

PERFIL TECNICO DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE
COMESTIBLE POR SOLVENTE, A PARTIR DE LA SOJA, EN
LA PROVINCIA DE TUCUMAN.



Autores: Ing. Diego Franco
Ing. Victorio Giusti

H 12 231

H 12 223

H 4 1121

TUCUMAN

REGION NOA

Dirección de Operaciones

Departamento de Industria,
Comercio y Producción.

Equipo de Actividades Industriales

Equipo de Actividades Agropecuarias y Forestales

Expte. N°6066

Buenos Aires, Noviembre de 1977.

INDICE

1.- INTRODUCCION

Objetivos

2.- CULTIVO DE LA SOJA

2.1. Requerimientos ecológicos

2.2. Evolución del cultivo

2.3. El cultivo en el H.O.A.

3.- INDUSTRIALIZACION DE LA SOJA

3.1. Métodos de extracción - La extracción por solvente

3.2. Dimensión de planta para la provincia de Tucumán

3.3. Influencia de los costos fijos en los proyectos de extracción por solvente

3.4. Características generales de comercialización

3.5. Costos anuales para una planta de 400 tn/día

3.6. Punto de equilibrio

4.- CONCLUSION

ANEXOS

I.- PRECIOS

II.- PRESUPUESTOS PRO FORMA

1.- INTRODUCCION

Objetivos:

Ante la posible instalación de una planta procesadora de habas de soja en la provincia de Tucumán, las autoridades provinciales, solicitaron cooperación técnica dirigida a establecer un perfil técnico sobre la instalación de plantas de este tipo y su posible desarrollo.

En el presente trabajo se establece un perfil técnico general que abarca la etapa de producción de soja y perspectivas de desarrollo de la misma, e industrialización evaluando un proyecto concreto acorde a las disponibilidades zonales de materia prima; concluyendo con las medidas aconsejables para fomentar este cultivo en la región mencionada.

En el mismo trabajo se presentan elementos de juicio que permitirán realizar una adecuada evaluación de los proyectos presentados a las autoridades provinciales.-

2. CULTIVO DE LA SOJA

2.1. Requerimientos ecológicos de la soja

El cultivo de la soja es factible en aquellos lugares donde la temperatura media diaria es superior a 15°C, finalizando su ciclo cuando en otoño dicha temperatura es menor a 15°C. El crecimiento y desarrollo normal, que comienza en el límite mencionado, se activa proporcionalmente cuando la temperatura media diaria asciende hasta los 30°C, donde el exceso provoca inconvenientes en los procesos fisiológicos de la planta.

La suma de días de primavera y verano con esas características, permite seleccionar el grupo de variedades cuyo ciclo se adecua mejor a la zona, correspondiendo para Tucumán las variedades ^{semitardías} / La longitud del ciclo es importante, pues guarda una relación directa con los rendimientos, siendo las de mayor ciclo las que mejores rendimientos poseen.

En lo relativo a humedad, la planta vegeta normalmente en suelos con suficiente humedad o mínima deficiencia, sin que le sean propicios los excesos de humedad.

Requiere suelos bien permeables y suficientemente profundos, prefiriendo los areno-limosos y areno-arcillosos. No tolera suelos arcillosos, anegadizos, ni de elevada acidez.

En cuanto a fertilidad, para una buena fructificación necesita suficiente contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio, no siéndole propicios los de alto contenido de materia orgánica y de nitrógeno. Por estas características prospera bien en suelos agrícolas cansados, actuando como recuperadora de la fertilidad nitrogenada.

Las variedades que mejor se adaptan a las características mencionadas

son, entre otras, la Lee, Hood, Halesoy 71 y Halesoy 321, Ogden, Jackson, etc.

2.2. EVOLUCION DEL CULTIVO DE SOJA

Durante el decenio 1967/68 - 1976/77 se verifica en el país un notable proceso de expansión de la producción y área cultivada con soja, proceso que es más significativo en la segunda mitad de ese período (gráfico N°1) y que ha colocado a la Argentina como cuarto productor mundial.

Este incremento, obedece tanto a una expansión del área cultivada, como a un aumento de los rendimientos por unidad de superficie, los cuales en la última cosecha fueron muy cercanos a las 2 tn/ha. Estos son superiores a la media mundial y similares a los obtenidos en países de agricultura muy tecnificada, como los Estados Unidos de Norte América.

La producción nacional ha experimentado modificaciones en su localización durante el período analizado, dado que el proceso expansivo fue de menor significación en las Provincias de Misiones y Tucumán (las principales productoras al comienzo del período), y revistió características excepcionales en la región pampeana. Actualmente la producción se ubica principalmente en la Provincia de Santa Fé, que reúne alrededor de las dos terceras partes del total, siguiendo en orden de importancia Córdoba, Buenos Aires y Tucumán.

En esta última Provincia, el menor ritmo de crecimiento determinó una disminución de su participación relativa con respecto a la producción nacional, que de haber superado el 50 % pasó a ser el 5 % en el último año de la serie considerada (cuadro N°1)

Las causas que motivaron un crecimiento de esas características, fueron numerosas y de diversa índole, pero básicamente puede citarse como principal factor estimulante el nivel de precios interno. Ello, unido a la seguridad de comercialización de la cosecha, determinó que gran cantidad de productores incluyeran en sus planes de producción el cultivo de la soja.

Tal es así que, a partir del momento en que la Junta Nacional de Granos comienza a fijar un precio sosten para el grano de soja, y garantiza la compra de la totalidad de la cosecha a ese precio, es que comienza a afianzarse significativamente el cultivo. De esta forma, el precio medido a valores constantes ha mantenido una tendencia creciente, la cual se ha ce más pronunciada a partir del segundo semestre de 1976.

Los rendimientos del cultivo también fueron aumentando, particularmente en el último quinquenio analizado. Ello puede visualizarse en el gráfico N°1, donde se observa una progresiva separación de las líneas de producción y área sembrada, fenómeno que también ocurre en Tucumán, tal como queda indicado en el gráfico N°2.

Este último proceso es corriente cuando comienza la difusión de un cultivo, debido a que los productores no dominan totalmente las técnicas de su conducción. Ello trae aparejado una serie de inconvenientes, que se originan en un déficit de conocimientos acerca de cuales son las áreas de mayor aptitud ecológica, cuales son las variedades más aptas para cada lugar, los momentos más adecuados para la realización de la siembra y prácticas de cultivo, etc. Transcurrido un cierto lapso de tiempo y acumulada experiencia sobre la técnica de cultivo, los rendimientos medios aumentan.

Las perspectivas de mercado son favorables, tanto a nivel de consumo in

terno, como las posibilidades de exportación. En el mercado interno, la producción se canaliza principalmente para la obtención de harina y aceite de soja, siendo la primera absorbida por la industria de alimentos balanceados, que cuenta con una demanda en crecimiento. La producción de aceite de soja, por su parte, ha aumentado notablemente superando a la de maíz, destinándose (durante 1976), un 44 % al mercado nacional.

El mercado externo, presenta la particularidad de su diversificación, ya que prácticamente no existe país que no sea consumidor de soja. De ellos, los países de alto poder adquisitivo demandan el 85 % del volumen comercializado anualmente, siendo su producción interna poco significativa por lo que no llega a competir con la importada.

La Argentina, una vez cubierto su consumo interno, dispone de importantes saldos exportables, tanto de semilla como de productos y subproductos derivados de su industrialización, por lo cual la expansión del cultivo debe necesariamente asociarse a la evolución de los mercados externos, cuyo comportamiento debe ser observado a fin de aprovechar integralmente coyunturas favorables, (como la presente) y prevenir las desfavorables.

CUADRO N.º 1

Superficie, rendimiento y producción de soja a nivel nacional y provincial

| AÑO | AREA SEMBRADA | | RENDIMIENTO | | PRODUCCION | | |
|-----------|---------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|------------------------|
| | Tucumán miles ha | País miles ha | Tucumán kg/ha | País kg/ha | Tucumán miles tn | País miles tn | Tucumán País = % |
| 1967/68 | 6,8 | 22,8 | 1.394 | 1.089 | 9,5 | 22,0 | 43,2 |
| 1968/69 | 12,6 | 30,8 | 1.315 | 1.124 | 16,5 | 31,8 | 51,9 |
| 1969/70 | 5,8 | 30,5 | 1.033 | 1.032 | 4,7 | 26,8 | 17,5 |
| 1970/71 | 7,4 | 37,7 | 1.290 | 1.624 | 8,0 | 59,0 | 15,1 |
| 1971/72 | 8,5 | 79,8 | 709 | 1.143 | 4,5 | 78,0 | 5,8 |
| 1972/73 | 15,0 | 169,4 | 1.390 | 1.732 | 20,9 | 272,0 | 7,7 |
| 1973/74 | 23,6 | 376,7 | 1.948 | 1.440 | 46,0 | 496,0 | 9,3 |
| 1974/75 | 24,0 | 369,5 | 1.293 | 1.363 | 27,9 | 485,0 | 5,8 |
| 1975/76 | 24,9 | 442,5 | 1.779 | 1.603 | 44,3 | 695,0 | 6,4 |
| * 1976/77 | 35,0 | 690,0 | 1.800 | 1.994 | 63,0 | 1.270,0 | 5,0 |

* Cifras provisionarias

FUENTE: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

2.3. EL CULTIVO EN EL HNOA

De las Provincias integrantes de la región Hnoeste, Tucumán es por amplio margen la principal productora. No obstante ello, durante la última cosecha fueron particularmente importantes los incrementos verificados en Santiago del Estero y en Salta, mientras que en las Pcias. de Jujuy y Catamarca no reviste importancia el cultivo (cuadro N°2). La producción regional ha seguido una tendencia creciente, la cual prácticamente está determinada por la producción tucumana, superando en la última campaña agrícola las 80.000 tn-

Los principales departamentos productores de soja en Tucumán son Burruyacú y Cruz Alta, siendo menos significativo el aporte correspondiente a los departamentos de Graneros, Leales y Río Chico, en ese orden de importancia (cuadro N°3). La producción proyectada para el año agrícola 1960/61 en la provincia alcanza a 70.000 tn, de mantenerse la actual tendencia (gráfico N°2).

La superficie apta que potencialmente puede dedicarse al cultivo de soja es de 100.000 ha. solamente en el departamento de Burruyacú, la cual puede duplicarse a nivel provincial y llegar al 1.000.000 ha. en la región HNOA.

Sin embargo, diversos factores dificultan la expansión del área sembrada con soja. Entre ellos, pueden citarse por su importancia los siguientes:

- Cultivos competitivos por el uso del recurso tierra; principalmente la caña de azúcar, con la cual la soja se encuentra en desventaja en las zonas típicamente cañeras. Ello, se debe a que el ingreso neto por unidad de superficie que proporciona la caña, no puede ser

igualado por el que resulta del cultivo de soja.

- Tamaño de las explotaciones: la característica de extensivo que posee el cultivo de soja, elimina la posibilidad de su introducción en el esquema productivo de los establecimientos de menor tamaño, tipo minifundios. Esto, se halla íntimamente relacionado al punto anterior, dado que una pequeña superficie sembrada con soja, no alcanza a proporcionar ingresos suficientes, ni siquiera a nivel de subsistencia, que sí son posibles de obtener de igual superficie cultivada con caña de azúcar. Esto es válido pero todo cultivo menos intensivo que la caña.
- Alto costo de habilitación de tierras: existen grandes superficies de suelos aptos para la soja, que actualmente se hallan ocupadas por monte y cuya habilitación presenta el inconveniente de las grandes inversiones que deben efectuarse para su desmonte.

CUADRO N° 2

PRODUCCION DE SOJA A NIVEL REGIONAL (HOA)

| AÑO | TUCUMAN | SALTA | JUJUY | SAITIAO DEL ESTERO | CATANARCA | TOTAL |
|-----------|---------|-------|-------|-----------------------|-----------|--------|
| 1966/67 | 2.700 | 50 | - | - | - | 2.750 |
| 1967/68 | 9.500 | 80 | - | - | - | 9.580 |
| 1968/69 | 16.500 | 270 | - | - | - | 16.770 |
| 1969/70 | 4.700 | 500 | - | - | - | 5.200 |
| 1970/71 | 8.900 | 125 | - | - | - | 9.325 |
| 1971/72 | 4.500 | 300 | - | - | - | 4.800 |
| 1972/73 | 20.250 | 722 | 254 | - | - | 21.226 |
| 1973/74 | 46.000 | 3.050 | 400 | 280 | - | 49.730 |
| 1974/75 | 27.900 | 370 | - | 570 | - | 28.840 |
| 1975/76 | 44.300 | 80 | - | 200 | 200 | 44.780 |
| * 1976/77 | 63.000 | 6.000 | - | 12.000 | 500 | 81.500 |

* Cifras provisionarias

FUENTE: SEAG

CUADRO N° 3

PRODUCCION DE SOJA A NIVEL DEPARTAMENTAL

| AÑO | BURRUYACU tn | CRUZ ALTA tn | GRAMEROS tn | LEALES tn | RIO CHICO tn | TRANCAS tn | TOTAL tn |
|---------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|---------------|-------------|
| 1966/67 | 2.200 | 305 | 116 | 14 | 10 | 27 | 2.700 |
| 1967/68 | 2.170 | 1.010 | 248 | 100 | 20 | 30 | 9.500 |
| 1968/69 | 12.500 | 2.900 | 325 | 635 | - | - | 16.500 |
| 1969/70 | 3.000 | 1.500 | 20 | 100 | - | - | 4.700 |
| 1970/71 | 7.970 | 300 | 790 | 360 | - | - | 8.900 |
| 1971/72 | 3.066 | 160 | 324 | 150 | - | - | 4.500 |
| 1972/73 | 16.800 | 2.000 | 600 | 650 | - | - | 20.050 |
| 1973/74 | 30.000 | 11.246 | 2.273 | 2.422 | 50 | - | 46.000 |
| 1974/75 | 10.300 | 6.682 | 1.362 | 1.542 | 25 | - | 27.900 |
| 1975/76 | 26.913 | 10.422 | 3.200 | 1.615 | 150 | - | 48.300 |

FUENTE: SEAG

7

GRAFICO Nº 1

ARGENTINA - Producción y superficie sembrada con soja
Período 1967/68 - 1976/77.

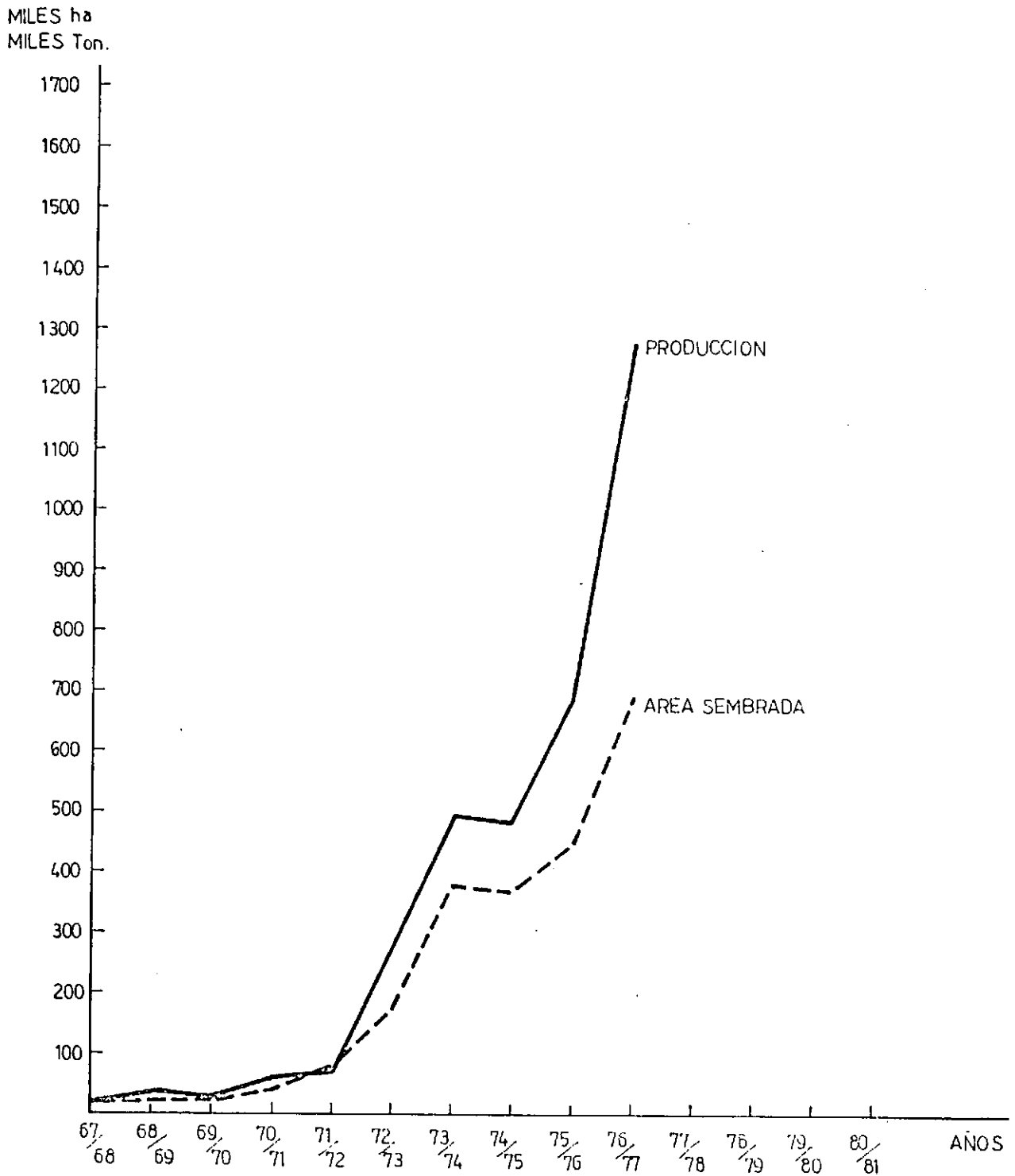
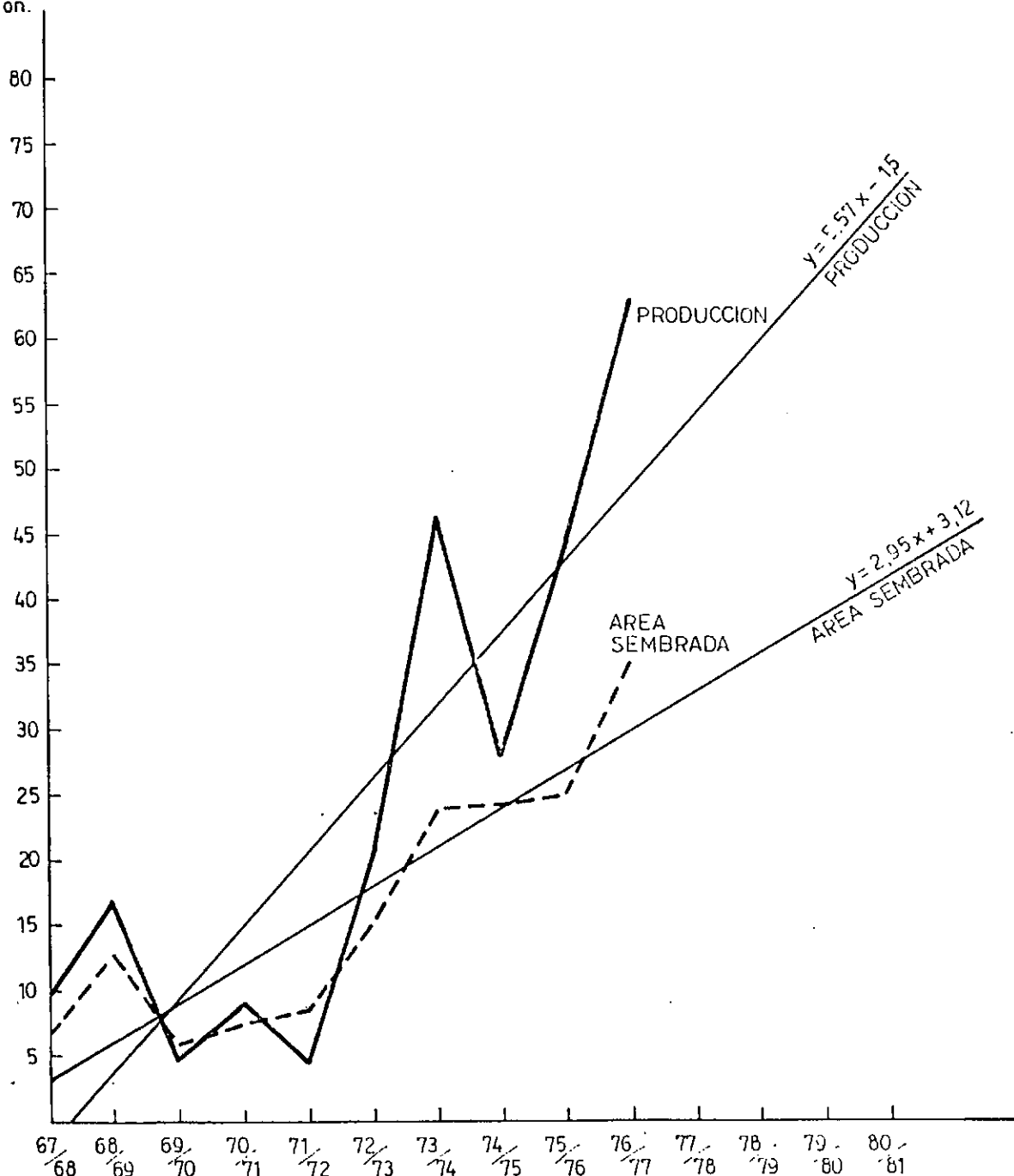


GRAFICO Nº 2

TUCUMAN - Produccion y superficie sembrada con soja.

Periodo 1967/68 - 1976/77 . Proyección hasta 1980/81.

MILES ha
MILES Ton.





3. INDUSTRIALIZACIÓN

3.1. Métodos de extracción - La extracción por solvente.

El proceso de industrialización del grano de soja para la extracción de aceite, comprende una serie de procesos mediante los cuales se extrae y refina el aceite y se obtienen, en condiciones de utilización, los sub-productos.

El método de extracción continua por solventes, aplicado a la soja, debe cumplir los siguientes pasos.

- 1) Limpieza del grano: se logra mediante máquinas clasificadoras con puestas por zarandas con perforaciones de distinto diámetro y forma, dispuestas en plano inclinado y dotadas de un movimiento de vaiven.

La separación del polvo se realiza con ventiladores y la de cuerpos metálicos mediante separadores magnéticos. Otros tipos de máquinas pueden poseer sistemas diferentes tales como zarandas rotativas, discos alveolares, etc.

- 2) Molienda: mediante una tolva distribuidora, que logra que la carga sea pareja, se alimenta un molino de cilindros acanalados que realiza la molienda.
- 3) Calentamiento y Laminado: La semilla triturada pasa por un calentamiento previo, para ser sometida luego a un molino laminador, formado por rodillos de superficie endurecida con lo que se obtienen hojuelas o escamas de espesor variable.
- 4) Extracción del aceite: puede realizarse por presión, por solven-

te o combinando ambos métodos.

- a) La extracción por presión se llevaba a cabo anteriormente por medio de prensas hidráulicas, posteriormente se introdujeron prensas continuas, constituidas por recipientes calentadores de doble fondo donde se calienta la harina a temperaturas cercanas a los 100°C.

La prensa consta de una carcasa o cuba cilíndrica, formada por barras de acero que dejan entre sí pequeños espacios. En su interior contiene un tornillo sinfín, cuyo diámetro va aumentando desde la entrada de la harina hasta la salida. La masa caliente de la harina dentro del sinfín, es obligada a ocupar espacios cada vez menores, hasta que el aceite contenido en las células del grano se escurre por los intersticios de la cuba coladora, mientras que el subproducto, denominado expeller, sale por la parte posterior. El porcentaje de aceite que queda en este expeller es del 6-7 %.

- b) La extracción continua con solventes, toma la semilla laminada y la pasa a un extractor, que consta de un cuerpo horizontal de ciapa, dentro del cual la semilla ya laminada circula sobre una cinta transportadora con un espesor variable que puede llegar a alcanzar hasta 2 m de altura. El material dentro del extractor es regado sucesivamente por una serie de rociadores de miscela, denominación que tiene la mezcla de aceite y solvente. Por debajo de la cinta transportadora, cada una de las tolvas recoge la miscela enriquecida al pasar a través de la capa de material y alimentan las bombas que impulsan, en circuito cerrado, cada una de las miscelas hacia el rociador dispuesto encima de la misma tolva.

Cada sección de riego está separada de la siguiente por una zona de escurrido, cuya capa superior se mueve por un rastrillo articulado.

Durante todo el trayecto, el material queda sometido a un rocío intenso del solvente, que en el primer rociador es miscela rica, con 20 a 40 % de materia grasa. La miscela va disminuyendo en su concentración en los rociadores siguientes, hasta que llega a ser solvente puro en el último rociador.

El material se escurre al pasar por encima de la última tolva y es descargado en la tolva de salida por un desmenuzador rotativo. De allí, la harina va hacia el sistema de desolventización (separación del solvente, que es el hidrocarburo hexano), por medio del transportador de salida. La harina que se obtiene al final del proceso contiene sólo 0,2 a 0,6 % de materia grasa.

- 5) Desolventado y tostado de la harina: es imprescindible para el tratamiento de la harina de soja a fin de eliminarle, además de los restos de solvente, una diastasa conteniendo en la semilla que inhibe la acción de la tripsina.

Un desolventizador - tostador se compone de una serie de cubetas cilíndricas colocadas una sobre otra, de doble fondo y calentadas por vapor. El solvente contenido en la harina se evapora y sale transportado por vapor por la parte superior hasta un condensador y la harina de soja sale por la parte inferior y pasa al enfriador.

- 6) Enfriado de la harina: del tostador, la harina pasa a un enfriador.

dor - secador donde circula aire caliente seguido de aire frío.

- 7) Destilación de la miscela: la mezcla de aceite y solvente (miscela) es conducida al grupo de destilación que separa ambos componentes, recuperándose el solvente en su casi totalidad.

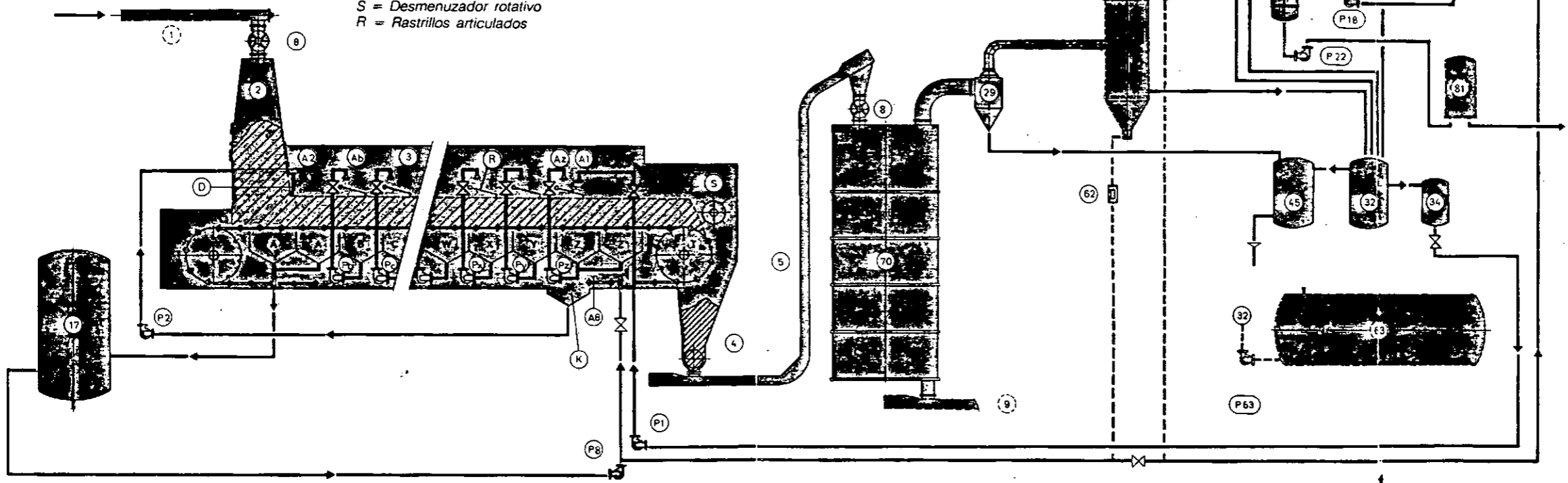
La destilación se puede hacer empleando el vacío, haciendo pasar una película fina del líquido. Este procedimiento, permite que el aceite esté sometido poco tiempo al calor, con lo que se facilita la obtención de un mejor color del aceite y de la lecitina en los procesos de refinación.

El aceite que sale del enfriador está prácticamente exento de solvente y su calidad es tan buena o mejor que cuando se utiliza el sistema de presión.

- 8) Refinación del aceite: el aceite obtenido debe ser sometido a una serie de procesos que permiten hacerlo apto para el consumo humano. Entre ellos, el desgomado, centrifugado y secado de la lecitina (otros de los subproductos que puede obtenerse de la soja), neutralización, decoloración, winterización y desodorización, al cabo de los cuales se obtiene el aceite refinado.

- 1 = Transportador de entrada
- 2 = Tolva de alimentación
- 3 = Extractor
- 4 = Repartidor de salida
- 5 = Transportador
- 8 = Distribuidor alveolar
- 9 = Transportador de salida
- 17 = Depósito de miscela
- 18 = Evaporador
- 19 = Condensador del 18
- 20 = Condensador del desolventizador
- 21 = Precalentador de aceite
- 22 = Acabador de aceite

- 23 = Condensador del 22
- 29 = Desempolvador húmedo
- 30 = Enfriador de gases
- 32 = Separador agua-disolvente
- 34 = Depósito de disolvente
- 41 = Eyector de vapor
- 45 = Hervidor de aguas usadas
- 60 = Economizador de vapor
- 62 = Medidor del caudal de miscela
- 63 = Depósito de disolvente
- 70 = Desolventizador-tostador
- 81 = Enfriador de aceite
- 100 = Recuperación por absorción
- A-Z = Tolvas de miscela
- P = Bomba
- K = Tolva de lavado
- Ab-Az = Rociadores
- T = Rueda de accionamiento
- D = Registro
- S = Desmenuzador rotativo
- R = Rastrillos articulados



3.2. Dimensión de planta para la provincia de Tucumán

El dimensionamiento de la planta de soja para la provincia de Tucumán, suponiendo la existencia de mercado para la venta de los productos a elaborar, depende fundamentalmente de la disponibilidad de insumos (materias primas sobre todo)

El tamaño mínimo de planta queda fijado por la tecnología disponible en plaza, ya que los equipos son provistos para determinadas capacidades.

El tamaño mínimo de equipos que provee el mercado es el correspondiente a 135 tn x 24 hs. (40.500 tn/año).

Los proyectos a instalar actualmente de plantas extradoras de aceite por solvente a partir de oleaginosas, salvo raras excepciones no bajan de las 300 tn/día ya que, para producciones en menor escala, la rentabilidad de las plantas disminuye en forma notable.

La planta de 300 tn x 24 hs. es considerada por los fabricantes de equipos el mínimo aconsejable de capacidad de procesamiento para la instalación de plantas de este tipo.

3.3. Influencia de los costos fijos en los proyectos de plantas de extracción por solvente

Para comparar los costos en función del tamaño del proyecto se pidió presupuesto a los establecimientos industriales FEBO para una planta de 200 tn/día y otra de 400 tn/día:

Son respectivos costos aproximados para ambas son:

Equipos a importar

| | |
|--------------|---------------------------------|
| * 200 tn/día | 923.234.000 \$ + 235.000 U\$S |
| * 400 tn/día | 1.487.000.000 \$ + 420.000 U\$S |

* Se puede ver en el Anexo II.

para 1 U\$S = 465 \$ (valor correspondiente a la fecha de presentación de los presupuestos proforma)

200 tn/día

| | |
|--------------------|------------------|
| gasto interno | 923.234.000 \$ |
| equipos a importar | 109.275.000 \$ |
| | <hr/> |
| | 1.032.509.000 \$ |

400 tn/día

| | |
|--------------------|------------------|
| gasto interno | 1.487.000.000 \$ |
| equipos a importar | 195.300.000 \$ |
| | <hr/> |
| | 1.682.300.000 \$ |

Al aumentar la cantidad de materia prima (habas de soja) al doble, la inversión a realizar en equipos, aumenta en un 63%. La inversión en edificios cumple como máximo esta relación, al igual que los servicios auxiliares.

Estas consideraciones hacen que para instalar plantas de extracción de aceites por solvente, se piense en la mayor posible, ya que se produce en la rentabilidad de las mismas una fuerte influencia de la producción en escalas.

3.4. Características generales de comercialización

Tanto en la determinación de los costos anuales como en la determinación del punto de equilibrio o del nivel mínimo operativo, es de im-

portancia relevante el costo de las materias primas, como así también el precio de venta de los productos elaborados.

El precio de la materia prima habas de soja, depende fundamentalmente de los precios internacionales. Estos han fluctuado en el transcurso de este año desde los 6.200 \$/Q hasta los 10.000 \$/Q , mientras que el harina obtenida varía en proporción semejante, pero el valor del aceite se mantiene a un precio más o menos constante, ya que está fijado en parte por los precios de los aceites de las otras oleaginosas en el mercado.

A continuación se reseña un cuadro en el que figuran los precios de la soja, aceite y harina (pellets) en el transcurso del año (por quintal)

| | 15-9-76 | 15-10-76 | 15-11-76 | 15-12-76 | 15-1-77 |
|---------|---------|----------|----------|----------|---------|
| SOJA | 5.000 | 4.220 | 4.260 | 5.160 | 6.750 |
| PELLETS | 4.800 | 4.150 | 4.300 | 5.600 | 7.300 |
| ACEITE | 13.000 | 12.000 | 12.100 | 14.500 | 16.000 |

| | 15-2-77 | 15-3-77 | 15-4-77 | 15-5-77 | 15-6-77 | 15-7-77 | 15-8-77 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| SOJA | 6.200 | 8.000 | 9.800 | 10.000 | 8.300 | 7.200 | 7.000 |
| PELLETS | 6.900 | 8.400 | 10.000 | 10.000 | 9.000 | 6.700 | 6.500 |
| ACEITE | 15.500 | 19.000 | 23.000 | 24.000 | 23.000 | 23.000 | 22.000 |

FUENTE: Revista Chacra.

Estos fuertes desequilibrios en los precios hacen que sea muy difícil determinar el nivel operativo mínimo de plantas de este tipo.

Para reseñar una idea se adjunta un estudio de la determinación del punto de equilibrio de la planta de 400 tn/día.

Para calcular los costos de materia prima y los precios de venta de los productos elaborados (aceite y harina de soja y lecitina) se consideraron sus respectivos valores durante un período de 12 meses y se sacó un promedio de los mismos, tomando como base el mes en el cual se calcularon las inversiones (abril 77) según presupuestos de las firmas proveedoras de equipos.

Para la lecitina se consideró un precio constante de 170.000 \$/tn dada su marginal importancia frente a los productos principales.

3.5. Costos anuales para una planta de 400 tn/día

3.5.1. Materias primas directas

Se llevaron los costos de 1 tn de habas de soja correspondientes a un período de 12 meses, al mes en que se presentaron los presupuestos de edificios, maquinarias y equipos (abril 1977) y se calculó el promedio (ver anexo I).

Se consideraron 300 días de producción en el año, por lo que el consumo anual de materia prima, resulta el siguiente.

$$400 \frac{\text{tn}}{\text{día}} \times 300 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 72.000 \frac{\$}{\text{tn}} = 8.640.000.000 \$ \text{ anuales}$$

3.5.2. Mano de obra directa:

Se consideran necesarios en total 53 operarios por turno a 108,10 \$/h durante 300 días, 15 días de vacaciones, más aguinaldo y 60 % de cargas sociales.

$$53 \times 108,10 \frac{\$}{\text{h}} \times \frac{8\text{hs}}{\text{turno}} \times 3 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} \times 315 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{13}{12} \times (1 + 0,6) =$$

$$= 75.076.747 \$ \text{ anuales.}$$

3.5.3. Gastos de fabricación:

3.5.3.1. Amortizaciones:

Se calcularon a partir de las facturas proforma presentadas por los fabricantes de equipos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | ACTIVO FIJO | AMORTIZACIÓN |
|--|-------------------------|----------------|
| a Edificios | 163.255.000 \$ (30 a) | 5.442.000 \$ |
| b Maquinarias, equipos e instalaciones com- plementarias | 1.670.447.000 \$ (10 a) | 167.044.700 \$ |
| c Gasto externo | 44.433.000 \$ (10 a) | 4.443.300 \$ |
| d Montaje de máq. y e quipos e instalaciones complementarias | 154.905.000 \$ (5 a) | 30.981.000 \$ |
| e Gastos de administrac. e ingeniería | 218.729.000 \$ (5 a) | 43.746.000 \$ |
| TOTAL | 2.251.769.000 \$ | 251.657.000 \$ |

*7 planes + adyunt
+ 20 años*

incluye supe c/energ

3.5.3.2. Mano de obra indirecta y sueldos personal fábrica

- Balanza y vigilancia: 7 personas a 109,5 \$/h (idem 2)

$$7 \times 109,5 \frac{\$}{h} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 3 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 315 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{13}{12} \times (1 + 0,6) =$$

$$= 10.044.216 \$ \text{ anuales}$$

- 11 jefes y capataces a 133,4 \$/hora (idem anterior)

$$11 \times 133,4 \frac{\$}{h} \times 3 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 8 \frac{\text{hs}}{\text{TURNO}} \times 315 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \frac{13}{12} (1 + 0,6) =$$

$$= 19.228.810 \$ \text{ anuales}$$

TOTAL

29.273.026 \$ anuales

3.5.3.3. Materiales

Se consumen como máximo 4 l de solvente por tonelada de habas de soja procesada (98.5 \$/l).

$$120.000 \text{ tn} \times 4 \frac{\text{l}}{\text{tn}} \times 98,5 \frac{\$}{\text{l}} = 47.280.000 \$$$

3.5.3.4. Energía y combustible

. Energía:

$$5.220.000 \text{ KWH} \times 96 \text{ \$/kwh} = 50.112.000 \$$$

. Fueloil

$$4.500 \text{ tn} \times 13.000 \frac{\$}{\text{tn}} = 58.500.000 \$$$

. Aceite lubricante

$$18.000 \text{ Kg} \times 360 \text{ \$/kg} = \underline{3.600.000 \$}$$

T O T A L

112.212.000 \\$

3.5.3.5. Impuestos - no hay

3.5.3.6. Seguros

0,5 % sobre total de inversiones de activo fijo.

$$(2.251.769.000) \quad 11.258.900 \$$$

3.5.3.7. Mantenimiento y repuestos:

Se estima 3 % sobre maquinaria instalada.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Equipos | 930.736.000 \$ |
| Equipos de fabricantes | <u>204.771.000 \$</u> |
| T O T A L | 1.135.507.000 \$ |

$$1.135.507.000 \$ \times 3 \% = 34.065.000 \$$$

3.5.4. Costos de Administración

- Sueldos y cargas sociales 9 empleados a 109,9 \$/h durante 300 días, 15 días de vacaciones, 1/12 de aguinaldo y 60 % cargas sociales.

$$109,9 \$/h \times 24 \frac{hs.}{día} \times 9 \times 315 \left(1 + \frac{1}{12}\right) \cdot (1 + 0,6) =$$

12.961.166 \$

- Sueldos de la Dirección

630.900 por mes. Idem cálculo anterior.

$$630.900 \times 13,5 \times 16 =$$

13.627.440 \$

- Teléfono, papelería, viáticos

11.340.000 \$

- Gastos de Organización :

Idem anterior

72.160.000 \$

T O T A L

110.088.606 \$

3.5.5. Costos de financiación

Se consideraron los intereses a pagar en el primer año de funcionamiento a plena capacidad de la planta.

126.437.000 \$

3.5.6. Costos de Comercialización

Se estiman como el 6 % sobre el Total de ventas.

| | volúmen físico tn | precio unitario \$/tn | ventas \$ |
|----------|----------------------|--------------------------|----------------|
| harina | 94.800 | 76.075 | 7.211.910.000 |
| aceite | 22.200 | 200.000 | 4.440.000.000 |
| lecitina | 600 | 170.000 | 102.000.000 |
| TOTAL | | | 16.295.000.000 |

6 % de ventas

977.754.000 \$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | COSTO CONSTANTE | COSTO VARIABLE | COSTO TOTAL |
|---|--------------------|-------------------|----------------|
| | C. C. | C. V. | C. T. |
| 3.5.1. MATERIAS PRIMAS DIRECTAS | | 8.640.000 | 8.640.000 |
| 3.5.2. MANO DE OBRA DIRECTA | | 75.077 | 75.077 |
| 3.5.3. <u>GASTOS DE FABRI-</u> <u>CACION</u> | | | |
| 3.5.3.1. AMORTIZACIONES | 251.657 | | 251.657 |
| 3.5.3.2. MANO DE OBRA INDIRECTA | 29.273 | | 29.273 |
| 3.5.3.3. MATERIALES <i>Solvente</i> | | 47.260 | 37.440 |
| 3.5.3.4. ENERGIA Y COM- BUSTIBLES | | 112.212 | 112.212 |
| 3.5.3.5. IMPUESTOS | | | |
| 3.5.3.6. SEGUROS | 11.260 | | 11.260 |
| 3.5.3.7. MENTENIMIENTO | | 34.065 | 34.065 |
| | 292.190 | 8.908.634 | 9.190.984 |
| 3.5.4. COSTOS DE ADMI- NISTRACION | 110.089 | | 110.089 |
| 3.5.5. COSTO DE FINAN- CIACION | 126.437 | | 126.437 |
| 3.5.6. COSTOS DE COMER- CIALIZACION | | 977.754 | 977.754 |
| 5.3. COSTO TOTAL | 528.716 | 9.886.388 | 10.405.264 |

$$c.v. = \frac{C.V.}{120.000} = \frac{9.886.388}{120.000} = 82.386,67$$

3.6. Punto de equilibrio

Por definición el punto de equilibrio es donde se igualan los ingresos totales con los costos totales.

$$CT = CC + CV$$

$$IT = CT$$

$$IT = CC + CV$$

Los ingresos totales (IT) dependerán de las cantidades vendidas por su respectivo precio de venta.

$$IT = q_{ha} p_{ha} + q_{ac} p_{ac} + q_{le} p_{le}$$

Poniendolo en función de la materia prima procesada.

$$q_{ha} = n_{ha} Q \qquad q_{ac} = n_{ac} Q \qquad q_{le} = n_{le} Q$$

donde Q = cantidad de materia prima (habas de soja) procesada.

n = respectivos rendimientos de harina aceite y lecitina sobre la materia prima.

$$IT = Q (n_{ha} p_{ha} + n_{ac} p_{ac} + n_{le} p_{le})$$

Los costos variables serán iguales a los costos variables por tonelada procesada, multiplicado por la cantidad de materia prima procesada,

$$CV = cv Q$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$Q (n_{ha} p_{ha} + n_{ac} p_{ac} + n_{le} p_{le}) = CC + Q cv$$

$$Q [(n_{ha} p_{ha} + n_{ac} p_{ac} + n_{le} p_{le}) - cv] = CC$$

$$Q = \frac{CC}{(n_{ha} p_{ha} + n_{ac} p_{ac} + n_{le} p_{le}) - cv}$$

$$(n_{ha} p_{ha} + n_{ac} p_{ac} + n_{le} p_{le}) - cv$$

Q será la cantidad de materia para la cual se igualan los costos totales con los ingresos totales, es decir la cantidad de materia prima a procesar para trabajar sin pérdidas ni ganancias.

$$n_{ha} = 0,79$$

$$n_{ac} = 0,185$$

$$n_{le} = 0,005$$

$$p_{ha} = 76.075 \text{ \$/tn}_{prom}$$

$$p_{ac} = 200.000 \text{ \$/tn}_{prom}$$

$$p_{le} = 170.000 \text{ \$/tn}_{prom}$$

$$CC = 528.716.000 \text{ \$}$$

$$CV = 82.386,6 \text{ \$}$$

$$Q = \frac{528.716.000 \text{ \$}}{(0,79 \times 76,075 \text{ \$/tn} + 0,185 \times 200.000 \text{ \$/tn} + 0,005 \times 170.000 \text{ \$/tn})}$$

$$- 82.387 \text{ \$/tn}$$

$$Q = \frac{528.716.000 \text{ \$}}{(60.100 \text{ \$/tn} + 37.000 \text{ \$/tn} + 850 \text{ \$/tn}) - 82.387 \text{ \$/tn}}$$

$$Q = \frac{528.716.000 \$}{97.950 \$/\text{tn} - 82.387 \$/\text{tn}}$$

$$Q = \frac{528.716.000 \$}{15.563 \$/\text{tn}}$$

$$Q = 33.973 \text{ tn}$$

Como porcentaje

$$\frac{33.973}{120.000} \times 100 = 28,3 \%$$

4. CONCLUSIÓN

El presente trabajo no incluye el estudio de mercado ni localización de planta, ya que no es requerimiento de la provincia un análisis de factibilidad, sino que el objetivo perseguido, ha sido establecer un perfil técnico de la planta para evaluar proyectos presentados.

Sin embargo, no se detectaron dificultades en la comercialización de estos productos y subproductos en los principales mercados, lo cual fue confirmado por manifestaciones de informantes calificados en las entrevistas realizadas.

Por las consideraciones presentes, en cuanto a disponibilidad de materia prima en la región e influencia de los costos fijos en la rentabilidad de la planta, se considera que el tamaño de planta apropiado para instalarse en la provincia de Tucumán, es aproximadamente de 400 tn/día.

Cabe señalar que actualmente existe un déficit en el volumen producido de materia prima.

No obstante, dado que la planta analizada entraría en pleno funcionamiento dentro de 5 años, el nivel de materia prima disponible en la región, conforme a las proyecciones realizadas, se adecuaría a las necesidades de industrialización.

A fin de afianzar la importancia alcanzada por este cultivo en la Provincia y lograr nuevos incrementos en su producción, pueden adoptarse una serie de medidas conducentes a aumentar la eficiencia productiva, garantizar la comercialización en condiciones competitivas e incrementar la superficie cultivada.

Si bien la medida más simple y efectiva para lograr nuevos e importantes incrementos de producción en el país y en la provincia, es tratar de mantener alto el precio interno de la soja, la política agropecuaria fijada por la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación en el rubro, es que el precio al productor se forme luego de deducir un porcentaje en

concepto de gastos de exportación e impuestos, al precio vigente en un mercado internacional (Chicago, USA), por lo cual esta variable queda determinada por el mecanismo mencionado y su comportamiento no puede ser influido por decisiones internas.

Las principales medidas aconsejadas son:

- 1) La realización de un Plan de Extensión Agrícola, que tenga por objetivo asistir a los productores para mejorar tecnológicamente las prácticas de cultivo en la soja. Su efecto se debe traducir en un aumento de la eficiencia de los productores sojeros y por consiguiente, en incrementos productivos por mayores rendimientos por unidad de superficie cultivada. El mismo puede implementarse mediante el aporte de la Estación Experimental Agropecuaria que posee la provincia de Tucumán y debería solicitarse la colaboración de las Agencias de Extensión del INTA en la Provincia e inclusive en la región NOA.
- 2) Asegurar la participación de la Junta Nacional de Granos, con el objeto de garantizar la compra en la Provincia de toda producción, en caso de ser necesario, al precio sostén que resulta de las reglas de juego preestablecidas para su fijación. Tiene por finalidad proporcionar seguridad al productor acerca de la colocación de su cosecha y evitar la reiteración de anteriores problemas de comercialización.

Para ello debería gestionarse la ampliación de las funciones de la delegación de la J.N.G. en Tucumán, la construcción de instalaciones de recepción y acopio, y el mantenimiento de la habilitación del puerto de Santa Fé para la recepción de la producción tucumana que no se industrialice.

- 3) Adoptar medidas tendientes a expandir la superficie cultivada, tales como:

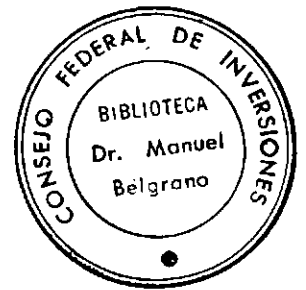
- a) Ratificar la intención de las empresas, vinculadas a Deshidratadora Tucumana de producir 40.000 tn por año a partir de 1981, e implementar mecanismos que garanticen a la Provincia el cumplimiento de tales metas.
- b) Dada la estrecha correlación existente entre el monto de créditos otorgados para preparación de la tierra, siembra y adquisición de semillas con las superficie sembrada, debería asignarse al Banco de la provincia de Tucumán y a las sucursales del Banco Nacion en la Provincia, una cartera crediticia adecuada para financiar esos gastos, siendo conveniente también que se atiendan los gastos de protección del cultivo y cosecha.
- c) Estimular la habilitación de superficies aptas para la agricultura mediante el desmonte, las que luego de ser dedicadas al cultivo de vegetales exigentes en fertilidad nitrogenada, puedan continuar trabajándose con soja, que es una especie de reconstituyente de esa fertilidad.

ANEXO I PRECIOS

INDICES DE PRECIOS AL POR MAYOR - AGROPECUARIOS

| | | |
|------------|----------------|-----------------|
| | | * |
| 9-76..... | 53.933,2..... | 1.5367 |
| 10-76..... | 55.982,0..... | 1.4805 |
| 11-76..... | 60.006,1..... | 1.3812 |
| 12-76..... | 64.537,5..... | 1.2842 |
| 1-77..... | 72.771,2..... | 1.1389 |
| 2-77..... | 76.948,5..... | 1.0771 |
| 3-77..... | 79.115,6..... | 1.0476 |
| 4-77..... | 82.881,8..... | 1.0000 ✓ |
| 5-77..... | 90.130,7..... | 0.9196 |
| 6-77..... | 96.741,4..... | 0.8567 |
| 7-77..... | 101.794,2..... | 0.8142 |
| 8-77..... | 114.900,4..... | 0.7213 |

* Tomando como referencia el mes de abril de 1977



Afectando los precios de habas de soja por los índices referidos al mes de abril.

| | | |
|------------|----------------|------|
| 9-76..... | 7.684 | 5122 |
| 10-76..... | 6.248 | |
| 11-76..... | 5.884 | |
| 12-76..... | 6.626,5 | |
| 1-77..... | 7.687,6 | |
| 2-77..... | 6.678,0 | |
| 3-77..... | 8.380,8 | |
| 4-77..... | 9.800,0 | ✓ |
| 5-77..... | 9.196,0 | |
| 6-77..... | 7.110,6 | |
| 7-77..... | 5.862,2 | |
| 8-77..... | <u>5.049,1</u> | |
| TOTAL..... | 86.206,8 | |

PROMEDIO: 7.183,85 = 7.200 \$/0

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INDICES DE PRECIOS AL POR MAYOR - NO AGROPECUARIO

| | | * |
|-------|-----------|--------|
| 9-76 | 55.341,8 | 1.6089 |
| 10-76 | 57.931,0 | 1.5379 |
| 11-76 | 61.841,4 | 1.4406 |
| 12-76 | 65.538,4 | 1.3594 |
| 1-77 | 74.805,5 | 1.1910 |
| 2-77 | 80.436,7 | 1.1076 |
| 3-77 | 83.916,4 | 1.0617 |
| 4-77 | 89.091,7 | 1.0000 |
| 5-77 | 93.589,3 | 0.9519 |
| 6-77 | 99.399,8 | 0.8956 |
| 7-77 | 105.431,1 | 0.8450 |
| 8-77 | 118.622,1 | 0.7504 |

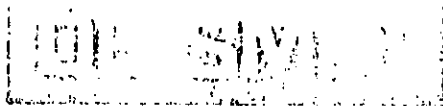
* Tomando como referencia el mes de abril de 1977

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Afectando ahora los precios de venta de la harina y el aceite de soja.

| | PELLETS \$/Tn | ACEITE \$/Tn |
|-------|---------------|---------------|
| 9-76 | 77.270 | 209.157 |
| 10-76 | 63.823 | 184.548 |
| 11-76 | 61.946 | 174.313 |
| 12-76 | 76.126 | 197.113 |
| 1-77 | 86.943 | 190.560 |
| 2-77 | 76.424 | 171.678 |
| 3-77 | 89.183 | 201.723 |
| 4-77 | 100.000 | 230.000 |
| 5-77 | 95.190 | 228.456 |
| 6-77 | 80.604 | 205.988 |
| 7-77 | 56.615 | 194.350 |
| 8-77 | 48.776 | 165.038 |
| TOTAL | 912.900 | 2.352.974 |
| PROM: | 76.075 \$/Tn | 196.031 \$/Tn |

ANEXO II.- PRESUPUESTOS POR FORMA



S.A.I.C.

Buenos Aires, 22 de Abril de 1977

Comr
JESIC DELGODA BERRIO
Tucumán 1755
BUENOS AIRES

PRESUPUESTO N° 71.07.232 A

| | (A) | (B) | (C) | (D) | TOTALES |
|---|---|--|---|---|-------------|
| | <u>Obras Civi-</u> <u>les-Instal-</u> <u>ciones</u> | <u>Equipos</u> <u>de</u> <u>S.A.I.C.</u> | <u>Electrici-</u> <u>dad</u> <u>de</u> <u>S.A.I.C.</u> | <u>Materiales</u> <u>de</u> <u>S.A.I.C.</u> | |
| 1. CONTROL ENTRADA Balanza cantones | 450.000 | | | 4.300.000 | 5.250.000 |
| 2. DESCARGA ALMACEN MATERIAS Y LIT- PIERAS BLAN- 18.000 Tonel. | 3.590.000 | 275.816.000 | 105.670.000 | 20.820.000 | 411.904.000 |
| 3. SECAO DE SEMI- LLA. Secador | 1.795.000 | | | 14.120.000 | 15.915.000 |
| 4. TRANSPORTE DE UNION. Puente y Transportador | | | 1.765.000 | | 1.765.000 |
| 5. PREPARACION | | 139.082.000 | | | 139.082.000 |
| 6. EXTRACCION | | | | | |
| a) PLANTA EXT. | | 345.834.000 | | | 345.834.000 |
| b) ACONDICION. HARINA | | 88.497.000 | | | 88.497.000 |
| c) DESGOMADO | | 23.474.000 | | 17.473.000 | 40.947.000 |
| d) SECAO LEC. | | 42.148.000 | | | 42.148.000 |
| e) TRANSPORTE DE ENLACE | | | 1.765.000 | | 1.765.000 |

TELEX 012-251P

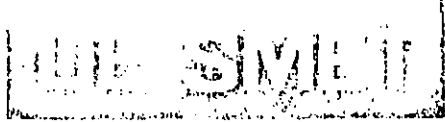
TELEFONOS: 32-5974/5295

AVENIDA CORRIENTES 310, PISO 1º - BUENOS AIRES

DE SMET S.A.I.C.

DE SMET S.A.I.C.

Juan W. ...



Cliente: JESUS BELLSOLA FERRER

BUENOS AIRES

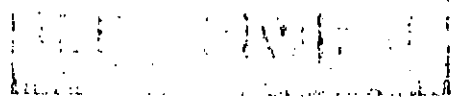
PRESUPUESTO N° 76.97.252 A

| | (A) | (B) | (C) | (D) | TOTALES |
|---|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Obras Civi- les-Insta- laciones | Equipos DE S.M.E.T. | Electrón s/Plano s/DE S.M.E.T. | Fabricación | |
| 7. TRATAMIENTO DE HARINAS-Pelliculado | 4.670.000 | | 7.677.000 | 18.556.000 | 30.703.000 |
| 8. ALMACENAMIENTO DE LEYES - Silos 6.000 Ton. | 5.390.000 | | 103.252.000 | 22.062.000 | 130.704.000 |
| 9. ALMACENAMIENTO A- CETE CRUDO - 4 tanques 250 T.c/u | 2.870.000 | | 17.650.000 | 2.647.000 | 23.167.000 |
| 10. VAPOR Caldera y Distribu- ción y tanque fuel- oil 250 Ton. | 4.670.000 | | | 33.535.000 | 38.205.000 |
| 11. AGUA Tanque elevado, to- rre enfriamiento y distribución | | | 7.942.000 | 8.825.000 | 16.767.000 |
| 12. FUERZA MOTRIZ Sub-estación y distribución | 3.590.000 | | 17.650.000 | 19.768.000 | 41.008.000 |
| 13. SERVICIOS AUXILIA- RES a) Taller y Almacén b) Repuestos | 6.735.000 | 15.885.000 | 3.765.000 3.177.000 | 10.590.000 1.941.000 | 19.090.000 21.003.000 |

//.

Jesús Bellsola Ferrer

DE SMET S.A.I.C. AVENIDA CORRIENTES 316, PISO IV - BUENOS AIRES



Cliente: JESUS BELLSOLA FERRER
BUENOS AIRES

PRESUPUESTO N° 76.07.1974

| | (A) | (B) | (C) | (D) | TOTALES |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
| | Con + Civa Tes-Edificios | Partidos PL S/ET | Ejecución s/Planos DE S/ET | Fabricantes | |
| c) Servicios contra incendio | | | 4.412.000 | 4.412.000 | 8.824.000 |
| d) Laboratorio y Of. Técnica | 5.300.000 | | | 5.295.000 | 10.685.000 |
| e) Servicios Sociales | 5.300.000 | | | 3.088.000 | 8.478.000 |
| f) Administración | 6.755.000 | | | 2.206.000 | 8.941.000 |
| g) Pintura y Aislación. | | | | 8.825.000 | 8.825.000 |
| | 51.275.000 | 930.736.000 | 272.725.000 | 204.771.000 | 1.459.507.000 |
| Imprevistos 10% | 5.127.000 | 93.071.000 | 27.272.000 | 20.477.000 | 145.950.000 |
| | 56.402.000 | 1.023.810.000 | 299.997.000 | 225.248.000 | 1.605.457.000 |
| | | | | //. | |

Jesús Bellsola Ferrer

[Signature]

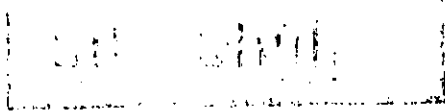
TELEF. 012-2319
TELEFONOS: 32-937 y 9226
AVENIDA CORRIENTES 316, PISO IV - BUENOS AIRES
DE SMET S. A. I. C.

CLIENTE: JESUS BILSKOLA FERRER
BUENOS AIRES

PRESUPUESTO N° 109.132 A

| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| | TRANSPORTE | 1.605.457.000 |
| -CAMIONES Y VEHICULOS | | 8.930.000 |
| -CERCO FORTIFICADO | | 4.490.000 |
| -DESAGUES | | 7.185.000 |
| -OBRA CIVIL (CONCRETO) | | 163.255.000 |
| TOTAL OBRAS CIVILES | | 183.910.000 |
| -INGENIERIA Y GASTOS GENERALES DE SECT OBRAS CIVILES 22% | | 40.460.000 |
| -INGENIERIA Y GASTOS GENERALES DE SECT RUBRO C) 20% | | 59.999.000 |
| -INGENIERIA Y GASTOS GENERALES DE SECT RUBRO D) 16% | | 40.544.000 |
| -MONTAJE 10% (RUBROS B), C), D) | | 154.905.000 |
| -DIRECCION Y ADMINISTRACION OBRA DE SECT 22% (MONTAJE + OBRAS CIVILES) | | 57.726.000 |
| -REPUESTOS | | 33.990.000 |
| -FLETES Y SEGUROS | | 31.000.000 |
| -SEGURO TODO RIESGO | | 20.000.000 |
| | <u>TOTAL GENERAL</u> | <u>2.227.991.000</u> |
| | | //. |

TELEFONOS: 32-5974/5296
 AVENIDA CORRIENTES 316, PISO 1º - BUENOS AIRES
 DE SMET S. A. I. C.
 TELEX 012-2519



S.A.I.C.

Cliente: JESUS DELLASOLA BERGER
BUENOS AIRES

PREGUPUESTO N° 77.07.070 A

ORDEN DE A LLEVAR POR EL CLIENTE

| | | |
|--------------------|------|-----------|
| -PREPARACION | F.P. | 2.854.000 |
| -ENTRACION | F.P. | 1.680.000 |
| | F.P. | 4.534.000 |

-El precio es en Francos Belgas FOB-AIRES.

TELEX 012-2518
TELEFONOS: 32-5974/5296
AVENIDA CORRIENTES 316, PISO 1º - BUENOS AIRES
DE SMET S.A.I.C.

Jesús Dellasola Berger

DE SMET S.A.I.C.



ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES FEBO

C. I. F. I. S. A.

Residencia y Directorio:
CORRIENTES 405 - PISO 30
TEL: 49-0872 - 49-4809

Administración y Planta Industrial
Avda. A. ALCORTA 2555
TEL: 91-4043-0148

TELEGRAMAS:
FEBO - BUENOS AIRES
ARGENTINA

BUENOS AIRES, Septiembre 19 de 1977

SIRVASE CITAR

OG/SW - N° I-162.099

Ref.: Pedido de cotización
16/9/77.-

Señores:
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Dirección Operaciones
San Martín 871
CAPITAL

At.: Equipo Actividades Industriales
Ing. Diego Franco
Ing. Ricardo Bluthgeen

Muy señores nuestros:

De acuerdo a lo solicitado en vuestra nota de fecha 16/9/77 y a lo conversado en oportunidad de vuestra visita a fines del pasado mes de Agosto, con la presente les enviamos un resumen de precios estimativos para dos alternativas de planta para la elaboración de aceite crudo, lecitina y pelets de soja.

En ambas alternativas se ha previsto la preparación, la extracción del aceite, el secado de lecitina, el secado de harina y el peletizado, partiendo de porotos enteros de soja, con un grado de limpieza y humedad normales, siendo la primera alternativa de una capacidad de 200 tpd de soja, mientras que la segunda es para 400 tpd de soja.

Queremos señalar que los precios son estimativos, a los efectos de un estudio de factibilidad, respondiendo a las siguientes condiciones: los precios en pesos argentinos son precios estimativos de venta en el caso de que FEBO provea los equipos, sin considerar costos financieros, no estando incluido el IVA. Los precios en dólares estadounidenses son precios estimativos FOB, de insumos a importar por el cliente.

Para una información más detallada, el resumen de precios se ha desglosado en cuatro rubros que comprenden lo siguiente:

./.

RUBRO 1Equipos área extracción:

Comprende todos los equipos de extracción, destilación, recuperación de solvente, desolventizado y secado de harina y secado de lecitina, incluyendo todos los transportadores de la misma, hasta llevar la harina seca al sistema de peletizado.

La mayor parte de los equipos de esta planta son construídos en nuestros talleres con diseño y supervisión de DRAVO Chemical Division, siendo provisión de terceros los equipos estándar, tales como bombas, motores, ventiladores, etc. los cuales son adquiridos y ensayados de acuerdo a las especificaciones de DRAVO.

En el Anexo II A) se ha incluido una lista de los equipos correspondientes a este rubro.

RUBRO 2Equipos área preparación:

Comprende todos los equipos de pesado, separación, triturado, acondicionado y laminado de soja; además, en este área se encuentran los equipos de peletizado que son, esencialmente las prensas, los enfriadores y tamices.

Se completa el sistema con los transportadores, tolvas, ventiladores, ciclones, etc. incluyendo el transportador de soja laminada al área de extracción. En tal sentido se aclara que se ha considerado recibir la materia prima y entregar los productos en la periferia de los edificios de extracción o preparación.

Para este rubro se ha previsto la importación de los molinos trituradores y laminadores, siendo el resto de provisión nacional, ya sea propia de FEBO o de terceros.

En el Anexo II B) se ha incluido una lista de los equipos correspondientes a este rubro.

./.

RUBRO 3Tableros y materiales eléctricos:

En este rubro se incluyen todos los equipos para maniobra y protección de motores.

Se ha previsto la colocación del centro de control de motores en el área de preparación, para evitar la colocación de tableros a prueba de explosión; no obstante, se ha incluido la instalación de botoneras protegidas en el área de extracción para arranque local.

Completan este rubro cañerías y cables de interconexión entre el centro de control motores y botoneras.

RUBRO 4Montaje mecánico:

Incluye el montaje de todos los equipos de la planta, con sus correspondientes interconexiones de tuberías y sistemas de control, como así también las cañerías de distribución de aire comprimido, agua, vapor, aceite, solvente, etc. dentro del perímetro de los edificios, proveyendo la totalidad de la mano de obra y equipamiento necesarios para completar los trabajos de acuerdo a los requerimientos de DRAVO.

RUBRO 5Servicios de ingeniería:

Incluye la ejecución de la ingeniería completa de planos y especificaciones de los equipos de la planta, con el respaldo y asesoramiento de DRAVO. La supervisión del montaje mecánico y puesta en marcha de la planta, con la intervención directa de profesionales de FEBO, asistidos por un Supervisor de DRAVO.

Para la presente estimación se han excluido los siguientes items:

- 1) Montaje de sistemas eléctricos de comando de motores e iluminación.
- 2) Sistema de iluminación eléctrica.
- 3) Provisión y montaje de aislación térmica en cañerías y equipos.



- 4) Almacenaje de materia prima, pelets y aceite.
- 5) Edificios y obra civil en general.
- 6) Transporte de los materiales y equipos.
- 7) Seguros.

Además se han considerado provistos por el cliente todos los fluidos requeridos por la planta en las cantidades y condiciones indicadas en el Anexo I: Requerimientos auxiliares.

Sin otro particular y esperando que la presente información sea de vuestra utilidad, saludamos a Uds. muy atentamente.-

ESTABLECIMIENTO "LES FEDU"

S. E. LOPEZ PERTIERRA
DIRECTOR

Adjs.: mencionados.-



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RESUMEN DE PRECIOS

ALTERNATIVA 1

Planta 200 tpd soja.

| | Provisión Nacional y Servicios \$ Ley 18188 | Provisión de Importación u\$s |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1) Equipos área extracción: | 534.670.000.- | 75.000.- |
| 2) Equipos área preparación: | 136.071.000.- | 160.000.- |
| 3) Tableros y materiales eléctricos: | 32.020.000.- | |
| 4) Montaje mecánico: | 127.460.000.- | |
| 5) Servicios de ingeniería: | 93.013.000.- | |
| | <u>923.234.000.-</u> | <u>235.000.-</u> |

ALTERNATIVA 2

Planta 400 tpd soja.

| | Provisión Nacional y Servicios \$ Ley 18188 | Provisión de Importación u\$s |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1) Equipos área extracción: | 862.155.000.- | 100.000.- |
| 2) Equipos área preparación: | 266.250.000.- | 320.000.- |
| 3) Tableros y materiales eléctricos: | 41.626.000.- | |
| 4) Montaje: | 193.635.000.- | |
| 5) Servicios de ingeniería: | 123.340.000.- | |
| | <u>1.487.000.000.-</u> | <u>420.000.-</u> |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

BANCA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL "FEDI"
C.A. S.A.

S. E. LOPEZ HERTIERRA
DIRECTOR



continuación:

ANEXO I

REQUERIMIENTOS AUXILIARES

Vapor:

Consumos por tonelada de soja
procesada.

Saturado seco a 150 psig.

600 Kg/t.

Agua:

Para refrigeración de condensadores y enfriadores (filtrada)

Temperatura de entrada : 30°C máx.

Temperatura de salida : 44°C

Caudal: 5 m³/t.

Para el proceso (potable)

Temp. máxima : 30°C

Consumo : 0,26 m³/t.

Potencia

Características : 3 x 380 V - 50 Hz.

Area extracción : 0,5 HP/tpd.

Area preparación: 1,7 HP/tpd.

Las potencias indicadas son para cada tonelada procesada por día.

Aire comprimido

Presión : 7 Kg/cm²

Consumo : 1 m³/min. normales

Nota: Debe proveerse aire filtrado apto para instrumentos.

Solvente (ver especificaciones)

Consumo : 2 lit./t.

FO-5251
Rev. 1

SORBOCEL®

SPECIFICATION FOR ABSORPTION OIL

Chemical Plants Division used the following physical properties for white mineral oil in designing its Sorbocel System:

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Grade | - Technical |
| Molecular Weight | - 290 - 330 |
| Vapor Pressure: | |
| At 200°F | - 0.2 mm Hg (approx.) |
| At 300°F | - 4 mm Hg (approx.) |
| Viscosity: | |
| At 100°F | - 50/60 Saybolt Seconds Universal |
| At 210°F | - 33/37 Saybolt Seconds Universal |
| Specific Gravity: | |
| At 60°F | - 0.827/0.840 |
| At 77°F | - 0.821/0.833 |
| ASIM Cloud Point | - 35°F maximum |
| ASIM Pour Point | - 30°F maximum |
| Acid Test | - Surpasses U.S.P. and N.F. |
| Saybolt Color | - 30+ (water white) |
| Odor | - None |
| Taste | - None |
| Ultraviolet Absorbance | - Passes FDA requirements |
| Lead Oxide Test | - Surpasses U.S.P. |
| Carbonizable Substances | - Surpasses U.S.P. and N.F. |
| Sulfur Compounds | - Surpasses U.S.P. and N.F. |

® Trademark registered in U.S.A.

FO-5252

Rev. 1

SOLVENT SPECIFICATIONS

The solvent used in the Chemical Plants Division solvent extraction plants for vegetable oilseeds shall be commercial hexane conforming to the following specifications:

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| Specific Gravity at 60°/60°F ASTM - D1298 | - | 0.689 maximum |
| Distillation at 760 mm ASTM - D1078 | | |
| Initial boiling point | - | 149°F |
| Dry end point | - | 158°F |
| Reid Vapor Pressure at 100°F ASTM - D-323 | - | 6.0 psia maximum |
| Non-Volatile Matter ASTM - D-1353 | - | 0.001 gms per 100 ml maximum |
| Sulphur Content ASTM - D-1266 | - | 10 ppm maximum |
| Composition (wt.) | | |
| Normal Hexane | - | 58 to 62% |
| Methyl Pentanes | - | 25 to 30% |
| Methyl Cyclo Pentanes | - | 10 to 15% |

INSTALACIONES DE PROCESOA. Area de extracción.2. Lista de equipos.

| <u>Número</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|-----------------------------------|
| 31.201 | Condensador de solvente. |
| 31.203 | Calentador de miscela. |
| 31.205 | Sobrecalentador de vapor. |
| 31.208 | Condensador de venteos. |
| 31.210 | Evaporador de 1er. efecto. |
| 31.211 | Evaporador de 2do. efecto. |
| 31.212 | Condensador de 1er. efecto. |
| 31.215 | Enfriador de recuperación. |
| 31.216 | Calentador de recuperación. |
| 31.217 | Intercambiador de recuperación. |
| 31.220 | Calentador de aceite desgomado. |
| 31.221 | Enfriador de aceite crudo. |
| 31.222 | Enfriador de aceite seco. |
| 32.201 | Separador de aceite. |
| 32.202 | Separador de agua. |
| 32.203 | Absorbedor de recuperación. |
| 32.204 | Separador de recuperación. |
| 32.205 | Condensador por contacto. |
| 32.207 | Acondicionador de aceite mineral. |
| 32.220 | Secador de aceite. |
| 33.201 | "Rotocel". |
| 33.202 | Desolventizador-tostador. |



continuación:

| <u>Número</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|---|
| 42.201 | Calentador de solvente. |
| 42.202 | Ventilador de transportador de entrada. |
| 42.203 | Ventilador de purga. |
| 42.204 | Ventilador de venteo. |
| 42.206 | Eyector de ler. efecto. |
| 42.208 | Ventilador del secador de harina. |
| 42.212 | Eyector de alto vacío del separador de aceite. |
| 42.220 | Eyector del secador de aceite. |
| 43.201 | Transportador de alimentación. |
| 43.202 | Transportador de carga al "Rotocel". |
| 43.203 | Agitador de descarga del "Rotocel". |
| 43.204 | Transportador de torta del extractor. |
| 43.206 | Descargador del desolventizador. |
| 43.207 | Elevador de harina tostada. |
| 43.208 | Elevador de harina seca. |
| 43.209 | Transportador transversal de harina seca. |
| 43.225 | Tornillo extractor de muestra del secador. |
| 43.233 | Guillotina de cierre del extractor. |
| 43.301 | Transportador alimentación a molienda y peletizado. |
| 45.210 | Secador de harina. |



continuación:

| <u>Número</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|--|
| 45.220 | Centrífugas. |
| 47.217 | Chimenea del secador de harina con ventilador. |
| 48.216 | Unidad colectora de condensado. |
| 48.222 | Mezclador estático. |

SECADO DE LECITINA

| | |
|----------|-----------------------------------|
| 35.540 | Tanque de almacenaje de lecitina. |
| 35.541 | Tanque de agua de calefacción. |
| 41.221 | Bomba de goma seca. |
| 41.540 | Bomba de lecitina. |
| 41.541 | Bomba de agua de calefacción. |
| 45.221 A | Secador de lecitina. |
| 45.221 B | Enfriador de lecitina. |
| 45.221 C | Condensador. |
| 45.221 D | Eyector. |
| 48.240 | Filtro de miscela. |



ANEXO II

continuación:

INSTALACIONES DE PROCESO

B. Preparación y laminado de soja

2. Lista de Equipos

| <u>Número</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|-----------------------------------|
| 35.101 | Tolva alimentación soja. |
| 35.120 | Tolva de recirculación. |
| 42.104 | Ventilador del acondicionador. |
| 43.104 | Transp. soja quebrada. |
| 43.112 | Elevador de soja. |
| 43.113 | Elevador de soja acondicionada. |
| 43.114 | Transp. de soja acond. |
| 43.115 | Transp. de soja laminada. |
| 43.117 | Válvula del ciclón acond. |
| 43.120 | Transp. transv. de soja quebrada. |
| 43.142 | Rosca saca muestra acond. |
| 44.101 | Calentador de aire exedente. |
| 45.119 | Acondicionador. |
| 45.121 | Separador entrada |
| x) 46.103 | Molino quebrador. |
| x) 46.124 | Molino laminador |
| 47.108 | Ciclón del acondicion. |
| 47.110 | Filtro de aire exed. |
| 48.112 | Unidad de condensado. |
| 48.411 | Báscula tolva automática. |

x) Para 400 tpd se instalarán 2 equipos.-

continuación:

| <u>Número</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|--|
| 33.220 | Tanque hidratador. |
| 35.201 | Tanque de miscela. |
| 35.204 | Separador de solvente. |
| 35.205 | Ciclón del desolventizador. |
| 35.222 | Tanque de agua caliente. |
| 41.201 | Bomba etapa nº 1. |
| 41.202 | Bomba de miscela. |
| 41.203 | Bomba etapa nº 3. |
| 41.204 | Bomba etapa nº 4. |
| 41.205 | Bomba etapa nº 5. |
| 41.207 | Bomba de solvente. |
| 41.211 | Bomba del separador de solvente. |
| 41.212 | Bomba 2da. etapa de evaporación. |
| 41.213 | Bomba 1ra. etapa de condensación. |
| 41.214 | Bomba de aceite mineral rico. |
| 41.215 | Bomba de aceite mineral pobre. |
| 41.218 | Bomba del separador de aceite. |
| 41.219 | Bomba de transferencia de solvente. |
| 41.220 | Bomba de aceite hidratado. |
| 41.226 | Bomba de aceite húmedo. |
| 41.227 | Bomba de recicló del separador de aceite. |
| 41.228 | Bomba de producto del separador de aceite. |
| 41.230 | Bomba de aceite seco. |
| 41.234 | Bomba de recicló de solvente. |
| 41.237 | Bomba de hidratación. |