410.000	410.000
7.2.4. Gastos de puesta en marcha	1.372.740,75		1.372.740,75	1.372.740,75
7.3. IVA Sobre Inversiones*	3.210.775,80		3.210.775,80	3.210.775,80
7.4. Subtotal	21.247.395.55		21.247.395.55	21.247.395,55
7.5. Inversiones en activo de Trabajo	8.685.979,70		8.685.979,70	8.685.979,70
7.6. Inversiones Totales Presupuestadas	29.933.375,25		29.933.375,25	29.933.375,55

7.5. ACTIVO DE TRABAJO

7.5.1. Stock de producción en proceso

Se estima una producción en proceso de 1 día, equivalente a 35.123 l. de aceite de algodón o 54.071 l. de aceite de girasol, valorizada al costo de producción.

7.5.2. Stock de materia prima

Se determinó una necesidad de ensilaje de 3.280 tn. de semilla de algodón de acuerdo con el cronograma de - acopio-producción ya calculado.

Para girasol, el stock será de 2.200 tn., ya que se - aprovechará la capacidad de ensilaje de la zona y se - programará su compra según necesidad del proceso.

7.5.3. Materiales

-Hexano:

Se estima una necesidad en planta de hexano para 30 - días de producción, es decir 21.660.l.

7.5.4. Combustibles

Se almacenará leña para 30 días de funcionamiento a - pleno de la planta, estimándose un monto de \$a61.971.

7.5.5. Stock de productos terminados

Se almacenarán 5 días de producción de aceite en 2 tan

ques de 100.000 litros cada uno.

Valorizado al costo de producción representa:

\$a 955.345.-

Para el pellets se consideran 7 días de stock en planta, lo que representa 980 tn. El valor a costo de producción es de:

\$a 974.945.-

7.5.6. Disponibilidad mínima en caja y bancos

Se prevee una disponibilidad mínima en caja y bancos - de \$a 600.000 para afrontar pagos de sueldos, gastos - menores y eventuales.

7.5.7. Total Activo de Trabajo

El total por este concepto asciende a la suma de \$a 8.685.979,70.- deducidas las amortizaciones incluidas en los costos, tal como se muestra en el cuadro correspondiente.

8- TASA INTERNA DE RETORNO

Ejerc.	Invers. Ac.Fijo	Capital de Trab	Total Egres	Utilid. a/imp.	Amort.	Int. finan.	Total ingr.	Diferen. actuali.	Diferen.* act.al 90%
1	9.700	-	9.700	-	-	-	-	(9.700)	(3.403,22)
2	11.547		11.547				-	(11.547)	(1.420,17)
3	-	8.686	8.686			765	765	(7.921)	(339,88)
4	-		-	60.125	1.489	687	62.301	62.301	12.335
5	-		-	60.125	1.489	605	62.219	62.219	8.212
6	-		-	60.125	1.489	519	62.133	62.133	5.467
7	-		-	60.125	1.489	426	62.040	62.040	3.660
8	-		-	60.125	1.489	329	61.943	61.943	2.415
9	-		-	60.125	1.489	226	61.840	61.840	1.607
10	-		-	60.125	1.489	111	61.725	61.725	1.049

* al 50%

TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno para el presente proyecto es la siguiente:

TIR = 83,920

9. CONCLUSIONES

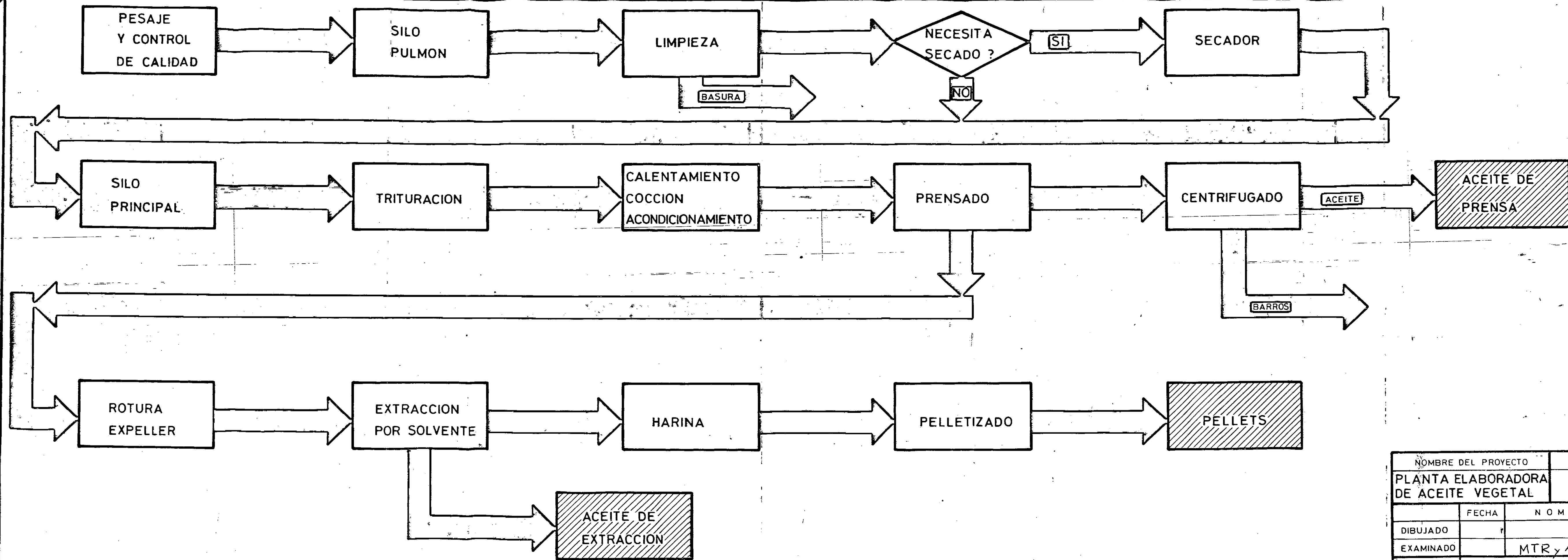
- 9.1. Se ha determinado la macrolocalización dentro de la Región NE provincial coincidente con la franja Clorinda-Laguna Blanca. Como se especifica en el proyecto, dado que se trata de una inversión para el mediano-largo plazo, deberá realizarse un minucioso análisis, en el momento de decidir la ejecución, de las disponibilidades y facilidades de suministro de agua y energía, especialmente la primera que se constituye en un serio limitante para ambas localidades, aunque Clorinda cuenta con mayores posibilidades actualmente. También debe analizarse la localización a la luz de las recientes inundaciones para determinar zonas no anegables o aislables que provoquen paradas de planta y/o deterioros de instalaciones y equipos.
- 9.2. La disponibilidad de materia prima, para un normal funcionamiento de una planta de estas características, ha sido analizado desde el punto de vista de una perspectiva de crecimiento del área sembrada, como se indica en el estudio del mercado, y/o de la recuperación de los niveles históricos de cosecha registrados en la Provincia.
- 9.3. Para el proceso productivo se ha seleccionado una tecnología mixta de extracción por prensa continua, para reducir el contenido de aceite de las semillas a un 15 % y posterior terminación por solvente.
- 9.4. Se ha optado por la tecnología DE SMET para el proceso de extracción por solvente, por considerar esta Consultora, que representa el nivel óptimo disponible en el país, con resultados altamente satisfactorios.

9.5. No se considera en esta etapa la deslinterización de la semilla de algodón, porque representa una etapa limitante dentro del proceso de producción.

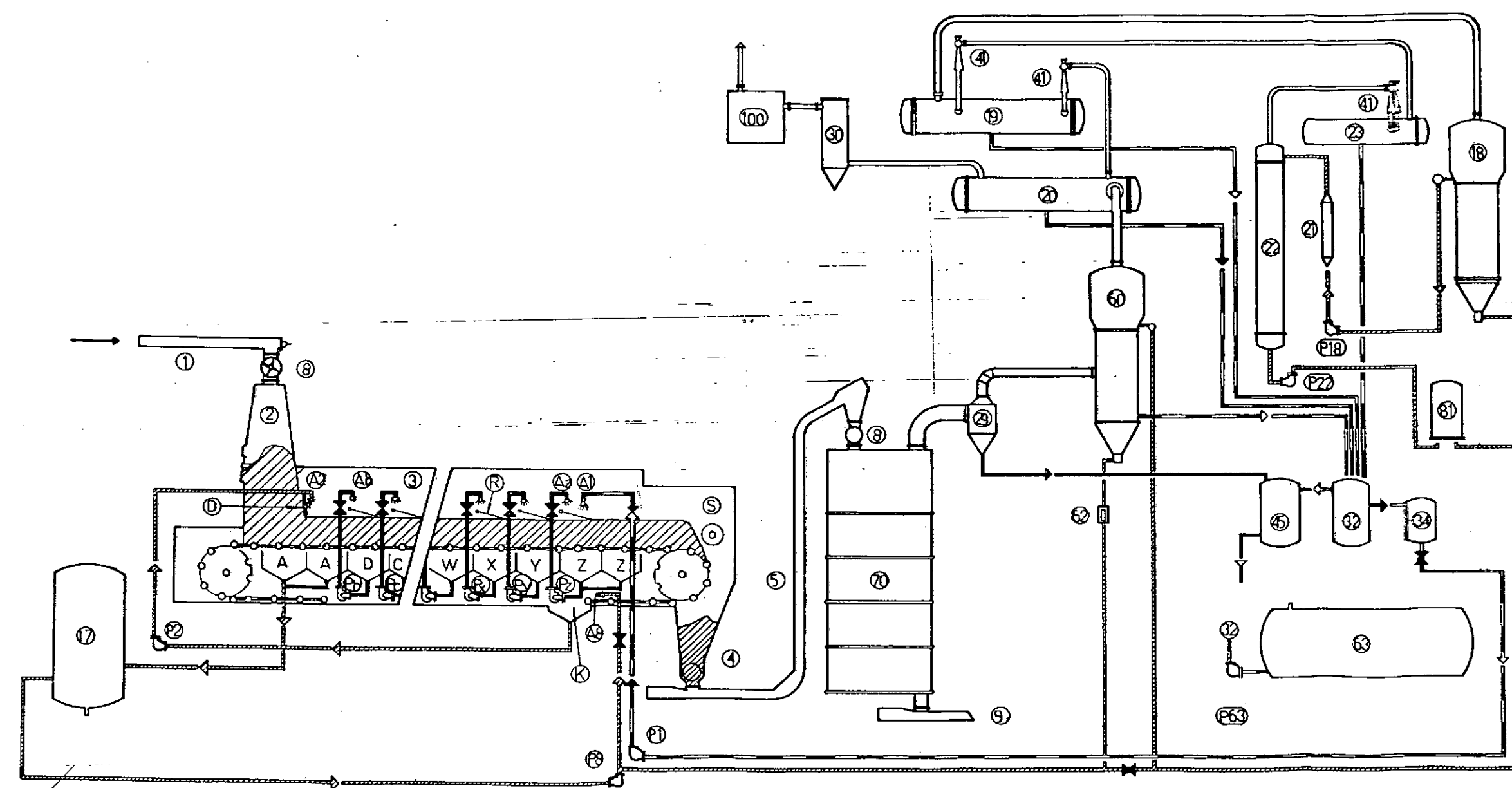
Deberá analizarse minuciosamente la alternativa de realizar el deslinterado como proceso complementario a esta planta extractora, en forma de unidad económica independiente.

9.6. Si bien el aceite de algodón no se comercializa crudo como se supone en este proyecto, la neutralización y blanqueo, operaciones necesarias para este tipo de aceite para su comercialización, corresponden a una planta de refinación de aceites, que no se incluyen en el presente estudio. Por lo tanto el aceite de algodón debe comercializarse a refinadoras para su posterior venta en el mercado interno o externo, lo que no ocurre con el aceite de girasol, que puede comercializarse crudo.

9.7. Los indicadores económicos calculados (punto de equilibrio, rentabilidad, etc.), demuestran la factibilidad de este proyecto, más aun si se tiene en cuenta que contará con ventajas comparativas por asentarse en Area de Frontera (mayores beneficios impositivos, créditos a tasas preferenciales, etc.).



NOMBRE DEL PROYECTO		TITULO DE LAMINA	
PLANTA ELABORADORA DE ACEITE VEGETAL		DIAGRAMA DE BLOQUES	
	FECHA	NOMBRE	Nº DE LAMINA
DIBUJADO			1
EXAMINADO		MTR y ASOC.	ESCALA
FIRMA			



R	Rastrillos articulados			
S	Desmenuzador rotativo			
D	Registro			
T	Rueda de accionamiento			
Ab.Az	Rociadores			
K	Tolva de lavado			
P	Bomba			
A.Z	Tolvas de miscela			
100	Recuperacion por absorción			
81	Enfriador de aceite			
70	Desolventizador tostador			
63	Depósito de disolvente			
62	Medidor del caudal de miscela			
60	Economizador de vapor			
45	Hervidor de aguas usadas			
41	Eyector de vapor			
34	Depósito de disolvente			
32	Separador agua disolvente			
30	Enfriador de gases			
29	Desempolvador húmedo			
23	Condensador del 22			
22	Acabador de aceite			
21	Precalentador de aceite			
20	Condensador del desolventizador			
19	Condensador del 18			
18	Evaporador			
17	Depósito de miscela			
9	Transportador de salida			
8	Distribuidor alveolar			
5	Transportador			
4	Repartidor de salida			
3	Extractor			
2	Tolva de alimentación			
1	Transportador de entrada			

Nº DE PIEZA	DENOMINACION Y OBSERVACIONES	MATERIAL Y PRAS. DIMENSION	Nº DE MODELO	PESO
NOMBRE DEL PROYECTO		TITULO DE LAMINA		
PLANTA ELABORADORA DE ACEITE VEGETAL		EXTRACCION POR SOLVENTE		
	FECHA	NOMBRE	Nº DE LAMINA	
DIBUJADO			3	
EXAMINADO		M.T.ROJAS y ASOC.	ESCALA	
FIRMA				

6.00 10.00 10.00 20.00 6.00 5.00 6.00 48.00 20.00 10.00

DEPOSITO HEXANO

20.00 10.00 10.00 10.00 20.00 10.00

EXTRACCION

PLAYA CARGA DE ACEITE

MANTENIMIENTO

10.00

PREPARACION Y DESCARGA
PELETIZADO Y DEPOSITO DE BOLSAS

PLATAFORMA DE DESCARGA

SILOS

SECADERO

LABORATORIO Y ADMINISTRACION

2.50
2.00
8.00

CONTROL

BASCULA

LEÑA

CALDERA

6.00 10.00 15.00 15.00 60.00 5.00

NOMBRE DEL PROYECTO		TITULO DE LAMINA	
PLANTA ELABORADORA DE ACEITE VEGETAL		DISTRIBUCION EN EL TERRENO	
	FECHA	NOMBRE	Nº DE LAMINA
DIBUJADO			4
EXAMINADO		M.T. ROJAS y ASOC.	ESCALA
FIRMA			1:400