

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

13310



CATALOGADO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA DE
PRODUCTOS CITRICOS EN EL AREA DE INFLUENCIA
DE LAGUNA BLANCA. PROVINCIA DE FORMOSA.

T O M O II

Este estudio fué realizado por el siguiente equipo de trabajo:
Licenciado en Economía Carlos A. Izurieta (dirección y coordina-
ción), Ingeniero Químico Edgar Croce (aspectos industriales), In-
genieros Agrónomos Oscar M. Ballester y Alberto Rosenthal (aspec-
tos agrícolas).

I N D I C E

T O M O II

	<u>Pág.</u>
LA OFERTA DE PRODUCTOS CITRICOS INDUSTRIALIZADOS EN LA PROVINCIA DE FORMOSA	3
LOCALIZACION DE LA PLANTA INDUSTRIAL	9
DESCRIPCION DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION DEL CITRUS. ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS.	15
DESCRIPCION DE LOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL PROCESO DE PRODUCCION	43
ANTEPROYECTO FISICO	57
DETERMINACION DEL TAMAÑO MAS CONVENIENTE DE LA PLANTA	67
FINANCIAMIENTO	100
EVALUACION ECONOMICA	105
ORGANIZACION SOCIETARIA	134
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	144
PREINVERSIONES DEL PROYECTO	148

LA OFERTA DE PRODUCTOS CITRICOS INDUSTRIALIZADOS EN LA PROVINCIA DE FORMOSA

Hasta el presente en el área de estudio no existe ninguna planta industrial que elabore frutas cítricas.

La única planta en funcionamiento se encuentra radicada en la Ciudad de Formosa a orillas del Río Paraguay. Pertenece a la firma CITREX S.A.C.I. y comenzó a operar en abril de 1972.

Las principales características de dicho establecimiento se detallan a continuación.

1. Características del proceso de producción. Equipos instalados.

Productos elaborados

- Ocupa un terreno de aproximadamente 2 Has., contando con energía eléctrica y agua potable provista por servicios públicos y camino de acceso totalmente pavimentado.
- En la entrada al establecimiento tiene una báscula para camiones; para la recepción de la materia prima existen tolvas y un silo de almacenamiento con 12 compartimentos de una capacidad entre 15 y 17 tns. cada uno.
- Desde la playa de recepción hasta los extractores de jugo la fruta es transportada por cintas, pasando por dos mesas de clasificación, una pileta de inmersión y otra para el lavado y cepillado.

- 4
- La extracción de jugo y aceites esenciales se efectúa con cuatro equipos F.M.C., modelo In-Line, con una capacidad total de 10.000 Kgs/hora de materia prima.
 - Los aceites esenciales son luego procesados en dos centrífugas (Alfa Laval y Rotator).
 - El jugo extraído es despulpado en una primera etapa por un despulpador Bertuzzi y luego con una centrífuga Westfalia de autolimpieza y con una capacidad aproximada de 5.000 lts/hora de jugo. Luego se lo deposita en un tanque de acero inoxidable, realizándose posteriormente la extracción de oxígeno con un desaerador Gasket.
 - La pasteurización y concentración se efectúa con equipos a placas marca APV, siendo el evaporador de doble efecto.
 - El jugo concentrado es enfriado con un intercambiador a placas que está alimentado con agua fría proveniente de un banco de hielo.
 - El jugo es homogeneizado en dos tanques apropiados, procediéndose finalmente al envasado en tambores de 250 Kgs. con dos bolsas de polietileno.
 - Todos los equipos mencionados para el procesamiento del zumo son modernos. Esto no acontece con las centrífugas que se utilizan para la obtención de aceites

5

esenciales, ya que además de ser modelos anticua-
dos han tenido mucho uso. En cuanto a la proceden-
cia de los equipos considerados claves en esta in-
dustria (extractores de jugo, centrifugas, pasteuriz-
ador y concentrador) son todos importados y corres-
ponden a las mas afamadas marcas.

- El vapor que necesita la planta es proporcionado por dos calderas. Utilizan el agua del Río Paraguay, pues manifiestan que la de OSN es muy dura. El agua obtenida es almacenada en dos grandes tanques australianos. La destinada a las calderas es previamente tratada, en cambio, para el lavado de la fruta, utilizan directamente el agua del río.
- La energía eléctrica es proporcionada por el servicio público. No cuentan con equipos generadores propios, lo cual implica ciertos inconvenientes por los cortes de energía.
- El establecimiento no posee cámaras frigoríficas, debiendo por tanto despachar inmediatamente la producción obtenida. El transporte a Buenos Aires se efectúa en camiones térmicos.
- En cuanto a las restantes instalaciones fijas cabe mencionar un laboratorio de análisis y un amplio depósito de tambores.

- Los residuos son evacuados al Río Paraguay.
- Los productos elaborados por el establecimiento son los siguientes: jugo concentrado de pomelo, naranja y limón, los cuales son comercializados con conservadores químicos o enfriados; aceites esenciales de dichas especies cítricas y jugos clarificados.
- El destino predominante de la producción es el mercado externo, siendo los principales países compradores Israel y Alemania

2. Estimación de la capacidad instalada y del grado de utilización de la misma

La información obtenida con respecto a este punto es contradictoria. La Dirección de Comercio de la Provincia proporcionó los siguientes volúmenes de materia prima adquiridos por CITREX S.A.C.

I. de Formosa:

- Pomelos comprados en la Pcia.:	9.608.734 Kgs.
- Fruta cítrica proveniente de otras provincias:	<u>3.991.266 Kgs.</u>
Total	<u>13.600.000 Kgs.</u>

Considerando un rendimiento de jugo fresco del 50 % y una concentración de 60° Brix, el total de jugos concentrados alcanzaría a unas 1.134 tns. para el año 1972.

La información proporcionada por el jefe de planta de CITREX S.A. C.I. fue de 2.000 tns. de jugos concentrados para dicha campaña, es decir, casi un 50% más que los niveles estimados en base a la materia prima elaborada según la Dirección de Comercio.

Si se tiene en cuenta que la capacidad de los extractores de jugo es de 10 tns/hora y considerando un régimen de trabajo de 20 horas por día durante 120 días, el total de materia prima que estaría en condiciones de elaborar el establecimiento es de 24.000 toneladas, lo que implicaría unas 2.000 tns. de jugos concentrados a 60° Brix.

Por tanto, el grado de utilización de la capacidad instalada sería del 57% en un caso y del 100% en el otro.

Consideramos que la información proporcionada por la empresa no se ajusta a la realidad, ya que la campaña de 1972 se caracterizó porque la mayoría de las empresas que habían contraído compromisos con clientes del exterior no pudieron cumplirlos en su totalidad debido a una escasez relativa de materia prima. Por otra parte, la Dirección de Comercio tiene un registro bastante minucioso de la procedencia de la materia prima citrícola y si bien podría pensarse que existe una subestimación, es difícil concebir que sea de tal magnitud (mas del 40%).

A lo expuesto hay que añadir que las opiniones obtenidas tanto de técnicos de la Provincia como de otros industriales del ramo tienden a confirmar que el grado de utilización de la planta ha sido del orden de un 60%.

LOCALIZACION DE LA PLANTA INDUSTRIAL

Dadas las características del área de influencia del estudio se preseleccionaron las localidades de Laguna Blanca, Clorinda y Puerto Pilcomayo como de probable instalación del futuro establecimiento industrial.

Dicha preselección se realizó teniendo en cuenta las zonas actuales y potenciales de producción de materia prima, la infraestructura vial, la disponibilidad de agua, la provisión de energía eléctrica y la disponibilidad de mano de obra.

De los tres centros urbanos mencionados la elección final recayó sobre Puerto Pilcomayo por los siguientes motivos:

- a) si bien Laguna Blanca puede considerarse como el epicentro de la principal zona actual de producción de pomelos, la distancia a los otros dos centros urbanos (alrededor de 70 Kms.) es relativamente reducida, máxime si se tiene en cuenta que las rutas N° 86 y 11 se encuentran totalmente pavimentadas en ese tramo.

Considerando que actualmente Laguna Blanca tendría a su favor (en lo que respecta al transporte de materia prima) una distancia de unos 70 Km. aproximadamente con respecto a Clorinda y Puerto Pilcomayo, ello equivaldría a una economía en concepto de gastos de transporte de unos \$ 2,10.- la tonelada de fruta (se adoptó un flete de \$ 0,03.- la Tn/Km). Por otra parte, Clorinda y Puerto Pilcomayo tienen como ventaja una menor distancia para el transporte refrige

rado del jugo concentrado, en este caso los menores gastos de transporte ascenderían a \$ 9,20.- la Tn. (se estimó un flete de \$ 0,13.- la Tn/Km). Ponderando por los respectivos volúmenes de materia prima y jugos concentrados (para un tamaño de planta de 7.000 Kgs/hora), la reducción de costos de transporte si el establecimiento se localizara en Laguna Blanca, sería de unos \$ 20.000.-, es decir, una cifra insignificante frente a los costos operativos de la industria.

Además hay que tener presente que las condiciones ecológicas mas favorables para nuevas implantaciones de citrus se encuentran desde Laguna Blanca hacia el este, con lo cual en el futuro la distancia entre las principales zonas de producción y las localidades de Clorinda y Puerto Pilcomayo probablemente se reduce.

- b) si se descarta la distancia a las zonas de producción de materia prima como variable determinante para la localización, adquieren un papel estratégico para tal decisión de disponibilidad de agua y la eliminación de residuos. En una industria de esta naturaleza la adecuada disponibilidad de agua, tanto en cantidad como en calidad, es un factor de capital importancia para decidir el lugar en que mas conviene instalarla.

En la localidad de Laguna Blanca el agua debería obtenerse de un reservorio natural que tiene el mismo nombre y dista aproximadamente unos 8 Kms. del centro urbano, ya que no se dispone de agua subterránea. La localización de la plan

ta industrial en esta zona debería realizarse en el centro urbano ya que es imprescindible evitar todo riesgo de inundaciones, las cuales se producen en épocas de grandes precipitaciones pluviales. Esta circunstancia provoca una apreciable desventaja con respecto a Clorinda y Puerto Pilcomayo, pues es necesario realizar un acueducto entre la laguna y el centro urbano. A esto hay que añadir la poca profundidad de la mencionada laguna, lo cual determina que la temperatura del agua sea relativamente elevada, siendo éste un elemento adverso para la operación de concentración del jugo.

En Laguna Blanca a la limitación proveniente del abastecimiento de agua, se agrega otra que adquiere mas importancia: la eliminación de residuos. En una industria de jugos cítricos es imprescindible tener en cuenta el destino de los residuos y en particular cuando está instalada en un centro urbano o en sus proximidades, ya que los mismos además de ser voluminosos se descomponen rápidamente. Las alternativas que se presentan son la industrialización o la evacuación.

La industrialización consiste en la producción de alimento para ganado o la desecación de la cáscara para la ulterior producción de pectina. Esta alternativa no es viable para la planta en estudio ya que el tamaño mínimo para elaborar residuos es de 6.000 Kgs/hora, lo cual excede ampliamente la capacidad previsible del establecimiento de jugos concentrados, pues implicaría unos 10.000 a 12.000 Kgs/hora de fruta cítrica procesada.

A esta limitación técnica se añade el alto costo de las instalaciones (alrededor de u\$s 300.000.-) y las dificultades de mercado derivadas tanto de los reducidos precios de éstos productos como por el hecho de que en el caso de la producción de pectina la cáscara peletizada que se prefiere es la de limón.

Excluida la industrialización de los residuos, por las razones comentadas, se consideró el problema de la evacuación de los mismos. Los procedimientos mas utilizados consisten en arrojarlos a algún curso de agua caudaloso o transportarlos en camiones a fin de esparcirlos en zonas alejadas de centros urbanos, teniendo también en cuenta de no afectar a otras actividades que se desarrollen en la zona. Esta última práctica ha ido cayendo en desuso tanto por los costos que implica el transporte como por los problemas que suscitan (particularmente sanitarios) los residuos esparcidos en el campo.

Por tal motivo, las industrias que se han instalado mas recientemente han procurado hacerlo al margen de grandes ríos, tal el caso de Citrex, Unicum, Montecarlo Citrus, Cooperativa Eldorado, etc.

En síntesis, los apreciables costos adicionales que implicaría instalar el proyecto en Laguna Blanca, tanto para la obtención del agua como para eliminar los residuos, privilegia a Clorinda o Puerto Pilcomayo como zona de localización.

- c) entre Clorinda y Puerto Pilcomayo se ha seleccionado a Puerto Pilcomayo debido fundamentalmente a la mayor aptitud del agua del Río Paraguay. En la actualidad O.S.N. ha encarado la realización de un acueducto desde las proximidades de Puerto Pilcomayo para abastecer a Clorinda. Por otra parte, al tener un menor desarrollo urbano que Clorinda, es de prever que la evacuación de residuos al río, no va a provocar los inconvenientes típicos de tal operación (olores desagradables, acumulación de residuos en balnearios, etc.).
- d) la disponibilidad de energía eléctrica no se convierte en un factor determinante para la localización, ya que dadas las características de la infraestructura eléctrica de la zona (inseguridad en la continuidad del abastecimiento) y el hecho de que durante las primeras campañas difícilmente la planta industrial pueda comercializar en forma rápida y fluida el total de su producción de jugos concentrados, resulta imprescindible un adecuado suministro de energía eléctrica durante todo el año (tanto para el proceso de producción como para un apropiado almacenamiento del producto elaborado). Por tanto, se preve que la planta fabril cuente con equipos generadores propios a efectos de asegurarse lo expuesto precedentemente. Por otra parte, al incluir tales equipos en las inversiones del anteproyecto, se somete al mismo a una exigencia mayor desde el punto de vista del análisis de rentabilidad.

En cuanto a las necesidades de mano de obra cabe una consideración de carácter similar tanto por el reducido número de operarios que demandaría como por la proximidad que hay entre Clorinda y Puerto Pilcomayo.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION DEL CITRUS. ALTER-
NATIVAS TECNOLOGICAS

El análisis que a continuación se efectúa se refiere a la denominada "industria primaria del citrus", es decir, a aquella que a partir de la materia prima elabora jugos, aceites esenciales u otros subproductos, todos los cuales en general se caracterizan por ser productos intermedios o insumos de otras industrias.

1. RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA

El citrus se transporta fundamentalmente a granel y en camiones. En la recepción de la fábrica se determina el peso de la materia prima y se obtienen muestras de la fruta a fin de establecer la calidad de la misma. Este análisis se efectúa en el laboratorio del establecimiento a fin de conocer el rendimiento de sólidos solubles, porcentaje de jugo, porcentaje de acidez, etc.

Posteriormente la materia prima se descarga en tolvas de recepción, para ser luego depositada en silos de almacenamiento. El traslado de la tolva al silo se realiza mediante cintas transportadoras y un elevador a cangilones. Es usual que entre la tolva y el silo exista una mesa de selección de la fruta, donde se efectúa un primer descarte. Esta selección se hace manualmente.

2. ALMACENAMIENTO

Los silos de almacenaje en general están hechos de madera y tienen una capacidad aproximada a 40 horas de trabajo de la fábrica. Están divididos en varias secciones que permiten almacenar entre 10 y 20 toneladas cada una.

Una de las principales finalidades, además de contar con un adecuado stock, es poder obtener determinadas mezclas de las partidas de fruta, lo cual tiene importancia en el jugo que se pretenda elaborar.

3. LAVADO, SELECCION Y CLASIFICACION

La descarga de los silos se realiza por la parte inferior mediante una cinta transportadora. Luego se procede al lavado de la fruta, el cual se hace mecánicamente con cepillos de cerda rotativos. El próximo paso es el enjuague en base a una ducha de agua limpia.

El lavado es imprescindible a efectos de eliminar residuos y cuerpos extraños que normalmente contienen los frutos. La forma de ablandar las impurezas (polvo, barro, etc.) se puede realizar con diversos elementos; agua, espuma de jabón, soluciones de detergentes, etc. Con respecto al uso de detergentes existen opiniones encontradas, pues uno de los principales problemas que se presentan es su posterior eliminación, ya que los restos del mismo pueden afectar los aceites esenciales al emulsionarse. Es mas aceptada la utilización del cloro para una mejor limpieza de cochinillas, hongos, etc.

Finalizado el lavado, el citrus pasa por otra mesa de selección en donde se efectúa el descarte definitivo. Esta tarea tiene gran importancia, pues de ella depende en gran medida la calidad y estado sanitario del jugo.

Por último, y antes de ingresar la fruta a los extractores de jugo es clasificada por tamaño. Esta operación se hace automáticamente por medio de una cinta inclinada y rodillos. La materia prima es transportada por la cinta encontrándose diversos cilindros cerca del borde externo de la misma. Entre la cinta y los respectivos rodillos la distancia es distinta, por lo tanto la fruta que tenga un diámetro menor caerá en las primeras secciones mientras que las restantes proseguirá hacia las otras secciones de tamañado.

El adecuado funcionamiento de las exprimidoras de jugo depende de la operación de clasificación por tamaño a que se hizo referencia.

4. EXTRACCION DEL JUGO Y DE ACEITES ESENCIALES

Puede considerarse como la etapa mas crítica en el procesamiento del citrus. Uno de los aspectos mas importantes en esta operación es la adaptabilidad de los equipos, es decir, que puedan controlar se todos los componentes que contienen los jugos, por ejemplo, hay que tener suma precaución sobre el grado de exprimido ya que al sobreprimirse se deterioran las propiedades organolépticas y la estabilidad del jugo.

Comenzando por la extracción de aceites esenciales hay tres técnicas que son las mas difundidas internacionalmente en la actuali-

dad.

a) Obtención del aceite antes del exprimido del jugo

La corteza o flavedo del fruto es raspado con máquinas apropiadas obteniéndose un aserrín que posteriormente se lo somete a un prensado. De las prensas resulta un líquido que luego se centrifuga a fin de separar el agua del aceite esencial. El aceite que se logra por este método es de alto valor comercial ya que es el mas coloreado y con mayores aromas. La coloración mas intensa se debe a que en el proceso de raspado los carotenoides que contiene el flavedo son arrastrados por el aceite debido a que son solubles en el mismo.

b) Obtención del aceite durante el exprimido del jugo

Se efectúa en equipos extractores en donde el fruto es comprimido entre unas copas o tazas. A medida que aumenta la presión re- zuma el aceite el cual es arrastrado mediante un chorro de agua. La emulsión aceite-agua que resulta es filtrada para eliminar buena parte de los sólidos que están en suspensión, luego se centrifuga, en dos o tres etapas, para separar tanto el agua como el resto de los sólidos y finalmente se realiza una centrifugación final para obtener un aceite con mayor pureza.

El aceite que se obtiene por este método en general es de menor calidad que el anterior.

c) Obtención del aceite después del exprimido del jugo

Los frutos han sido exprimidos una vez cortados en mitades. Las medias cáscaras, libres de jugo, se someten a un prensado en unas máquinas "sfumatrice", provistas de dos ondulaciones, una superior y otra inferior, que funcionan a diferentes velocidades y por entre las cuales pasan las cáscaras. El aceite esencial se obtiene en esta operación y finalmente se lo centrifuga para purificarlo.

En lo que respecta a la extracción del jugo también existen diversas alternativas tecnológicas siendo las más aceptadas por la industria las siguientes:

- los denominados tipo Taglith, modelo desarrollado en Israel y producido actualmente en Italia. Es una máquina que exprime la fruta que previamente se le ha extraído el aceite esencial mediante el procedimiento del raspado. Antes de realizarse el exprimido del jugo es necesario someter a la fruta descortezada a una nueva ducha de agua a efectos de eliminar en todo lo posible la emulsión de esencia que todavía contiene, ya que una de las normas de calidad de los jugos es limitar la proporción de aceite esencial de la corteza que este contenga.

Esta clase de equipos se componen de dos pares de tambores que tienen estampados agujeros hemisféricos. En una primera etapa la fruta es retenida en los dos tambores superiores donde se la corta en dos. Las mitades son transferidas al par de tambores inferiores, en donde la cabeza del extractor, que tiene émbolos

agujereados, se presiona contra la mitad de la fruta. El jugo fluye a través de los émbolos hacia un tubo colector. El grado de prensado se regula variando el espacio libre entre las superficies agujereadas de los tambores y los émbolos al final de sus ciclos.

- los de piñas rotativas, en los que también la fruta es previamente cortada en dos mitades. Cada una de dichas mitades es sostenida por una taza invertida y simultáneamente penetra una pía o escariador que al girar le extrae el jugo. A diferencia del método comentado anteriormente, en este caso el jugo no se extrae por prensado sino por la acción de las piñas rotativas; pero también debe regularse adecuadamente la máquina a efectos de minimizar en todo lo posible la incorporación al jugo de líquidos cargados de pectina y glucósidos amargos.

La firma estadounidense Brown es la más afamada en la producción de este tipo de equipos. Dicha firma también produce otro extractor basado en discos de gomas que comprimen la fruta -una vez que ha sido cortada en mitades- al cerrarse hacia el centro con un movimiento giratorio. Estas máquinas se las emplea para frutas pequeñas (mandarinas).

Otra de las características de los extractores Brown es que el aceite esencial se extrae con posterioridad al exprimido del jugo.

- los denominados de "extracción de la fruta completa", es decir, donde la obtención tanto del jugo como del aceite esencial se realiza en forma simultánea y sin descortezar ni cortar en mitades al fruto. El desarrollo de esta tecnología es relativamente reciente, no obstante, ha alcanzado gran difusión por todo el mundo.

Estos exprimidores son producidos por la Food Machinery Corporation (FMC) de E.E.U.U. Cada equipo tiene 3 o 4 pares de tazas o copas, con apéndices en formas de dedos, instalados en línea recta (de allí que se los conozca como modelo In-Line). Una vez que la fruta se ha introducido en la taza inferior desciende la taza superior comenzando a comprimirla y a presionarla sobre el borde filoso de un tubo situado en la base de la taza inferior que corta al flavedo y obtiene el jugo a través de la perforación realizada por el tubo. El jugo recolectado por el tubo es prefiltrado por el mismo mediante una criba que tiene en sus paredes, derivándose luego hacia un recipiente recolector de jugo. Parte de los residuos de la fruta (porción circular de la corteza, semillas, pulpa, etc) también son recolectados en el mencionado tubo pero descargados por otro conducto que el del jugo.

5. FILTRACION, CENTRIFUGACION, UNIFORMACION Y DESAIREACION

Una vez obtenido el jugo cítrico se lo somete a un tamizado con el propósito de eliminar semillas, pulpa gruesa y otras partes sólidas que son indeseables. En el caso de los extractores "en línea", los mismos efectúan un prefiltrado.

El tamiz que se utiliza es de acero inoxidable con orificios de unos 2 mm. por donde pasa el jugo y se retiene la parte sólida antes citada.

En el próximo paso se emplea un "finisher" con mallas de acero inoxidable y orificios que oscilan entre los 0,5 y 0,7 mm., siendo el jugo impulsado por medio de un sinfin que actúa de prensa continua.

El jugo que resulta de este proceso de filtrado contiene todavía alrededor de un 8% de pulpa fina. Este porcentaje de pulpa en general es excesivo para los compradores y por otra parte dificulta la operación de concentrado.

Para lograr jugos con un menor tenor de pulpa es necesario procederse al centrifugado, lo cual permite reducir su contenido hasta un 2%. El porcentaje final de pulpa en suspensión depende rá de los requerimientos del mercado.

El jugo que resulta del proceso anteriormente mencionado se lo almacena en tanques de acero inoxidable, cuya capacidad está relacionada con las del equipo de concentración a fin de que el mismo tenga permanentemente un adecuado abastecimiento.

En dichos tanques se procede al agitado del jugo para uniformar la composición del mismo. Luego generalmente se lo homogeneiza con el propósito de romper la estructura de la pulpa en suspensión, lo cual al hacerla mas fina permite aumentar su suspensión en el jugo, otorgándole a éste un grado de tubidez mas acabado.

El zumo en todas las etapas que ha atravesado a partir del exprimido ha ido incorporando oxígeno, el cual provoca los procesos de oxidación y envejecimiento que introducen sabores desagradables al jugo. Para eliminar el aire se emplea un equipo denominado desaireador el cual se encuentra instalado a continuación del tanque de uniformación o del proceso de homogeneización si el mismo es utilizado.

El desaireador es una cámara al vacío en donde el jugo que ha sido previamente calentado se precipita en forma de gotas o en cascada, que al expandirse provoca la eliminación y separación del aire que contiene.

6. PASTEURIZACION

Esta operación se lleva a cabo con el objeto de inactivar las enzimas que hidrolizan las pectinas y las tornan insolubles, dejando el jugo clarificado en detrimento de su calidad. Es decir, que se pasteuriza el zumo para mantener la turbidez y para eliminar todo microorganismo que pueda alterarlo.

La pasteurización consiste en calentar el jugo a una determinada temperatura y mantenerlo a dicha temperatura durante un lapso de tiempo a fin de completar el efecto térmico sobre los microorganismos.

La temperatura de pasteurización de jugos cítricos oscila entre 90° y 98° C, siendo el tiempo de retención del zumo de 30 segun

dos. Cumpliendo estos dos requisitos se puede asegurar que el jugo permanece inalterable durante el resto del proceso y en su almacenaje.

Los equipos de pasteurización mas utilizados en la actualidad son los denominados a placas. Consisten en un grupo de placas de acero inoxidable unidas entre sí por juntas de goma y cerradas herméticamente por cabezales presionados por tornillos de empuje. Tanto el jugo a pasteurizar como los fluidos de calentamiento o enfriamiento circulan en contracorriente por ambos lados de las placas estableciéndose un intercambio calórico efectivo. Los últimos modelos de estos equipos tienen corrugaciones estampadas en las placas a fin de aumentar la transmisión del calor.

El jugo a temperatura ambiente entra al aparato precalentándose a 45° C con agua caliente. A dicha temperatura se facilita la extracción del aire que contiene el jugo, para lo cual se lo pasa al tanque desaireador. De allí el jugo desaireado vuelve al pasteurizador para ser calentado a mas de 90° C; a continuación se lo envía a un "tubo de retención" donde la velocidad de pasaje del jugo es tal que lo obliga a tardar 30 segundos en atravesarlo.

Concluida la pasteurización el jugo pasa a la etapa de concentración.

Si por el contrario, el jugo pasteurizado se lo destina a ser

envasado, como jugo natural, se lo deriva a una envasadora de la tas a la temperatura de pasteurización para que esterilice las mismas. Si el envasado es en botellas de vidrio la temperatura debe ser tal que el shock térmico no las destruya.

7. CONCENTRACION

La finalidad primordial de esta etapa del proceso de elaboración es la de eliminar el mayor porcentaje de agua del zumo. El jugo concentrado reduce considerablemente los gastos necesarios para su transporte y almacenamiento. La forma mas usual de concentrar jugos es someterlos a un proceso de evaporación del agua mediante la acción de una fuente calórica en un evaporador.

Junto con las ventajas que presenta el jugo cítrico concentrado hay que tener en cuenta algunos aspectos desfavorables, en parti cular cuando la concentración se efectúa por el método de evaporación del agua. Las principales circunstancias adversas son las siguientes:

- una prolongada exposición del jugo a determinada temperatura y en un recipiente sometido al vacío deteriora la calidad del mismo dándole un sabor a cocido muy acentuado.
- al someterse a un vacío mas o menos intenso hay un arrastre y pérdida de productos volátiles y aromas junto con el agua evaporada. En el caso de los jugos cítricos, y a

diferencia de otras frutas por ej. la manzana, la recuperación de aromas es muy difícil de lograrse.

Por estos motivos los fabricantes de evaporadores están permanentemente perfeccionando sus equipos a efectos de lograr un concentrado de la mayor calidad posible.

Para atenuar los inconvenientes señalados se han experimentado otros métodos de concentración, no obstante presentan otro tipo de limitaciones como podrá apreciarse mas adelante.

En síntesis, en la actualidad cabe mencionar a las siguientes formas de realizar la concentración:

- a) Evaporación al vacío
- b) Concentración por congelación
- c) Concentración por desecación

Evaporación al vacío

Es el método mas experimentado y de mayor aceptación por la industria de jugos cítricos. La tecnología mas moderna en esta clase de equipos es la siguiente:

- a) Evaporadores a placas. Son muy similares a los pasteurizadores ya comentados. El zumo llega al estado de ebullición al intercarse entre las placas con vapor a baja presión. En ese estado pasa a una cámara de expansión donde se evapora el agua separándose del jugo.

Pueden agregarse otros cuerpos de evaporación con lo cual se logra el concentrado en una sola pasada, es decir, sin nece-

sidad de hacer recircular el jugo nuevamente.

La adición de nuevos cuerpos de evaporación hace que el equipo cuente con mayor número de etapas, lo cual si bien encarece la inversión original tiene la ventaja de lograr un producto de mayor calidad y de trabajar con un menor costo operativo por el menor uso de vapor, ya que el mismo es utilizado sucesivamente en las distintas etapas (también conocidas con el nombre de "efectos").

- b) Evaporadores monotubulares de película descendente barrida. Consiste en una cámara tubular vertical con un eje interior que tiene una serie de paletas que al girar proyectan el zumo que entra por la parte superior del tubo contra las paredes del mismo, las cuales se calientan por medio de agua caliente y la película de jugo al descender se va concentrando. El tubo está sometido a un vacío considerable, la temperatura oscila entre 30 y 40° C y el pasaje del jugo no supera los 30 segundos.
- c) Evaporadores multitubulares. Existen varios diseños con haces de tubos largos o cortos en flujo ascendente o descendente. La circulación del zumo se realiza por medio de bombas, pasando por los tubos de calefacción donde se calienta y se produce la evaporación. Actualmente hay equipos de hasta 4 efectos que trabajan a alta velocidad y temperatura. Este tipo de evaporadores son mas apropiados para concentrar jugos con mayor porcentaje de pulpa.

El equipo de un solo efecto, si bien todavía lo emplean algunos establecimientos ya está obsoleto, pues además de la menor eficiencia y rendimiento presentan el inconveniente de producir un jugo concentrado con elevado sabor a cocido.

- d) Evaporadores centrífugos. Es un equipo que combina la acción de la fuerza centrífuga con la del vacío y la temperatura. Si bien el jugo es sometido a unos 50° C tiene la ventaja de estar sometido durante muy pocos segundos. Una limitación con respecto a los anteriores es su menor capacidad unitaria.

En resumen, los concentradores descriptos se basan en evaporar el agua del jugo a temperaturas reducidas, lo cual se logra porque trabajan al vacío. No obstante, existen numerosas variantes, las cuales dependen de cómo se combine el tiempo con la temperatura y el vacío, a lo cual hay que añadir el número de efectos con que cuentan los equipos, todo lo cual provoca que el diseño sea considerablemente complejo.

Concentración por congelación

Consiste en someter al zumo natural a la acción de un frío intenso en superficies de poco espesor, de modo que el agua se cristalice y se separe del líquido, con lo cual se obtiene un concentrado de alrededor del 40%. La concentración de jugo que queda en el hielo es insignificante, no alcanza al 1%.

El grado de concentración es similar al de los equipos mencionados anteriormente (hasta 65° Brix), aunque una limitación con respecto a éstos es su menor capacidad unitaria.

La calidad del producto obtenido es muy superior a la de los evaporadores, ya que el jugo no necesita ser sometido ni a temperatura ni al vacío, con lo cual mantiene su sabor natural y sus aromas.

A estas apreciables ventajas se le contraponen varias limitaciones, que han impedido que su utilización se generalizara:

- los equipos son muy costosos
- el costo operativo es considerablemente superior al de los evaporadores
- el grado de concentración es relativamente bajo
- requiere una cadena de frío en todas las etapas del proceso de comercialización. En caso de no ser factible este requisito el método ya no presenta ventajas en cuanto a calidad, pues sería necesario pasteurizar y agregarle conservadores al jugo.

Concentración por desecado

El jugo que ha sido concentrado por otros métodos (a unos 65° Brix) se lo somete a un proceso de desecado en donde se llega al límite de concentración, a tal punto que el producto que resulta contiene entre un 1% a un 3% de humedad. Comercialmente se denomina a estos productos "jugo de citrus en polvo".

La desecación se puede realizar por el método de atomización (spray) o sometiendo al jugo que ha sido depositado en bandejas o cintas a la acción de rayos infrarrojos en condiciones de alto vacío. Cualquiera sea el método que se emplee, el jugo ha perdido

los aromas volátiles y dista mucho del sabor natural.

Por último, puede mencionarse al proceso de liofilización en don de el jugo concentrado se congela y luego se evapora a alto va-cuo, con lo cual el agua contenida en el concentrado se sublima.

Los procedimientos descriptos son complementarios de los otros dos métodos de concentración, ya que en todos los casos el dese-cado se efectúa a partir de jugos que han sido concentrados.

8. ENVASADO DEL JUGO CONCENTRADO

La forma en que se realiza depende del destino del producto.

Una de las modalidades actualmente predominante, especialmente en el jugo de pomelo, es el envasado en tambores de 250 Kgs. con dos camisas interiores de polietileno y congelado entre 20 y 30° C bajo cero para mantener sus propiedades intactas. El desti-no principal de este producto es el mercado externo.

Para obtener el jugo concentrado congelado es necesario efectuar las operaciones que a continuación se detallan.

El jugo concentrado sale con una temperatura de aproximadamente 40°C. El primer paso consiste en reducir dicha temperatura a unos 25° C, para lo cual se utiliza un enfriador flash que trabaja al vacío provocando una vaporización instantánea a expensas de la temperatura que tiene el zumo concentrado que ingresa al mencionado equipo.

Luego con un agitador monotubular de película descendente ya descrito anteriormente pero actuando como enfriador, se reduce la temperatura del concentrado entre 0° y -8° C.

Antes de envasarlo es necesario uniformar el jugo concentrado para lo cual se emplean tanques refrigerados en donde se agita al jugo en forma permanente. La capacidad de estos tanques si bien está relacionada con la del evaporador, no debe ser inferior a 2.500 litros a efectos de obtener partidas homogéneas del jugo concentrado.

Una vez envasado en tambores se lo almacena en cámaras frigoríficas del establecimiento, debiendo mantenerse una temperatura entre -20° y -30° C.

El transporte hasta los lugares de embarque debe efectuarse en camiones térmicos, siendo asimismo necesario contar con cámaras frigoríficas en dichos lugares de embarque.

Otras formas de envasado son las siguientes:

- Jugo concentrado conservado químicamente, para lo cual se utilizan sustancias químicas autorizadas por las reglamentaciones alimentarias pertinentes.

Una vez envasado en los tambores antes comentados se lo deposita en cámaras frigoríficas, recomendándose temperaturas de alrededor de -10° C para evitar la oxidación del jugo por almacenamientos prolongados. Mantener dicha temperatura es particularmente importante en el caso del jugo de pomelo pues es muy propenso a oxidarse.

- El envasado en latas (normalmente no exceden los 5 Kgs.) se realiza a partir del jugo pasteurizado, tal como fuera expuesto en el punto 6. Luego las latas son enfriadas para impedir el recocido del jugo y se aconseja mantenerlas refrigeradas para evitar posibles alteraciones en el color y sabor del producto.

En cuanto a los aceites esenciales, una vez que se ha obtenido una partida apreciable (alrededor de 1.500 Kgs.) se lo homogeneiza y postdeshidrata por medio de un deshidratante químico (sulfato de sodio anhídrido). Luego se lo envasa en tambores de 170 Kgs. neto revestidos interiormente de pintura epoxi, conservándolos en cámaras frigoríficas.

ELECCION DE LA TECNOLOGIA MAS APROPIADA

Para decidir cuáles son las maquinarias y equipos más convenientes para la futura planta industrial a instalarse en la Provincia de Formosa se tuvieron básicamente en cuenta los siguientes elementos:

- resultados del capítulo Oferta de la Materia Prima
- resultados del capítulo Demanda de Jugos Cítricos Industrializados
- tecnología imperante en los establecimientos elaboradores de jugos cítricos que actualmente existen en el país
- opiniones de industriales y proveedores de equipos sobre cuál es la tecnología más adecuada.

De todo el análisis efectuado resulta que la elección de la tecnología debe efectuarse en función del producto principal que elabora la industria, ya que del mismo dependerá la rentabilidad de la empresa.

En el caso que se está investigando el producto principal es el jugo concentrado congelado de pomelo y el producto secundario el aceite esencial de dicha especie cítrica.

Por otra parte, el destino mas importante del zumo concentrado es el mercado externo, mientras que para los aceites esenciales la demanda prácticamente se circunscribe al mercado interno.

La situación descrita y la experiencia industrial existente ofrecen suficientes elementos de juicio para determinar la tecnología mas conveniente para el establecimiento fabril en estudio.

Cabe consignar que la elección de la tecnología se ha efectuado para aquellas etapas del proceso de producción que se consideran claves en esta industria, es decir, desde el exprimido hasta el enfriado, pues las que anteceden a estas operaciones están considerablemente estandarizados y todos sus elementos son de procedencia nacional.

A continuación se detallan los equipos elegidos y las razones que se tuvieron en cuenta.

Sección Exprimido

Tal como fuera expuesto anteriormente, esta es una operación de crucial importancia en la elaboración del jugo concentrado, ya que de ella depende en gran medida la calidad y el rendimiento de zumo obtenido. Si bien las etapas de pasteurización y concentración pueden afectar la calidad del producto si no están adecuadamente realizadas, sin embargo, lo que no pueden hacer es mejorar un zumo que ha sido deficientemente extraído.

Por tanto, para la elección de los exprimidores hay que tener en cuenta cuáles son los que permiten obtener mayor cantidad y calidad de jugo.

Consideramos que el extractor mas adecuado es el que obtiene simultáneamente -aunque por conductos separados- el jugo y el aceite esencial. Este equipo de cabezales extractores en línea, se diferencia de los demás por preservar en forma muy eficiente el contacto entre el jugo y la superficie de la corteza, lo cual permite minimizar la proporción de aceites esenciales en el zumo. Otra de las ventajas es la de obtener un mayor rendimiento de jugo.

La situación se invierte en lo que respecta a aceites esenciales, ya que tanto la cantidad como la calidad del producto que resulta es inferior a la del método del raspado previo de la corteza. Esta limitación no adquiere relevancia para el proyecto en estudio, pues el aceite esencial de pomelo sólo tiene una significación económica complementaria, tanto por la dimensión del mercado como por el nivel de precios.

La elección de la tecnología se invertiría si la materia prima a industrializarse fuera el limón o la bergamota, ya que en éstos casos el producto principal es el aceite esencial.

Cabe también señalar que la tecnología que aquí se propone es la mas difundida en nuestro país. La única zona citrícola donde el método del raspado del flavedo ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia es Tucumán, lo cual es explicable si se tiene en cuenta que es la principal área de producción de limones del país.

El equipo de cabezales extractores en línea se produce actualmente en el país, anteriormente se lo importaba de E.E.U.U. o del Brasil.

En lo que respecta a la obtención del aceite esencial, las centrifugas que se requieren son de origen importado, aunque pueden utilizarse en una segunda etapa centrifugas nacionales que son de menor capacidad.

Sección Despulpado y Centrifugado

Los equipos que existen actualmente en plaza responden a una tecnología muy similar, no existiendo por tanto en la práctica problemas para la elección. La principal distinción se refiere al origen de la maquinaria, es decir, nacional o importada.

La operación del tamizado como la eliminación de pulpa gruesa puede efectuarse convenientemente con equipos producidos en el país.

No ocurre lo mismo con las centrifugas despulpadoras, las cuales no se producen en el país. Los modelos mas recientes de las mar-

cas mas afamadas mundialmente son las recomendables para la fábrica en estudio.

Sección Pasteurización

En la actualidad los equipos universalmente adoptados para pasteurizar son los de placas debido a su alto poder de intercambio calórico, al reducido tiempo de residencia del jugo dentro del aparato, como por la facilidad de limpieza y verificación de su estado. Para el tamaño de planta propuesto existen pasteurizadores a placas fabricados en el país, pudiéndose también adquirir los de firmas extranjeras de renombre internacional.

Complementariamente con el pasteurizador se adquiere el desaireador, siendo el tipo tanque el mas usual.

Sección Concentración

Ya se ha mencionado que los jugos cítricos se degradan rápidamente por la acción de la temperatura y el tiempo que la misma actúa sobre el zumo. Por otra parte, el método de la concentración por congelación no es todavía una alternativa económica.

De todos los evaporadores, los que han logrado mayor aceptación por parte de los industriales son los a placas. Las principales causas de su adopción es la rapidez de evaporación y la baja temperatura a que trabaja. Los últimos modelos de estos aparatos están compuestos de tal modo que no es necesario la recirculación del zumo para su concentración.

Según la opinión de expertos en la materia (*), la mayor perfección del concentrado por evaporación se logra combinando un concentrador a placas con un evaporador monotubular de película descendente para completar el proceso.

Para la etapa posterior de enfriamiento del jugo ya concentrado, también lo mas recomendable es combinar un enfriador tipo "flash" y uno monotubular de película descendente.

La ventaja de esta combinación de aparatos se debe a que reduce el tiempo del proceso, y en el caso de la concentración porque elimina los problemas que se plantean por la mayor viscosidad que el jugo adquiere en las últimas etapas de la concentración.

Si bien desde un punto de vista técnico la integración de equipos de evaporación que se ha mencionado resulta la mas aconsejable, consideramos que no lo es desde una perspectiva económica para la planta en estudio, y en particular en una primera etapa. Esta conclusión resulta de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) no hay experiencia en el país de dicha combinación tecnológica.
- b) los equipos importados que se utilizan para la operación de

(*) Conferencia del Dr. J.R. Iranzo, Concordia, 1971.

completar el proceso de concentración (evaporador monotubular de película descendente barrida) tienen un precio muy elevado (70.000 u\$s), lo cual encarecería en forma apreciable el proyecto.

- c) por otra parte, las industrias actualmente existentes en el país -que como hemos dicho no emplean esta combinación de tecnologías-, no encuentran ningún inconveniente para colocar su producción de jugos concentrados en el mercado externo.

Por todas estas razones, sólo se propone para la etapa de concentración un equipo a placas de doble efecto.

Tanto los equipos de evaporación como de enfriamiento que han sido recomendados pueden ser de origen nacional o extranjero.

En resumen, la tecnología que se propone para el proceso de elaboración del jugo es la siguiente:

Exprimido

Consta de varias máquinas con cabezales extractores en línea. La firma que las produce es F.M.C., habiendo comenzado este año a producirlas en el país.

Despulpado y Centrifugado

La operación de despulpado grueso puede realizarse adecuadamente con equipos nacionales. En lo que respecta al centrifugado debe procederse a importar las máquinas, ya que las mismas no se producen en el país. Las marcas más afamadas son Alfa Laval, Westfalia, Veronesi, etc.

Pasteurización, Concentración y Enfriamiento

Todos los equipos detallados anteriormente se fabrican en el país. Existen plantas que están funcionando con dichos equipos tanto en el país como en el Paraguay con buenos resultados técnicos. No obstante, para las operaciones de pasteurización y concentración hay opiniones encontradas sobre la conveniencia de emplear equipos nacionales. Los principales argumentos de cada uno de los sectores en pugna son los siguientes:

- los equipos importados responden a las últimas innovaciones técnicas en la materia. Por otra parte están muy experimentados ya que las firmas que los producen abastecen a la mayoría de los países productores de jugos concentrados. Todo lo cual asegura a priori la calidad del producto a obtenerse. Este no es el caso de los equipos nacionales ya que las limitaciones de mercado impiden que puedan fabricarse en condiciones similares a los extranjeros; no ofreciendo el mismo grado de certidumbre sobre la calidad final del producto.

- los equipos nacionales son una réplica de los modelos extranjeros mas recientes, no existiendo ninguna diferencia en la calidad del jugo concentrado. Por otra parte, los equipos fabricados en el país resultan mas baratos, no es necesario realizar arduas y prolongadas gestiones para obtenerlos y tienen la apreciable ventaja de solucionarse fácilmente todos los problemas de service, repuestos, reposición, etc, cosa que no acontece con los importados.
- otro aspecto digno de tenerse en cuenta es la eventual diferenciación que pueda realizarse en la demanda de jugos cítricos en función del equipo que se haya utilizado. Al respecto pudo detectarse que importantes compradores de zumos concentrados tienen cierta preferencia por determinados equipos.
- por último, y en la medida que el gobierno nacional y/o provincial contribuya al financiamiento del proyecto, adquiere particular importancia la política que pueda establecer en materia de producción nacional de bienes de capital para la industria de productos alimenticios.

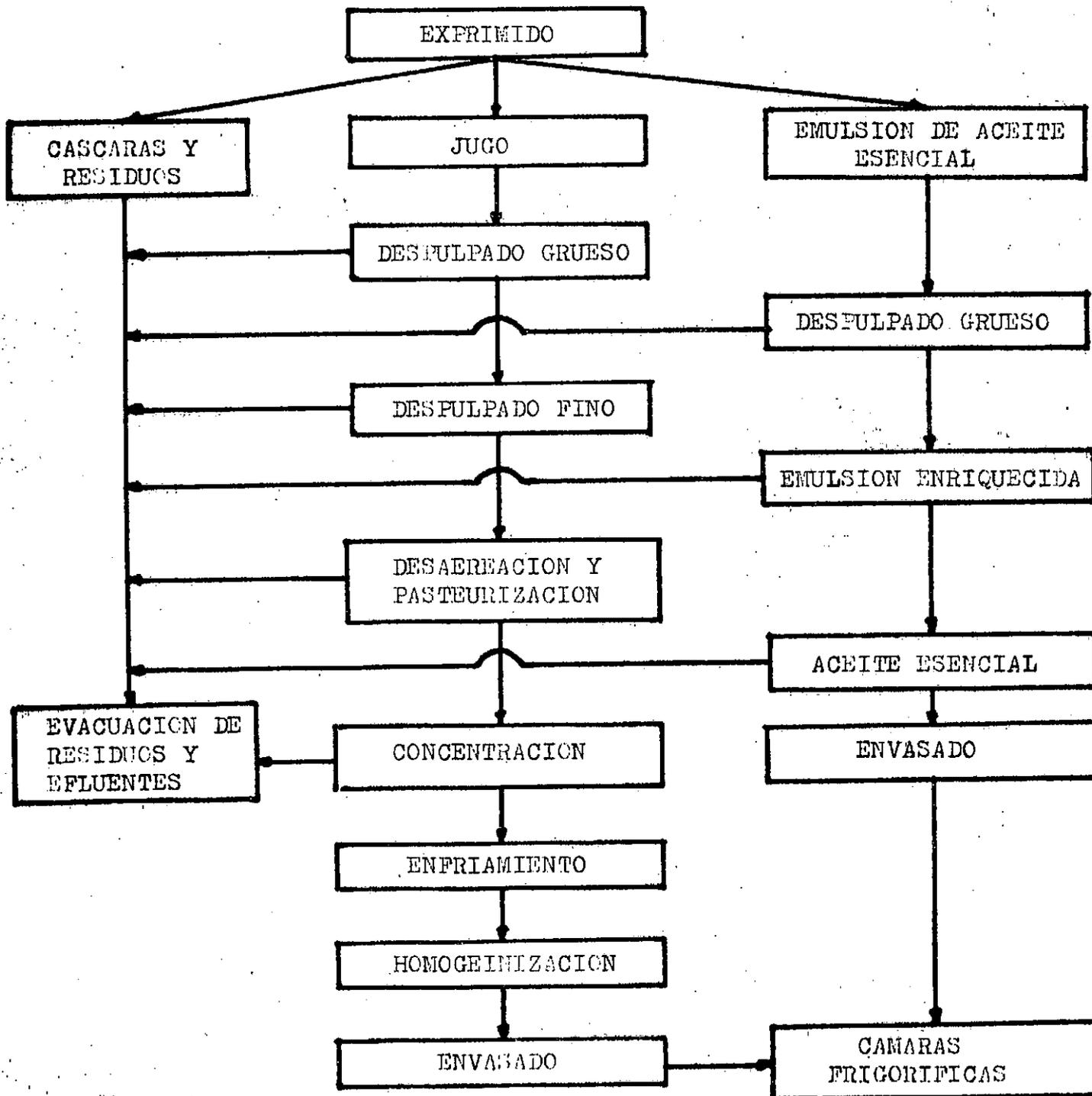
Por todas estas razones no es factible pronunciarse inequívocamente sobre el origen mas conveniente de los equipos, dependiendo en definitiva del inversor la adopción de una u otra alternativa.

Ante esta disyuntiva para realizar la evaluación económica se tomará en cuenta la situación menos favorable, es decir, se considerarán los equipos que resulten mas costosos a efectos de garantizar si el anteproyecto es o no viable económicamente.

Con respecto al equipo complementario tales como tanques sanitarios con agitación para jugo natural y de uniformación del concentrado; bombas sanitarias de trasvasación del concentrado y de circulación en el pasteurizador, evaporador, enfriador, etc, son suministradas por la industria nacional.

Las características técnicas de todos los equipos y máquinas mencionadas, como las que se requieren para la recepción, almacenamiento, lavado, selección, tamañado, etc, se detallan a continuación del diagrama del proceso de elaboración de jugos concentrados y aceites esenciales.

DIAGRAMA DE ELABORACION DEL JUGO CONCENTRADO
Y ACEITES ESENCIALES



DESCRIPCION DE LOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL PROCESO DE PRODUCCION

1. Planta de Recepción, Selección y Almacenamiento

- Tolva de recepción de fruta

Construida en mampostería y hormigón armado. Consta de disposiciones especiales para descarga de camiones a granel, ya sea en forma lateral o posterior. En su parte inferior cuenta con compuerta reguladora para el paso de la fruta.

Si bien existen métodos mas modernos para la recepción de la fruta (descarga por medio de rodillos, cintas transportadoras, enrejados que amortiguan la caída en la tolva, etc.), todos ellos tiene como principal objetivo el menor deterioro de la fruta, a efectos de que eventualmente se seleccionen partidas para su posterior comercialización como fruta fresca. En el presente estudio, y para una primera etapa, se propone el procedimiento antes descrito debido por una parte, a que es mas sencillo y menos oneroso, y por otra, a que la variedad de pomelos disponible (Duncan) no es apta para comercializarse en estado fresco. No obstante, y en la medida que el tipo de fruta lo haga aconsejable se pueden adaptar algunos de los sistemas de descarga mencionados.

- Cinta transportadora y clasificadora de frutas

Para conducir la fruta desde la tolva hasta el elevador del silo, construida en perfiles de hierro y con poleas en los extremos. Lleva una cinta de goma y tela y un moto-reductor de 5 Hp. de potencia.

44

Antes de llegar el elevador hay una mesa de selección construida con perfiles de hierro ángulo. Tiene dos cadenas principales, las cuales trabajan sobre cuatro engranajes, dos de los cuales son de mando. Las cadenas tienen, eslabón por medio, un pivote que se inserta en respectivos rodillos de madera que son los que transportan la fruta haciéndola girar para una mejor inspección ocular. Esta máquina es accionada por un grupo moto-reductor de 1,5 Hp. La fruta descartada se almacena en una tolva de residuos, la cual está hecha de chapa de hierro y pintada contra la corrosión. Generalmente el volumen de materia prima descartada se descuenta en la liquidación final a los productores.

- Elevador a cangilones

Es para elevar la fruta que trae la cinta hasta los silos de almacenaje. Está construida en perfiles de hierro de ángulo y reforzada con hierros U.

Consta de cangilones de 0,20 por 0,90 mts. fijados a una cadena de paso alargado que trabaja sobre 6 engranajes, montados sobre bujes y rulemanes.

El accionamiento se produce por medio de un grupo moto reductor de 1,5 Hp.

- Silo de frutas

Por intermedio de una cinta transportadora se lleva la fruta del elevador a cangilones hasta el silo propiamente dicho. El silo consta de 8 compartimentos dobles. Totalmente construido en madera afirmada con bulones sobre piezas de hierro ángulo que actúan como conectores.



Cada compartimento consta de rampas inclinadas las que sirven para sustentar los frutos y evitar que los mismos se destruyan por su propio peso. El techo es de chapa de hierro galvanizado fijado en estructuras de madera. En su parte inferior tiene puertas regulables en cada compartimento, como así también pasillos para inspección y manejo de los frutos a la salida del silo.

- Cinta transportadora de salida del silo

Está fabricada con perfiles de hierro ángulo con poleas en los extremos, una de las cuales actúa como estirador de la correa y la otra como mando.

Está accionada por un motovariador de 2 Hp de potencia que permite mayor o menor capacidad de alimentación de fruta a la fábrica.

- Mesa de descarte

Las características de la misma son idénticas a las expuestas en la anterior mesa de selección.

- Máquina lavadora de frutas

Está totalmente construída en chapa y perfiles de hierro con una serie de cepillos de 125 mm de diámetro.

Consta de un dispositivo especial para la producción de espuma a partir de la solución de detergente, si se usa, y otra instalación para el enjuague de la fruta mediante una fina lluvia de agua. Luego se procede al escurrido de la materia prima.

- Máquina pretamafiadora

Luego de escurrida la fruta se utiliza un transportador a rodillos para llevarla hasta esta máquina que está ubicada frente

a las exprimidoras.

Consta de una estructura metálica y una cinta transportadora inclinada hacia donde se encuentran los rodillos de tamañado que son independientes unos de otros para permitir seleccionar distintos diámetros de fruta. Está accionada por un motor de 1,5 Hp con su correspondiente reductor de velocidad.

- Cinta alimentadora de exprimidoras

Construída en perfiles de hierro y con superficie de deslizamiento de la cinta hecho en hierro U. El largo de esta máquina es de aproximadamente 10 mts. En sus extremos posee dos poleas de un diámetro de 70 cm., una de las cuales está accionada por un grupo moto-reductor de 2 Hp. La otra polea actúa como estiradora. En los lados tienen dispositivos de descarga que permite el retorno de la fruta que excede la capacidad de las exprimidoras, ya que es conveniente que la cinta que alimenta la tamañadora lleve entre un 10 a un 20% más que las necesidades de las exprimidoras.

- Transportador helicoidal

Tiene un diámetro de 300 mm y un largo de 10 mts. Está construído en chapa de acero inoxidable y los helicoidales en chapa de hierro de 3 mm montados sobre caños de 2" de diámetro. Este transportador (de cáscara) está accionado por un grupo moto-reductor de 1,5 Hp.

- Plataforma

Construída en perfiles de hierro formando una estructura. Su piso está constituido por una malla de hierro desplegado de alta resistencia. Mide alrededor de 7 mts. por 3 mts., debiendo

soportar las exprimidoras de jugo, la cinta transportadora y una pasarela de inspección con barandas.

2. Planta de Elaboración de Jugos Concentrados

- Exprimidoras

Son máquinas que permiten la extracción simultánea del jugo y del aceite. Constan de alimentador de fruta, motor eléctrico y reductor de 7,5 Hp, 1.700 rpm, 220/380 volts.

Motor eléctrico del alimentador de 0,5 Hp con bomba de lubricación y bomba pulverizadora de agua.

La máquina tiene 3 juegos de copas exprimidoras de los siguientes tamaños: 60 mm., 75 mm. y 102 mm. de diámetro. Las mismas son de acero inoxidable.

- Despulpado y Centrifugado

a) Separador vibratorio de 1.200 mm. de diámetro para separación de las partículas de pulpa gruesa arrastradas por el jugo. Construido en acero inoxidable en todas las partes de contacto con el jugo. Está provisto de zarandas de separación de acero inoxidable 316 Nos. 40 y 60. Equipado con motor eléctrico de 1,5 Hp.

b) Finisher despulpador para eliminar los restos de pulpa gruesa en el jugo y también para despulpar emulsión de aceite esencial. Todas las partes de contacto con el jugo o con el aceite son de acero inoxidable 316.

Está construido por un tornillo de presión que comprime a la pulpa sobre una chapa perforada con agujeros de 0,5 mm de diámetro, la cual es soportada por otra chapa de 4 mm de

espesor y con agujeros de 5 mm de diámetro.

La boca de descarga de la pulpa es de sección variable para regular la presión del prensado.

Todo el conjunto está montado sobre perfiles de acero y accionado por un motor de 5 Hp de potencia.

- c) Centrífuga a platos para permitir la máxima eliminación de pulpa. Esta máquina tiene una capacidad de 3 a 5.000 litros/hora, con mecanismo de autolimpieza y al igual que las anteriores de acero inoxidable en todas las partes de contacto con el jugo. La potencia del motor es de unos 7,5 Hp.
- d) Motobombas centrífugas sanitarias para trasvase de jugo y aceite desde y hacia los tanques depósitos. Totalmente de acero inoxidable, desarmables y con cierre a clamps.
- e) Tanques de acero inoxidable 316, de 1,5 mm de espesor en el cilindro y 2 mm de espesor en el fondo. Con tapas partidas de 1,5 mm de espesor. Apoyado sobre 4 patas tubulares regulables de acero inoxidable.
Tienen un agitador accionado por un motor eléctrico de 1,5 Hp; terminación pulido sanitario; tubo de nivel y de capacidad variable.

- Desaireación - Pasteurización

Este equipo consta de los siguientes elementos:

- a) tanque de alimentación con flotante, de acero inoxidable 316 pulido.

- b) motobomba centrífuga sanitaria, en acero inoxidable 316, desarmable, para bombeo del jugo al pasteurizador. Motor eléctrico 2 Hp.
- c) intercambiador de calor a placas, con placas de acero inoxidable 316; cabezales para el cierre de las placas de fundición, forrados en acero inoxidable; paneles separadores de duraluminio, revestidos de acero inoxidable; guarniciones de goma sintética para las placas; tubo de retención del jugo.
- d) instalación para el calentamiento de agua compuesto de: tanque pulmón de acero inoxidable 304; inyector de vapor; válvula automática de vapor; motobomba de fundición de hierro para el bombeo de agua caliente, con motor eléctrico de 3 Hp.
- e) tanque de desaireación, construido en chapa de acero inoxidable 316; diámetro 600 mm; altura 1500 mm; apoyado sobre 4 patas. Puerta de inspección de cierre a clamps; mirillas de observación e iluminación. Válvula de nivel de trabajo controlado por flotante.
- f) motobomba centrífuga sanitaria, de acero inoxidable; con sello especial de anillo de agua para trabajar en circuito bajo vacío; motor eléctrico de 3 Hp.

Lo descripto corresponde a la planta de desaireación y pasteurización producida por la industria nacional. También se ha obtenido la cotización de todos estos elementos de origen importado (A.P.V. sistema PARAFLOW).

→ Evaporación

Corresponde a un equipo a placas de doble efecto, comprendiendo cada uno de los efectos:

a) Un cuerpo de evaporador del tipo de película descendente, formado por:

- placa de chapa de acero inoxidable 316, juntas de goma sintética adheridas con ligante plástico. Ambos materiales son sanitarios.
- cabezales de planchas de acero revestidos su cara interna de acero inoxidable. El cierre de los mismos se logra mediante tensores.
- cámara de separación de líquidos de los vapores procedentes del primer cuerpo de evaporación. Es un cilindro vertical de acero inoxidable 316 de 950 mm de diámetro y 2300 mm de altura; apoyado sobre 4 patas de caño de acero inoxidable, regulables. Está provisto de entrada de inspección de cierre rápido, mirillas e iluminación.
- motobomba centrífuga sanitaria, con sello especial de anillo de agua, para trabajar en circuito bajo vacío. Motor eléctrico de 4 Hp.

b) tanque colector de condensados del evaporador, con flotante regulador de nivel de líquido, mirillas y puerta de cierre rápido. Construido en chapa de acero inoxidable 304, pulido.

- c) motobomba para drenar el tanque anterior, de acero inoxidable, sanitaria, para trabajar en circuito bajo vacío. Motor de 3 Hp.
- d) condensador de superficie, del tipo casco y tubo, construido totalmente en hierro.
- e) conjunto de eyectores de triple etapa, para la eliminación de gases incondensables y mantenimiento del vacío de la planta, cabezas construidas en fundición de hierro, con eyectores, toberas y condensadores intermedios de acero inoxidable.
- f) motobomba centrífuga, cuerpo de hierro, rotor de bronce, motor eléctrico de 10 Hp.

Las condiciones de trabajo del equipo de evaporación son las siguientes:

Primer efecto:

- Temperatura de vapor de calefacción: 101° C
- Temperatura de ebullición del jugo: 70° C

Segundo efecto:

- Temperatura de vapor de calefacción: 70° C
- Temperatura de ebullición del jugo: 42° C

El equipo de evaporación mencionado es de origen nacional, habiéndose conseguido la cotización de un equipo similar pero importado (sistema A.P.V.).

- Enfriamiento

Consta de los siguientes elementos:

a) enfriador tipo "flash", construido en chapa de acero inoxidable 316 de 3 mm de espesor. Consiste en un cilindro vertical, reforzado, de 600 mm de diámetro por 1.800 mm de altura; con entrada para un hombre; mirillas de inspección e iluminación; purgado sanitario.

El vacío se logra mediante un eyector de vapor construido en acero inoxidable.

El jugo se enfría desde 42° C a 25° C.

b) enfriador tipo monotubular de película descendente, con agitador provisto de paletas rascadoras. Construido en acero inoxidable 316 en las partes de contacto con el jugo y en hierro negro la camisa de enfriamiento. Lleva una aislación exterior recubierta con chapa de acero inoxidable 304. Agitador accionado por un motor de 3 Hp, 750 rpm, acoplado al rotor por medio de correas y poleas.

Las paletas rascadoras son de goma sintética sanitaria. Medio refrigerante: amoníaco.

c) motobomba positiva, tipo a tornillo helicoidal, con velocidad variable y motor eléctrico de 3 Hp.

Con estas operaciones el jugo se enfría de 25°C a -8°C.

- Uniformación del jugo concentrado

Tanque vertical de acero inoxidable 316; aislación con lana mineral de 2" de espesor y revestimiento de chapa de acero inoxidable. Consta de un agitador accionado por un moto-reductor de 7,5 Hp a 50 rpm; entrada para hombre de cierre rápido; mirillas de inspección e iluminación.

3. Planta de Elaboración de Aceites Esenciales

El aceite esencial que rezuma en la operación de exprimido es arrastrado y emulsionado por la acción de un chorro de agua. Esta emulsión se pasa por un finisher despulpador, con el objeto de extraerle la mayor cantidad de pulpa gruesa. Dicho finisher ha sido descrito anteriormente (Despulpado y Centrifugado). Los restantes elementos necesarios para la obtención del aceite son:

- a) motobombas centrífugas sanitarias, con motor eléctrico de 1,5 Hp, destinadas a la alimentación de las respectivas centrífugas.
- b) una centrífuga autodeslodante para la eliminación de barro y agua de la emulsión -son importadas-.
- c) una centrífuga Sharples tamaño N° 16, capacidad de 800 a 1.000 lts/hora, con motor 2 Hp. Recibe la emulsión enriquecida de la otra centrífuga y separa totalmente el aceite del agua. Es de procedencia nacional.

d) tres tanques pulmón de acero inoxidable 316, la finalidad de los mismos es la siguiente:

- el primero recibe la emulsión que se obtiene del finisher.
- el segundo, la emulsión concentrada que resulta de la primera centrífuga.
- el tercero, el aceite esencial resultante de la última operación de centrifugado

Las capacidades de cada uno de ellos está relacionada con las respectivas etapas del proceso productivo.

- Otros Equipos y Accesorios

- Cámara frigorífica

Comprende una cámara de enfriamiento y congelación, con capacidad para 4.000 tambores de 250 Kgs. cada uno, montados sobre plataformas de palletización. El volúmen total de la cámara es de aproximadamente 2.000 m³.

Dos motocompresores de amoníaco de 25 Hp cada uno de alrededor de 40.000 frigorías/hora, cada uno, con condensadores, evaporadores, depósito de amoníaco, tablero eléctrico, automáticos de protección y control, etc.

- Suministro de agua a la planta

El volúmen de agua que requerirá la planta será del orden de 100 m³/hora, dependiendo, además del tamaño, de la temperatura del agua.

La captación del agua se efectuará del Río Paraguay por medio de cañerías y electrobombas. Para el almacenaje se requiere un tanque australiano elevado, procediéndose luego a la filtración de la misma antes de ser utilizada en la planta.

Además hay que instalar cámaras de decantación, cañerías, etc. para la evacuación del agua servida del establecimiento.

- Suministro de vapor

Caldera horizontal de aproximadamente 120 m^2 de superficie de calefacción, a fuel oil, para 10 Kg/cm^2 , con tanques de combustible, bombas, chimenea, ablandador de agua y además accesorios de accionamiento y de control.

- Suministro de energía eléctrica

Dos grupos electrógenos de 110 Kw cada uno, tanque de combustible, redes de conducción y distribución, tablero de instrumentos, etc.

- Vehículos para el transporte

Un motoelevador y plataformas para tambores. Dos vehículos tipo pickup.

- Instrumentos de control y de análisis

Válvula automática de corte de vapor en caso de interrupción de energía eléctrica o detención de alguna de las bombas de circulación del producto. Manómetros; vacuómetros; termómetros

directos, a dial y a columna de mercurio, según los lugares de ubicación; caudalímetros en la línea de alimentación de jugo. En el laboratorio es necesario tener diversos elementos para el control de calidad, tales como: balanza de precisión, refractómetro, estufa, material de vidrio, pequeña biblioteca especializada, etc.

- Balanzas para control de pesos

Una báscula para camiones de 70 tns. con dispositivo impresor de seguridad.

Dos básculas de 1.000 Kgs. cada una, para el control de llenado de tambores, como así también, balanzas de plato para efectuar controles menores.

- Taller mecánico

A efectos de permitir una rápida solución de los inconvenientes mecánicos que puedan surgir durante el período de funcionamiento del establecimiento o para encarar reparaciones y mantenimiento en el lapso que no funciona. Entre los principales elementos cabe mencionar: equipo de soldadura eléctrica y autógena, torno, agujereadora, amoladora y pulidora, herramientas diversas para efectuar trabajos mecánicos, de cañería y de electricidad.

ANTEPROYECTO FISICO

1. Distribución de la planta sobre el lote

El lote, de una superficie aproximada a 2 Has., tiene la forma de un rectángulo con uno de sus lados menores hacia el río y el otro sobre el camino de acceso.

Se ha previsto un alambrado perimetral de alambre tejido de manera que la entrada a planta se haga exclusivamente por portería.

Toda la línea de recepción de frutas, y el edificio de la planta de industrialización de jugo se ha dispuesto siguiendo una paralela al lado mayor del rectángulo y próximo a éste, de manera de dejar un área importante del lote despejada para llevar a cabo una futura ampliación.

De igual manera, en el caso de que las circunstancias aconsejen ampliar la capacidad de la producción de la planta, se ha previsto espacio suficiente para montar una línea de recepción de fruta paralela a la anterior.

A continuación del edificio industrial y hacia el río, se ha dispuesto un tanque australiano para almacenar y decantar el agua bombeada desde el río y que se va a utilizar en la planta.

Fuera del perímetro alambrado se ha dejado espacio suficiente para estacionamiento de vehículos.

Inmediato al portón de entrada se ha dispuesto la portería, el acceso y control del personal, mesaje y control de entrada y salida de materia prima y mercaderías, el área administrativa de la planta y las viviendas del personal técnico de guardia y sereno.

De esta forma, el acceso al área de producción quedará circunscrito únicamente al personal que trabaja en la planta.

2. Distribución y características de las obras civiles

En el edificio de aproximadamente 1.500 m², en un solo cuerpo, se ha efectuado una distribución de las áreas de manera de permitir una mejor ubicación de la maquinaria. Las mismas se instalarán en una línea que va desde la descarga de la materia prima hasta el frente de la cámara frigorífica.

Esta disposición se ha tomado a los efectos de permitir la instalación de equipos suplementarios, paralelos a la actual línea, el día que sea necesario ampliar la capacidad de producción de la planta.

Solamente resta en la planta un área de laboratorio de control y vestuarios con servicios sanitarios para el personal que trabaja en la misma.

La parte administrativa se ubica en una construcción que también comprende la recepción y viviendas para el personal técnico y serenos.

Las características del edificio de la planta propiamente dicha son: construcción en un solo cuerpo, con paredes de material, techo apoyado sobre cabriadas y recubierto de chapas de fibrocemento o aluminio a 6 metros de altura. Portones de acceso de chapa, corredizos; ventanas de carpintería metálica con vidrios; pisos de cemento, rodillados; paredes de revoque grueso pintado, salvo en el área de elaboración que estarán recubiertas con azulejos hasta 2 metros de altura.

3. Disposición de las máquinas y equipos

La planta de recepción, selección y almacenamiento de frutas se mantiene de acuerdo a lo propuesto anteriormente. La capacidad de silos se aumenta a 280 tns. a los efectos de mantener un stock de dos días de trabajo.

Toda la planta de selección, lavado, pretamaño, etc. se mantiene en lo propuesto. En una ampliación futura toda esta maquinaria y los silos se duplican en una línea paralela elevando al doble la capacidad.

Ya en el interior del edificio se dispone una plataforma o entrepiso para la colocación de las tres exprimidoras dejando espacio suficiente para instalar las unidades necesarias para el futuro incremento de producción.

En esa plataforma se colocan las cintas de alimentación de las exprimidoras y a nivel inferior los finisher de jugo y de emulsión para que trabajen por gravedad. Debajo de la pla

taforma se instalan los tanques, bombas y centrífugas que constituyen la planta de obtención de aceites esenciales.

La centrífuga despulpadora envía el jugo a uno de los tanques pulmones para pasar a desaeración, pasteurización, concentración y enfriado del jugo.

El producto terminado a 60° Brix y a -8° C de temperatura se uniforma en el tanque termo agitado y se envasa en tambores que van a cámara de congelación.

La cámara frigorífica con capacidad de 230 m² absorbe la totalidad de la producción de concentrado. Se ha dividido en dos para que funcionen independientemente o en conjunto de acuerdo a los requerimientos de congelación.

Tiene una pequeña cámara de enfriamiento a -5° C donde se depositan los tambores de aceite esencial.

Los tambores se estiban en planchadas de 4 tambores cada una y en pilas de 7 tambores. La altura de las cámaras es de 7 metros.

Los dos motocompresores de 40.000 frigorías cada uno sirven para el enfriamiento de las cámaras y para el enfriador tubular de película descendente.

4. Suministro de agua

El agua para la planta se captará desde el río por medio de bombas, enviándosela a un tanque australiano de aproximadamente 500 metros cúbicos de capacidad. Este tanque se dividirá

en dos partes por medio de una pared a fin de decantar y clarificar el agua bombeada.

Parte de dicho volumen de agua, de 5 a 6.000 litros por hora, se filtra por un lecho percolador, tratándosele con hipoclorito para utilizarla como agua potable, siendo también necesario pasarla luego por un ablandador para uso de la caldera. El consumo de la caldera es pequeño pues se recuperan los condensados calientes que se reinyectan en la caldera. El agua tratada en ablandador es para reponer pérdidas por evaporación.

El mayor volumen del agua decantada en el tanque australiano se la utiliza como agua de refrigeración en los condensadores del evaporador y se la canaliza de vuelta al río.

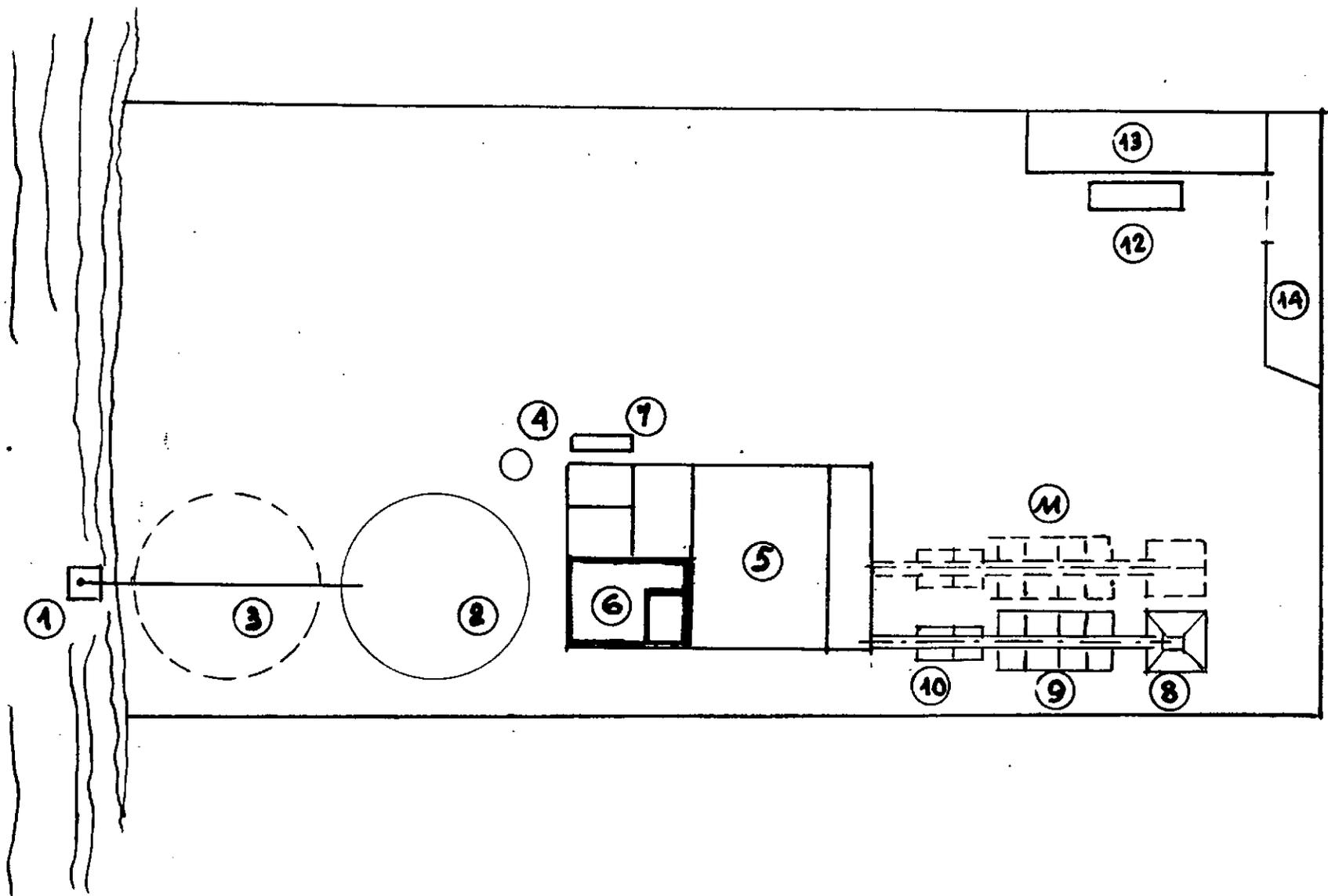
Se prevé espacio suficiente para instalar otro tanque australiano ante la posibilidad de que futuras necesidades de la planta así lo requieran.

5. Evacuación de efluentes

Todas las aguas servidas provenientes de servicios sanitarios, cocinas, aguas de lavado de planta y aguas residuales industriales (descartes de centrifugado, etc.) se colectan en una cámara séptica de 8 metros x 8 metros x 5 metros donde sufren un proceso de desintegración la materia orgánica contenida.

El agua purificada se la envía al río por medio de una cañería a partir de la cámara séptica.

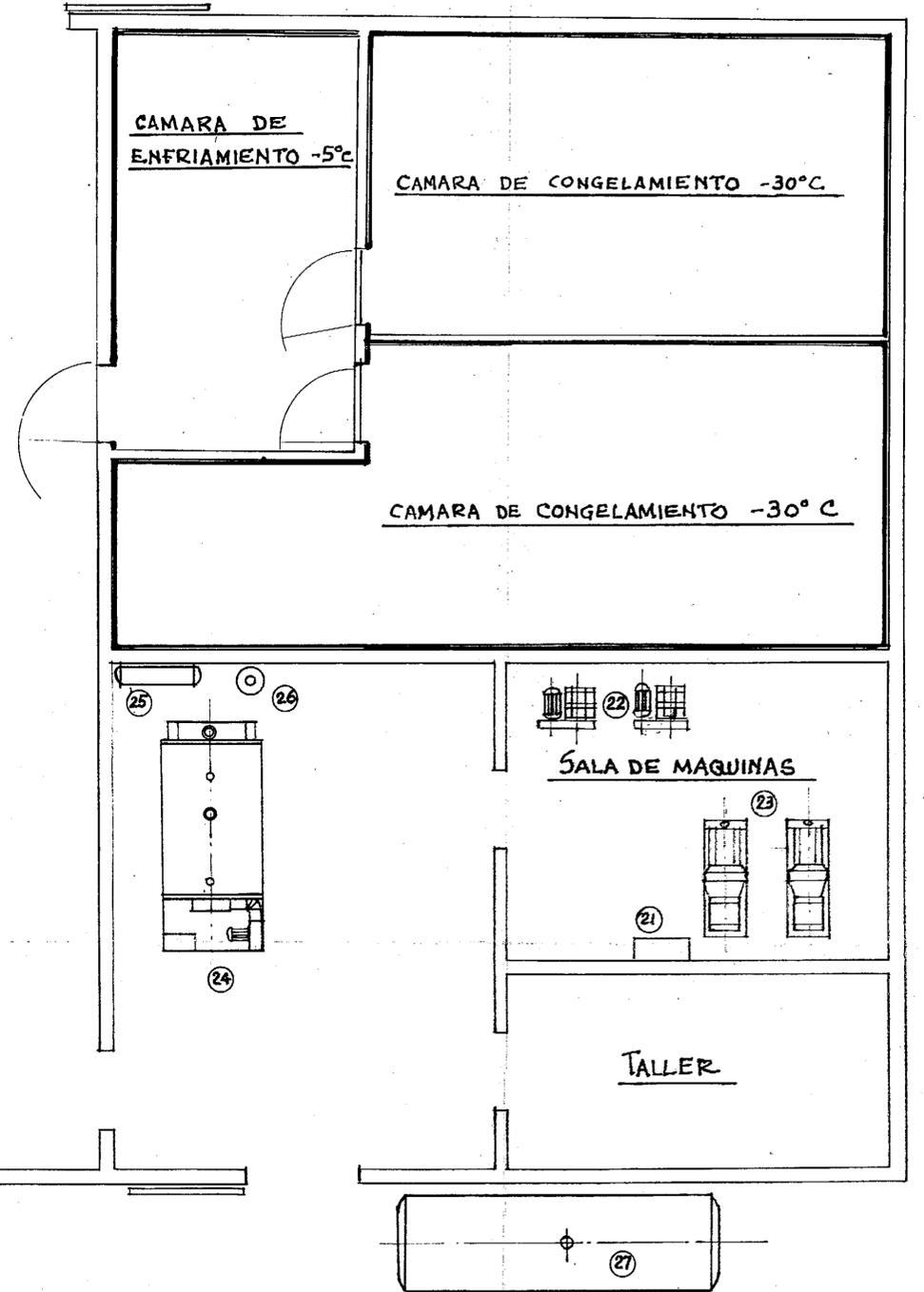
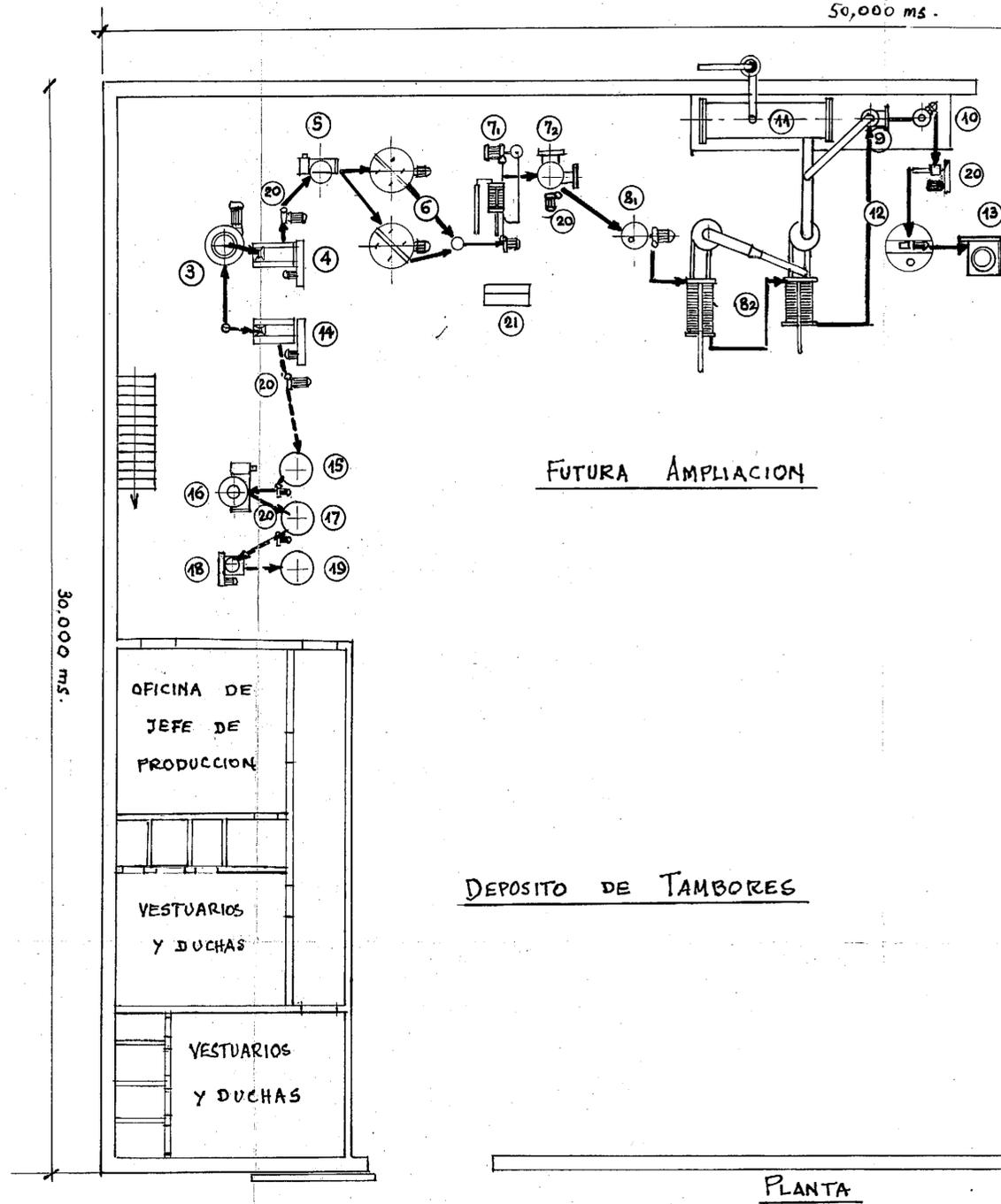
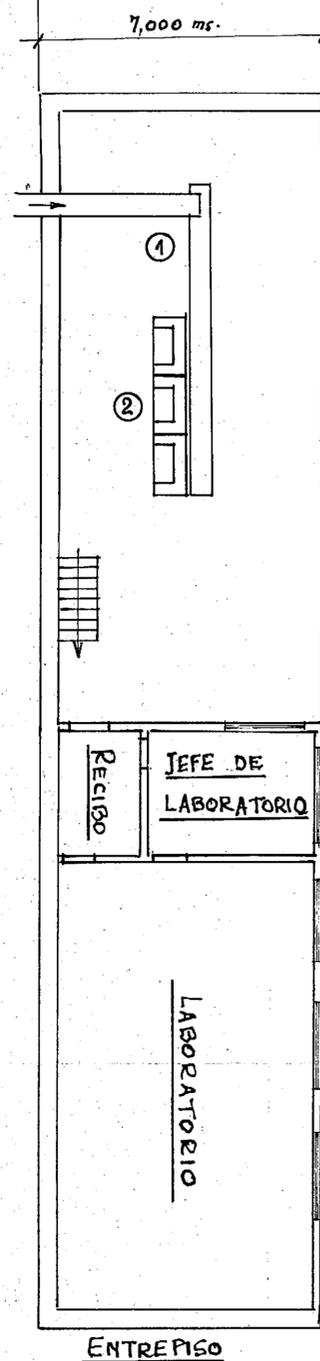
Se adjuntan los croquis en donde se especifica la distribución comentada de las obras civiles y de los equipos y maquinarias.



DISTRIBUCION DE LA PLANTA SOBRE EL LOTE

- ① TOMA DE AGUA
- ② TANQUE AUSTRALIANO
- ③ FUTURO TANQUE AUSTRALIANO
- ④ TANQUE ELEVADO
- ⑤ PLANTA DE FABRICA (DETALLE APARTE)
- ⑥ CAMARA FRIGORIFICA
- ⑦ TANQUE DE COMBUSTIBLE
- ⑧ TOLVA DE RECIBO
- ⑨ SILO DE ALMACENAJE
- ⑩ LINEA DE LAVADO Y CLASIFICADO
- ⑪ FUTURA LINEA DE RECIBO
- ⑫ BALANZA
- ⑬ PORTERIA, CONTROL, ADMINIS. TRACION Y VIVIENDAS
- ⑭ PLAYA ESTACIONAMIENTO.

ESCALA: 1/1000



PLANTA PARA CONCENTRACION DE JUGOS

- ① TRANSPORTE Y SELECCION DE FRUTAS
- ② EXPRIMIDORAS
- ③ TAMIZ VIBRATORIO
- ④ FINISHER DESPULPADOR DE JUGO
- ⑤ CENTRIFUGA AUTODESLODANTE
- ⑥ TANQUES DE JUGO
- ⑦ PASTEURIZADOR A PLACAS
- ⑧ DESAERADOR
- ⑨ TANQUE Y BOMBA DE ALIMENTACION DEL CONCENTRADOR
- ⑩ CONCENTRADOR A PLACAS
- ⑪ ENFRIADOR FLASH
- ⑫ ENFRIADOR DE PELICULA DESCENDENTE

- ⑬ PLANTA DE VACIO
- ⑭ TANQUE DE JUGO CONCENTRADO
- ⑮ BALANZA DE LLENAR TAMBORES
- ⑯ FINISHER DESPULPADOR DE ACEITE
- ⑰ TANQUE DE ALMACENAJE EMULSION
- ⑱ CENTRIFUGA DESBARRADORA
- ⑲ TANQUE PULMON DE EMULSION
- ⑳ CENTRIFUGA SEPARADORA DE ACEITE
- ㉑ TANQUE DE ACEITE ESENCIAL
- ㉒ BOMBAS DE TRASVASE
- ㉓ TABLEROS DE COMANDO
- ㉔ COMPRESORES DE REFRIGERACION
- ㉕ GRUPOS ELECTROGENOS

- ㉖ CALDERA
- ㉗ TANQUE DE CONDENSADO
- ㉘ ABLANDADOR
- ㉙ TANQUE DE COMBUSTIBLE

—→ LINEA DE JUGOS
 - - - → LINEA DE ACEITES ESENCIALES

ESCALA 1/100

DETERMINACION DEL TAMAÑO MAS CONVENIENTE DE LA PLANTA

Para la elección de la capacidad productiva del establecimiento en estudio se comenzó por tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Estimación de la disponibilidad actual y futura de materia prima en el área en estudio.

Del análisis efectuado en el capítulo pertinente resulta que tanto la producción actual de pomelos como la prevista para los próximos diez años -de no mediar un programa de expansión-, es insuficiente para un normal funcionamiento de la industria cítrica (CITREX, UNICUM, anteproyecto en estudio).

- b) Estimación de la demanda de jugos cítricos industrializados.

Del estudio de mercado realizado surge que no existirán (de lograrse adecuados niveles de precios y calidad) problemas para la comercialización de jugos concentrados congelados de pomelo en el mercado internacional. Por otra parte, y de acuerdo a las opiniones obtenidas, tampoco se presentarían inconvenientes para la venta en el mercado interno de los aceites esenciales de pomelo.

En base a las conclusiones de los dos puntos anteriores, especialmente del primero, fue factible determinar un entorno del tamaño de planta, es decir, cuáles serían las escalas de producción que permitirían por una parte adecuarse a las limitaciones en la ofer-

ta de materia prima y por otra, poder operar en condiciones rentables. A partir de ello, se decidió establecer primero la tecnología mas conveniente, como así también el anteproyecto físico, ya que de esta manera podría contarse con elementos cuantitativos (inversiones, costos operativos, etc.) mas precisos para elegir la escala de producción mas adecuada.

Conocidas las alternativas de tamaño mas aconsejables (5.000 y 7.000 Kgs/hora de elaboración de fruta), para lo cual se tuvo fundamentalmente en cuenta tanto la experiencia existente en el país sobre los distintos tamaños de planta, como las opiniones de industriales del ramo, proveedores de maquinarias y equipos (nacionales e importados) y expertos en la materia, se procedió a analizar dichas alternativas en función del punto de nivelación o equilibrio. Este análisis se detalla a continuación ya que en base a sus resultados se determinó el tamaño que consideramos mas conveniente.

1. Estimación de las Inversiones y Costos Operativos del Anteproyecto

Las estimaciones de las inversiones que se presentan corresponden a la alternativa de 7.000 Kgs/hora de elaboración de materia prima, posteriormente se mencionarán las diferencias de precios entre esta alternativa y la de 5.000 Kgs/hora.

Las cotizaciones corresponden al presente año y en el caso de los equipos importados se consideró el tipo de cambio vigente el 7 de

junio de 1973.

- INVERSIONES

		(en pesos)	
1.	Terreno	29.000.-	0,52%
2.	Obra Civil (incluye dos viviendas)	1.200.000.-	21,00%
3.	Equipos, Maquinarias y Varios		
	3.1. Dos equipos electrógenos	370.000.-	
	3.2. Una cámara frigorífica	950.000.-	
	3.3. Suministro de agua	61.000.-	
	3.4. Evacuación de residuos	20.000.-	
	3.5. Generación de vapor	300.000.-	
	3.6. Taller mecánico	75.000.-	
	3.7. Balanzas	95.000.-	
	3.8. Vehículos de transporte	180.000.-	
	3.9. Laboratorio de análisis	57.000.-	
	3.10. Equipamiento para la administración y vestuario	60.000.-	
		2.168.000.-	38,7% E.M.V
4.	Planta de Recepción, Almacenamiento y Selección	340.000.-	6% R.A.S
5.	Equipo de Elaboración de Jugos Concentrados (1)		
	Transporte	3.737.000.-	J.C.

(1) No se incluyen las máquinas de exprimido porque no se venden.

	Transporte	3.737.000.-	
5.1.	Un separador vibratorio	40.000.-	
5.2.	Dos finisher despulpadores	76.000.-	
5.3.	Una centrífuga a platos (<u>im</u> portada)	109.590.-	
5.4.	Tres motobombas centrífugas	12.000.-	
5.5.	Dos tanques de acero inoxi- dable	40.000.-	
5.6.	Equipo completo de pasteur <u>i</u> zación, evaporación y en- friamiento (importado) ⁽²⁾	<u>1.311.750.-</u>	1.589.340.- 28,4%
6.	Equipo de Elaboración de Acei- tes Esenciales		
6.1.	Un finisher despulpador	38.000.-	
6.2.	Dos motobombas centrífugas	8.000.-	
6.3.	Una centrífuga deslodante (importada)	109.590.-	
6.4.	Una centrífuga Sharples	80.000.-	
6.5.	Tres tanques pulmón	<u>36.000.-</u>	<u>271.590.-</u> 4,85%
	Sub-Total		<i>PROCESOS</i> 5.597.930.-
7.	Asesoramiento Técnico, Puesta a Régimen del Establecimiento e Imprevistos (10%)		<u>559.793.-</u>
	Total		<u><u>6.157.723.-</u></u>

(2) No es posible desagregar los precios de las distintas má-
quinas y equipos debido a que el representante sólo acep-
tó cotizarlas en conjunto.

En lo que respecta a la alternativa de 5.000 Kgs/hora de elaboración de fruta cítrica, las diferencias principales provienen del distinto costo de la cámara frigorífica y del equipo completo de pasteurización, evaporación y enfriamiento (también importado). En las demás instalaciones y equipos las diferencias no tienen relevancia significativa, ya que por una parte tienen menor incidencia relativa y por otra hay indivisibilidades que no permiten optar por otro tamaño de máquina o equipo. En otras palabras, una gran parte de los equipos y maquinarias comprenden un intervalo de capacidad productiva que se adecúa tanto a un tamaño de planta de 5.000 Kgs/hora como de 7.000 Kgs/hora.

A continuación se detallan las inversiones que difieren entre ambos tamaños de establecimientos, determinándose luego las inversiones totales para cada una de las alternativas.

ESTIMACION DE LAS INVERSIONES DIFERENCIALES
SEGUN ALTERNATIVAS DE TAMAÑO DE LA PLANTA
(en pesos)

CONCEPTOS	ALTERNATIVA I 5.000 Kgs/hora	ALTERNATIVA II 7.000 Kgs/hora
- Cámara frigorífica	470.000	950.000
- Equipo de pasteurización, evaporación y enfriamiento	1.138.500	1.311.750
- Asesoramiento técnico, puesta a régimen e imprevistos	494.468	559.793
T O T A L	2.102.968	2.821.543

FUENTE: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados del cuadro precedente las inversiones totales para ambas alternativas de planta serían las siguientes:

ESTIMACION DE LAS INVERSIONES
TOTALES SEGUN TAMAÑO DE PLANTA
(en pesos)

ALTERNATIVA I 5.000 Kgs/hora	ALTERNATIVA II 7.000 Kgs/hora
5.439.148	6.157.723

FUENTE: Elaboración propia.

Del cuadro resulta que la Alternativa II es un 13,2% mas onerosa que la Alternativa I, mientras que por otra parte la Alternativa de 7.000 Kgs/hora permite procesar un 40% mas de materia prima.

Los resultados obtenidos coinciden con lo afirmado al respecto, por un experto en la materia: "...Una planta de la mitad de la capacidad de la proyectada, en un caso dado, costará posiblemente sólo un 20% menos que una del doble de esa capacidad. Por este motivo, muchas plantas han decidido por poco costo adicional, equiparse con máquinas mas grandes que las proyectadas en el diseño inicial". (1)

AMORTIZACIONES

Para las amortizaciones que a continuación se presentan, el período de vida útil se determinó tanto en base a las normas vigentes como a la práctica usual en esta industria.

En el caso de equipos y maquinarias se ha discriminado en dos categorías (5 y 10 años de vida útil). La categoría de 5 años comprende: 3.8. Vehículos de transporte; 3.9. Laboratorio de análisis y 3.10. Equipamiento para la administración y vestuario. Los restantes ítems del punto 3 de Inversiones se incluyen en 10 años de vida útil.

(1) Jorge A. Bovino; Industrialización de Frutas Cítricas; Revista La Alimentación Moderna, julio 1972, pág. 20.

ESTIMACION DE LAS AMORTIZACIONES ANUALES

(en pesos)

CONCEPTO	VIDA UTIL	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
- Obra civil	33 años	36.363	36.363
- Equipos y maqui- narias	10 años	139.100	187.100
- Equipos y maqui- narias	5 años	59.400	59.400
- Planta de recep- ción y almacena- miento	10 años	34.000	34.000
- Equipo de Elabo- ración de Jugos	10 años	141.609	158.934
- Equipo de Elabo- ración de aceites	10 años	27.159	27.159
- Asesoramiento téc- nico, etc.	10 años	49.447	55.979
TOTAL		487.078	558.935

FUENTE: Elaboración propia

A continuación se detallan los Costos Operativos del anteproyecto.

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

- COSTOS FIJOS

1. Alquiler básico de máquinas expri-
midoras

A.I. 2 máquinas F.M.C. c/u 30.000.-	60.000	
A.II. 3 máquinas F.M.C. c/u 30.000.-		90.000

Se imputa en costo fijo estos alqui-
leres porque la empresa F.M.C. co-
bra lo estipulado hasta una produc-
ción de 500.000 lts. de jugo por má-
quina

2. Personal Permanente

	<u>Mensual</u>	<u>Anual</u>
1 Gerente técnico	5.000,00	60.000
2 Técnicos	2.500,00	60.000
1 Carataz	2.000,00	24.000
1 Administrativo	1.400,00	16.800
8 Operarios cali-		
ficados	8.634,30	<u>112.896</u>
Sub-Total		273.696

mas:60% de cargas socia-

les	<u>164.218</u>	437.914	437.914
-----	----------------	---------	---------

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

El personal permanente actúa en la empresa aun en los períodos en que el establecimiento no está en actividad, ya que por las características de esta mano de obra no puede prescindirse de ella luego de la temporada. Hay que tener en cuenta que debido a la especialización de este personal no es frecuente encontrarlo en la zona en estudio, ni aun en la Provincia. Los operarios calificados durante el período de inactividad del establecimiento trabajan un turno en tareas de reparación y mantenimiento.

El salario adoptado corresponde al establecido en el convenio N° 37/73 del gremio de trabajadores de la industria de la alimentación. Se tomó en cuenta el mayor jornal (\$5,25 por hora) añadiéndose un 20% como promedio de aumento.

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

3. Amortizaciones

487.078

558.935

Los respectivos conceptos fueron detallados precedentemente

- COSTOS VARIABLES

1. Materia prima

Hasta el presente (mediados de junio de 1973) no se puede determinar con exactitud el precio medio del pomelo para la presente campaña. Dos son los motivos: a) la falta de información estadística y b) el hecho de que aun no ha finalizado la cosecha por problemas de comercialización.

Los problemas de comercialización han obedecido a que algunas firmas llegaron a pagar alrededor de \$ 0,50 el Kg en chacra y luego por problemas financieros no pudieron mantener esos precios. La respuesta de los productores fue retener

Alternativa I	Alternativa, II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

la producción.

Por tal motivo, y de acuerdo a las averiguaciones realizadas en la zona, se han adoptado dos niveles de precios (los cuales pueden ser considerados como promedios mínimos y máximos respectivamente).

Dichos precios son de \$0,30 y \$0,45 el Kg. en chacra. El promedio definitivo muy probablemente se encuentre entre ambos.

El insumo de materia prima para la alternativa I es de 12.000 toneladas al año y para la alternativa II de 16.800 tns. anuales. Dicha estimación se efectuó en base a un promedio de trabajo diario de 20 horas y una duración de la campaña de 120 días.

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

De acuerdo a lo expuesto sobre el precio de la materia prima se presentan dos variantes dentro de cada alternativa, a saber:

<u>Variante 1</u> (a \$0,30 el Kg.):	3.600.000	5.040.000
<u>Variante 2</u> (a \$0,45 el Kg.):	5.400.000	7.560.000

2. Alquiler de máquinas exprimidoras

Cuando el exprimido de jugo de cada máquina excede los 500.000 lts. se paga \$0,045 por cada litro adicional.

Estimando una extracción de 1.200 litros/hora por máquina y un funcionamiento máximo de 2.400 horas por campaña, la producción adicional por máquina sería la siguiente:

1.200 lts/hora x 2.400 hs =	2.880.000 lts.
menos producción básica:	<u>500.000 lts.</u>
<u>Producción adicional</u>	<u>2.380.000 lts.</u>

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

El alquiler adicional por máquina es:

2.380.000 lts x \$0,045=\$107.100

En la alternativa I se requieren 2 máquinas exprimidoras, por tanto el alquiler adicional es:

214.200

En la alternativa II se utilizan 3 máquinas:

321.300

3. Personal temporario

Es el personal no especializado y que trabaja exclusivamente la temporada de producción durante los tres turnos diarios.

De acuerdo al convenio anteriormente citado se adoptó el salario de \$5,25.

18 operarios x 8 hs.=144 hs.por turno
 144 hs/turno x 3 turnos/día=342 hs/día
 432 hs/día x 120 días=51.840 hs/año
 51.840 hs/año x \$5,25/h=272.160 \$/año
 más 60% cargas sociales 163.296\$

435.456

435.456

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

Para ambas alternativas de planta se toma el mismo número de operarios porque la variación de capacidad productiva que se está considerando no afecta la demanda de mano de obra.

4. Energía eléctrica

Es la generada por dos equipos electrógenos de 110 Kw/hora, cada uno, que consumen 31 lts/hora de diésel-oil cada uno. Se considera que durante el período de receso sólo trabaja un equipo durante un turno, mientras que en temporada están ambos en funcionamiento las 24 horas.

El precio actual del combustible es de \$1,20 por litro, por tanto:
 7.040 hs. x 31 lts/hora=218.240 lts.
 218.240 lts.x \$1,20/lts.=261.888\$

261.888

261.888

Alternativa I	Alternativa II
5.000 Kgs/hora	7.000 Kgs/hora
(en pesos)	(en pesos)

Se considera el mismo consumo de combustible para ambas alternativas, debido al hecho de que el menor número de exprimidoras y la menor capacidad del equipo de pasteurización, evaporación y enfriamiento reduce en forma marginal el total de potencia que requiere la planta.

5. Combustible para calderas

Es del tipo 30/70, mezcla de gas-oil y fuel-oil, cuyo consumo estimado en base a los actuales precios del combustible es de:

211.000	211.000
---------	---------

6. Envases

Se consideran envases de 250 Kgs cada uno. En el caso de jugos concentrados congelados llevan 2 bolsas de PVC, mientras que para el aceite esencial están pintados anteriormente. El precio de cada tambor es de \$100 y el de las bolsas plásticas de \$400.

	Alternativa I 5.000 Kgs/hora (en pesos)	Alternativa II 7.000 Kgs/hora (en pesos)
--	---	--

Incluyendo un número adicional de envases por roturas, deformaciones, etc, las necesidades serían las siguientes:

Alternativa I	4.000 tambores y 8.000 bolsas	432.000	
Alternativa II	5.000 tambores y 11.200 bolsas		604.800

7. Transporte

El precio del transporte en camiones térmicos puede estimarse actualmente en \$0,16 por Kg.

Alternativa I	925.000 Kgs x 0,16\$/Kg	148.000	
Alternativa II	1.295.000 Kgs x 0,16\$/Kg		207.200

8. Gastos de Mantenimiento

En estas industrias usualmente se considera un 3,3% del monto de las inversiones fijas

	178.000	200.000
--	---------	---------

Alternativa I/ 5.000 Kgs/hora (en pesos)	Alternativa II 7.000 Kgs/hora (en pesos)
--	--

9. Seguros

El total de seguros para una plan-
ta de estas características se es-
tima en:

30.000	35.000
--------	--------

10. Impuestos

Las exportaciones de jugos concen-
trados están gravadas por el 1,5%
(INTA) y el 3% (Estadística y Cen-
sos) sobre el valor FOB. Estos gra-
vámenes ascienden a:

136.736	191.431
---------	---------

En el caso de los aceites esencia-
les cuya comercialización está pre-
vista en el mercado interno, los im-
puestos que inciden sobre este pro-
ducto son: lucrativas y ventas
(13,2%)

158.400	221.760
---------	---------

11. Gastos Financieros

Aquí solo se incluyen a los que co-
rresponden por compra de la mate-
ria prima, para lo cual el Banco

Alternativa I
5.000 Kgs/hora
(en pesos)

Alternativa II
7.000 Kgs/hora
(en pesos)

Central de la República Argentina por Circular 380, autoriza como máximo un crédito que represente el 60% del valor FOB de las exportaciones. La tasa de interés es del 8% anual y se considera el plazo de 6 meses.

182.315

255.241

INGRESOS TOTALES

1. Jugos concentrados

Para determinar los respectivos volúmenes máximos de producción de jugo concentrado congelado de pomelo a 60° Brix, se estimó que el rendimiento promedio de jugo fresco extraído es del 45%, por tanto los volúmenes de producción son:

$$5000 \times 0,45 = 2250 \text{ % } \underline{450}$$

Alternativa I: 900 tns. de concentrado

Alternativa II: 1.260 tns. de concentrado

Para estimar el valor de exportación FOB se adoptó un precio de u\$s 0,85 el kilogramo de jugo concentrado congelado de pomelo, el tipo de cambio vigente en el mercado financiero (\$ 9,93 por u\$s) y los reembolsos (25%) que tienen estas exportaciones.

Los resultados obtenidos son:

Alternativa I: \$ 9.495.563

Alternativa II: \$ 13.293.788

2. Aceites esenciales

La producción estimada, considerando un rendimiento del 2% del volumen de materia prima elaborada, es:

Alternativa I: 24 tns.

Alternativa II: 33,6 tns.

El precio actualmente vigente en el mercado interno es de \$ 50 el kg., por tanto el valor de producción, a nivel de usuario, es:

Alternativa I: \$ 1.200.000

Alternativa II: \$ 1.680.000

En página adjunta se presenta un cuadro que resume los costos totales de cada una de las alternativas con sus respectivas variantes en cuanto al precio de la materia prima. Dicha estimación se ha realizado en el supuesto de que el establecimiento funcionara al 100% de su capacidad productiva.

ESTIMACION DE LOS COSTOS TOTALES

(en pesos)

	Alternativa I (5.000 Kgs/h)	Alternativa II (7.000 Kgs/h)
	Variante 1 (*)	Variante 2 (**)
	Variante 1 (*)	Variante 2 (**)
COSTOS FIJOS		
1. Alquiler básico exprimidoras	60.000	60.000
2. Personal permanente	437.914	437.914
3. Amortizaciones	487.078	487.078
Sub-Total	984.992	984.992
	90.000	90.000
	437.914	437.914
	558.935	558.935
	1.086.849	1.086.849
	7.560.000	7.560.000
	321.300	321.300
	435.456	435.456
	261.888	261.888
	211.000	211.000
	604.800	604.800
	207.200	207.200
	200.000	200.000
	35.000	35.000
	413.191	413.191
COSTOS VARIABLES		
1. Materia prima	3.600.000	5.400.000
2. Alquiler de exprimidoras	214.200	214.200
3. Personal temporario	435.456	435.456
4. Energia eléctrica	261.888	261.888
5. Combustibles	211.000	211.000
6. Envases	432.000	432.000
7. Transporte	148.000	148.000
8. Gastos de mantenimiento	178.000	178.000
9. Seguros	30.000	30.000
10. Impuestos	295.136	295.136

(continúa)

	Alternativa I (5.000 Kgs/h)		Alternativa II (7.000 Kgs/h)	
	Variante 1 (*)	Variante 2 (**)	Variante 1 (*)	Variante 2 (**)
11. Gastos Financieros	128.315	128.315	255.241	255.241
Sub-Total	5.987.995	7.787.995	7.985.076	10.505.076
TOTAL	6.972.987	8.772.987	9.044.925	11.591.925

FUENTE: Elaboración propia

(*) Esta variante corresponde a 0,30 \$/Kg. de materia prima.

(**) Esta variante corresponde a 0,45 \$/Kg. de materia prima.

En cuanto a los ingresos la situación es la siguiente:

ESTIMACION DE INGRESOS TOTALES

(en pesos)

Concepto	Alternativa I (5.000 Kgs/h)	Alternativa II (7.000 Kgs/h)
Jugo Concentrado	9.495.563	13.293.788
Aceites Esenciales	1.200.000	1.680.000
TOTAL	10.695.563	14.973.788

FUENTE: Elaboración propia

- DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO. ELECCION DEL TAMAÑO DE PLANTA

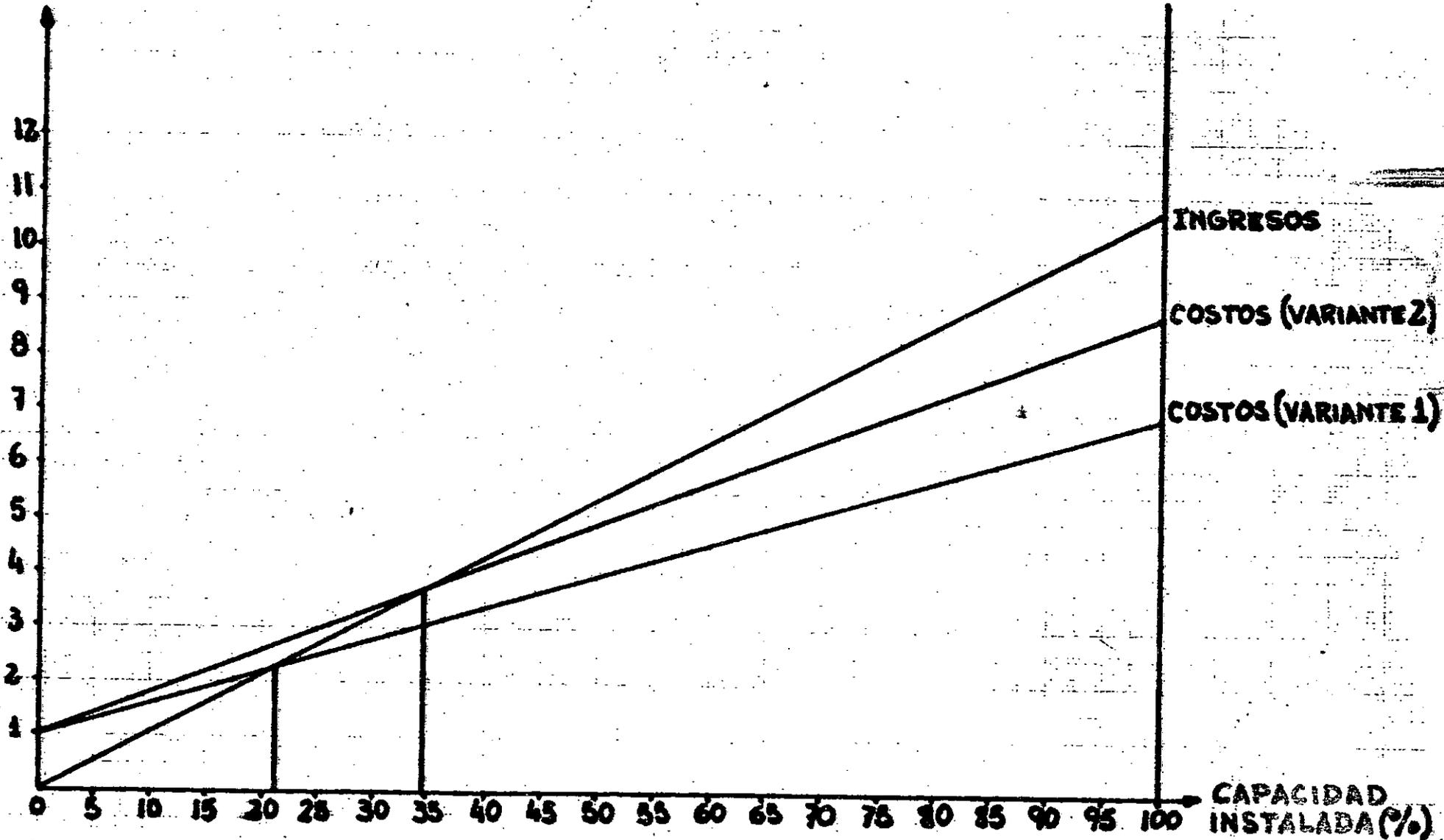
En base a los resultados obtenidos en los cuadros precedentes se han realizado gráficos sobre el punto de nivelación o equilibrio para cada uno de los tamaños de planta considerados.

En cada caso se han determinado 2 puntos de equilibrio, los cuales dependen de la función de costo total que se tome en cuenta (Variante 1 o Variante 2). Dichos gráficos se presentan las páginas siguientes.

Del análisis de los mismos resulta:

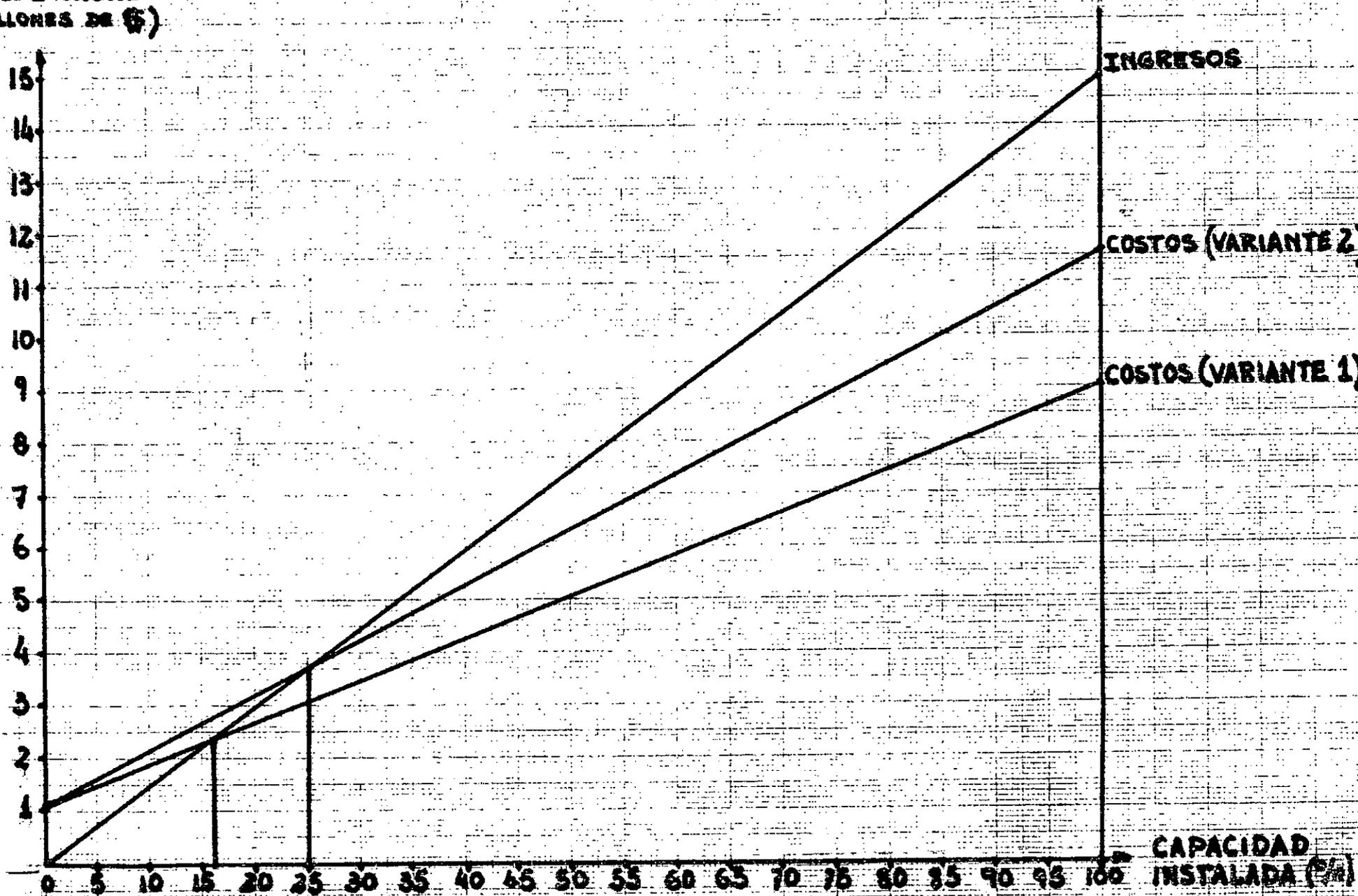
ALTERNATIVA I (5.000 Kes/HORA)

COSTOS E INGRESOS
(EN MILLONES DE \$)



ALTERNATIVA II (7.000 Kgs/HORA)

GASTOS E INGRESOS
(EN MILLONES DE \$)



- a) Alternativa I (5.000 Kgs/h). Los puntos de equilibrio corresponden al 21% y al 34% de la capacidad instalada.
- b) Alternativa II (7.000 Kgs/h). En este caso los puntos de nivelación son del 16% y del 25% respectivamente.

Durante la presente campaña el punto de equilibrio real se encontrará entre los extremos considerados para cada alternativa. Muy probablemente sea del 25% para la alternativa de 5.000 Kgs/h y del 18% para la de 7.000 Kgs/hora, lo cual se basa en considerar los mismos ingresos totales pero un costo de materia prima de 0,36/0,37 \$ el kilogramo en chacra.

En base a todos los resultados obtenidos hasta el presente se ha decidido proponer la alternativa de 7.000 Kgs/hora como la más conveniente para el anteproyecto en estudio. Las razones consideradas para adoptar tal decisión fueron las siguientes:

- Una de las características primordiales de la industria de jugos cítricos es que el nivel de producción del establecimiento no es constante durante todo el período de cosecha del citrus. Por el contrario, es usual que presente bruscas variaciones debido a:

- a) Producción de la materia prima. La distribución de la producción durante el período de cosecha no es constante. En las principales zonas cítrícolas del país se ha logrado una distribución mas uniforme de los volúmenes cosechados debido a que cuentan no sólo con diversas especies cítricas, sino que en cada una de ellas hay distintas variedades (tempranas, intermedias, etc.), lo cual permite un abastecimiento mas regular tanto al mercado como a la industria. Esta no es la situación de la Provincia de Formosa, donde la producción de pomelos proviene de una sola variedad (Duncan), la cual si bien tiene un período de cosecha que se extiende de marzo a junio, la mayor parte de la producción se obtiene normalmente durante un mes y medio (entre abril y mayo).
- b) Condiciones climáticas adversas. Las heladas, fuertes vientos que provocan la caída de los frutos, etc, obligan a industrializar rápidamente toda la materia prima afectada, de lo contrario la misma se torna inutilizable. En el caso de persistentes precipitaciones pluviales, el mal estado de los caminos de acceso a las fincas (en general son de tierra), también

provoca que el abastecimiento sea irregular.

- c) Condiciones de mercado. Hay años en que la fruta fresca, por ej., no tiene condiciones favorables para ser exportada (tipos de cambio desfavorables, nuevas retenciones, precios mas bajos internacionalmente, etc.), lo cual determina que durante un cierto período exista una oferta excedente.

A lo expuesto se pueden añadir otras circunstancias: maniobras especulativas de los productores de materia prima, conflictos gremiales que afecten a la industria, etc., todo lo cual hace que lo normal en esta actividad sea que la producción presente altibajos, e incluso discontinuidad, durante el período de zafra. Por lo tanto para alcanzar una producción que en promedio represente un 70% de la capacidad productiva de la planta es necesario que durante cierto lapso de tiempo haya estado trabajando al 100% de su capacidad instalada.

Estas circunstancias es lo que en general explica la "sobrecapacidad" que usualmente presentan las industrias de esta rama.

- El precio medio actual del jugo concentrado congelado de pomelo es de u\$s 0,85 el kilogramo, pero según la opinión de la mayoría de los industriales y exportadores el mismo difi-

cilmente se mantenga en el futuro. Consideran que es un precio demasiado elevado, producto de condiciones muy particulares en que se encuentra el mercado (gran incremento de la demanda, pocos oferentes internacionales, etc.). Prevén que en un corto lapso descenderá en términos absolutos (debido a una mayor oferta de estos productos). Estiman que la reducción podría ser del orden de un 10%, es decir, alcanzar niveles similares a los que imperaban en 1971.

De producirse una reducción de esta naturaleza en el precio del producto principal de la industria en análisis, el punto de equilibrio para la alternativa de 5.000 Kgs/hora sería del 50% en la hipótesis de costos mas desfavorable (variante 2), mientras que en 7.000 Kgs/hora dicha nivelación de ingresos y costos totales se alcanzaría al 35%.

Cabe consignar que el precio de \$ 0,45 el Kg. de materia prima no es una hipótesis descabellada, ya que entre la campaña de 1972 y 1973 se experimentó un incremento de aproximadamente el 100% (0,18 \$/Kg. en 1972 y alrededor de 0,36/0,37 \$/Kg. en este año). Por otra parte, y tal como se dijo anteriormente, ya se estuvieron efectuando algunas compras de pomelo en la zona a un promedio de 0,45 \$/Kg. en chacra.

- Otro aspecto digno de tenerse en cuenta son los tamaños de planta de los principales establecimientos que actúan en esta actividad, particularmente de los que se dedican a la exportación de jugos concentrados, ya que eventualmente la planta en estudio deberá competir con las mismas.

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA
DE LOS PRINCIPALES ESTABLECIMIENTOS
EXPORTADORES DE JUGOS CITRICOS

(en kilogramos/hora de materia prima)

<u>ESTABLECIMIENTO</u>	<u>PROVINCIA</u>	<u>CAPACIDAD INSTALADA</u>
Citrex S.A.	Misiones	15.000
Citrex S.A.	Formosa	10.000
Pindapoy S.A.	Entre Ríos	40.000
Corp. Entrerriana de Citrus S.A.	Entre Ríos	15.000
Sanderson Arg. S.A.	Entre Ríos	6.000
Río Bermejo S.A.	Corrientes	6.000
San Martín del Tabacal S.A.	Salta	25.000

FUENTE: "Estudio de Instalación de Plantas de Procesamiento y Transformación de Productos Horto-Frutícolas en los Departamentos La Capital, Garay y San Javier. Pcia. de Santa Fe", Consultores Técnicos S.A.-CFI, 1972.

Del cuadro se advierte que la mayoría de las firmas exportadoras tienen una capacidad instalada considerablemente superior a la propuesta para este anteproyecto. Las dos únicas excepciones son Sanderson Arg. S.A. y Río Bermejo S.A. cuya capacidad productiva es prácticamente la misma que la que aquí se propone (hay que tener en cuenta que en el estudio mencionado en la fuente se consideró para estas dos empresas

un período de trabajo un 10% menor que en esta investigación).

Por otra parte, la distribución de la oferta de materia prima en Bella Vista (Pcia. de Corrientes) y Concordia (Pcia. de Entre Ríos) es mucho mas uniforme que en Formosa -por las razones antes comentadas-, lo cual permite un mejor aprovechamiento de la capacidad de la planta.

- en el caso de utilizarse equipos importados para ciertas etapas claves del proceso de producción (pasteurización, concentración, etc.), es conveniente asegurarse una capacidad apropiada de planta para varios años, pues los trámites que es necesario efectuar para obtener la liberación de recargos, como así también los créditos de fomento para la instalación, demandan un considerable tiempo y arduas gestiones.
- otro aspecto de fundamental importancia a favor de la mayor alternativa de planta es la economía de escala que resulta, pues con una inversión fija de un 13,2% mas se incrementa la capacidad productiva en un 40%.

En síntesis, la alternativa de 7.000 Kgs/hora de materia prima es la que reúne mejores condiciones tanto económicas como operativas para el anteproyecto que se analiza.

Por otra parte, la mayor alternativa es la que maximiza la relación Ventas/Costos:

ALTERNATIVA I	Variante 1: <u>1,53</u>
	Variante 2: <u>1,21</u>
ALTERNATIVA II	Variante 1: <u>1,65</u>
	Variante 2: <u>1,29</u>

Es decir, cada una de las variantes de la alternativa de 7.000 Kgs/hora maximiza con respecto a las variantes del tamaño de 5.000 Kgs/hora.

- ESTIMACION DE LOS COSTOS A NIVEL DE PRODUCTOS

Esta estimación se ha realizado de la siguiente forma:

- 1) los gastos o costos directos (mano de obra permanente y transitoria, envases, transporte, amortizaciones de equipos específicos e impuestos) se adjudicaron a cada producto (jugos concentrados y aceites esenciales) en relación a las necesidades de producción y comercialización de cada uno de los mismos.
- 2) los costos indirectos fueron prorrateados en función de la importancia relativa que en el total de las ventas tenía cada uno de los productos en considera-



ción. Este procedimiento también fue utilizado para imputar el valor de la materia prima en cada uno de los costos realizados.

Las estimaciones precedentes fueron efectuadas para cada una de las variantes del tamaño de planta elegida (7.000 Kgs/hora).

ESTIMACION DE LOS COSTOS TOTALES
PARA JUGOS CONCENTRADOS DE POMELO
Y ACEITES ESENCIALES
(en pesos)

Productos	Variante 1	Variante 2
Jugos Concentrados	7.830.525	10.095.285
Aceites Esenciales	1.214.400	1.496.640
TOTAL	9.044.925	11.591.925

FUENTE: Elaboración propia.

FINANCIAMIENTO

Se procederá a tratar esta sección sobre la base de la alternativa que se considera como real ya que implica un precio de compra de materia prima de \$ 0,37 por Kg. y un precio de venta FOB de los jugos concentrados de u\$s 0,85 por Kg., incluyendo el 25% de reembolso.

El conjunto de las inversiones, que separamos en Capital Fijo y Capital Circulante, se compone así:

a) Capital Fijo	\$ 6.157.723
b) Capital Circulante	<u>\$ 4.466.448</u>
Total Inversiones	\$10.624.171

a) Capital Fijo.

En este rubro se procederá a incorporar \$ 3.000.000 como aporte del M.B.S. que figura en el convenio realizado con la Provincia de Formosa para este proyecto y que no se considera reembolsable.

Línea de créditos que ofrece el B.N.D. para el rubro:

CREDITOS PARA INDUSTRIAS EN AREAS Y ZONAS DE FRONTERA

1. Monto máximo

Hasta el 100% del valor de las inversiones, planes de instalación o ampliación sustancial y 70% en planes menores.

2. Destino

Activo fijo y Evolución.

3. Plazo

Hasta 7 años, con amortización semestral.

4. Interés

14% anual.

Este crédito cubre con satisfacción las necesidades del capital fijo necesarias para la instalación de la planta.

Dado que la tasa de interés, que es negativa si se considera el ritmo de inflación que afectaba la economía nacional se tomará, a los efectos de suplir esta distorsión, una tasa del 7% anual, para el cálculo de la amortización del crédito y el cuadro de flujos de fondos adjunto.

b) Capital Circulante

Debido a que el costo de materia prima es el mayor de los insumos, ya que compone cerca del 60% del costo total y que en una primera etapa los productores asociados se considera que no están en condiciones de financiar lo necesario para el funcionamiento de la planta. Por tal motivo se recurrirá a solicitar un crédito para el giro de la empresa.

En el caso de que suceda algún desfasaje en el plano financiero (para el capital de giro) se recurrirá al aporte de los asociados que se encuentren en mejores condiciones.

La línea de crédito a que se refiere la Circular B. 380 del B.C. R.A. tiene las siguientes conclusiones:

CREDITOS PARA FINANCIAR LA PRODUCCION DE MERCADERIAS DE EXPORTACION NO TRADICIONALES O PROMOCIONADAS

1. Monto Máximo

Hasta el 60% del valor FOB de las mercaderías a exportar.

2. Destino

Atender necesidades financieras demandadas por la elaboración de los bienes, y reparación y ajuste de elementos de transporte, de equipos y maquinarias, a utilizar con ese objeto.

3. Plazo

Hasta 180 días.

4. Interés

8% anual.

5. Requisito

Presentación de carta de crédito.

CALCULO DE LOS INTERESES DEL PRESTAMO
PARA CUBRIR EL CAPITAL FIJO

Año	Monto Crédito (en pesos)	Cuotas Semestrales	Saldo	Interés 7% anual
	3.157.723		3.157.723	
1		1 225.560	2.932.163	110.520
		2 225.551	2.706.612	102.626
2		3 225.551	2.481.061	94.731
		4 225.551	2.255.510	86.837
3		5 225.551	2.092.959	78.943
		6 225.551	1.804.408	73.253
4		7 225.551	1.578.857	63.154
		8 225.551	1.353.306	55.260
5		9 225.551	1.127.755	47.365
		10 225.551	902.204	39.471
6		11 225.551	676.653	31.577
		12 225.551	451.102	23.683
7		13 225.551	225.551	15.788
		14 225.551	-	7.894

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO DE FLUIR DE FONDOS

(en pesos)

Período	I N G R E S O S				E G R E S O S				
	Aporte M.B.S.	Préstamos	I ₂ Por Ventas	Total Ingresos (a)	Inversión Capital Fijo	Cuotas Intereses	E ₂ Operativos	Total Egresos (b)	Saldo Caja (a - b)
0	3.000.000	3.157.723	-	6.157.723	6.157.723	-	-	6.157.723	-
1	-	4.466.448	10.481.652	14.948.100	-	5.309.363	6.924.508	12.233.871	2.714.229
2	-	-	"	10.481.652	-	632.670	"	7.557.178	2.924.474
3	-	-	"	10.481.652	-	603.298	"	7.527.806	2.953.846
4	-	-	11.979.030	11.979.030	-	569.516	7.882.594	8.452.110	3.526.920
5	-	-	"	11.979.030	-	537.938	"	8.420.537	3.558.493
6	-	-	13.476.409	13.476.409	297.000	506.362	8.659.012	9.462.374	4.014.035
7	-	-	"	13.476.409	-	474.784	"	9.133.796	4.342.613
8	-	-	"	13.476.409	-	-	"	8.659.012	4.817.797
9	-	-	"	13.476.409	-	-	"	8.659.012	4.817.787
10	-	-	"	13.476.409	-	-	"	8.659.012	4.817.397

FUENTE: Elaboración Propia.

EVALUACION ECONOMICA

1. RENTABILIDAD PRIVADA

A los efectos de la evaluación económica se han considerado solamente los beneficios directos atribuibles al proyecto.

El criterio a utilizar será el de tasa interna de retorno y el de valor neto actualizado.

Para los dos métodos de evaluación la inversión del proyecto se imputa en el momento de su concreción (año 0) por lo que al trabajar con valores actuales no existe necesidad alguna de computar las depreciaciones.

Tampoco se ha tomado en cuenta los intereses sobre el capital ajeno invertido.

Si al cabo de n años queda un valor residual de los bienes de capital se los incluirá como ingreso del último año.

- Valor neto actualizado. Es el que se presenta, referido al año base (t_0), la diferencia entre el valor actualizado del flujo de beneficios anuales (I_t) y el valor actualizado del flujo de costos anuales (E_t). A los efectos de computar los valores actualizados, los beneficios y los costos serán descontados mediante las tasas de actualización (r), siendo n el período de vida útil del proyecto.

$$V.N.A. = \sum_{t=0}^n \frac{(I_t - E_t)}{(1 + r)^t}$$

- Tasa Interna de Retorno. Es aquella que cumple con la condición $V.N.A.=0$; y representa la rentabilidad intrínseca del proyecto, por lo cual se convierte en una magnitud expresiva de la bondad del mismo.

Reglas de decisión:

Para poder apreciar en qué medida será factible la realización un proyecto, podemos tomar las siguientes reglas de decisión.

a) $VNA > 0$; ó

b) Tasa interna de retorno $>$ tasa de interés pasivo

Si se cumple una o las dos posibilidades, podemos decir que el proyecto goza de una rentabilidad razonable.

- Capacidad productiva utilizada

Dada la fuerte restricción actual en la oferta de materia prima, la cual se supone que se irá superando con la entrada en producción de las 150 Has. que cederá la Provincia al proyecto y con la implementación del Plan de Expansión de la Producción de Citrus, se consideró que la evolución de la capacidad utilizada de la planta sería la siguiente:

EVOLUCION DE LA CAPACIDADUTILIZADA DE LA PLANTA

(en %)

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	70	70	70	80	80	90	90	90	90	90

Es necesario destacar que sólo el adecuado cumplimiento de un Plan de Expansión permitirá que la hipótesis adoptada pueda concretarse.

Establecido el nivel de utilización del establecimiento, el tratamiento de los costos operativos fue el siguiente:

Los rubros: Alquiler Básico de Máquinas Exprimidoras y Personal Permanente, por ser considerados costos fijos, no varían a lo largo de la vida útil del proyecto, lo mismo sucede con gastos de Mantenimiento y Seguros.

El Alquiler de Máquinas Exprimidoras (en función del nivel de producción), Impuestos, Envases y Transporte, se considera que varían proporcionalmente a la capacidad utilizada de la planta. El mismo procedimiento se adoptó para materia prima.

Por problemas de indivisibilidad en el caso de Personal Temporario, Energía Eléctrica y Combustible se utilizó el siguiente criterio:

80% durante los tres primeros años de funcionamiento de la planta y 100% en los siete años siguientes (cuadro 2).

- Costo de la Materia prima

Se adoptó como precio actual \$ 0,37 por Kg. y las variantes 1 y 2 (\$0,30 y \$ 0,45 respectivamente) para ampliar el análisis de sensibilidad, ya que se consideró insuficiente variar solamente el precio de venta FOB de los jugos concentrados (Cuadro 1).

- Egresos totales

De los cuadros 1 y 2, se confeccionan los egresos totales, que se dividen en tres categorías:

E_1 para la variante 1 de 0,30 \$/Kg. de materia prima

E_2 para el precio actual de 0,37 \$/Kg., y

E_3 para la variante 2 de 0,45 \$/Kg.

- Ingresos

Son función directa de la capacidad utilizada de planta, además se supone que se coloca toda la producción en el período correspondiente. Los precios adoptados para los jugos concentrados comprenden dos variantes, la primera de 0,75 u\$s por Kg. y la segunda de 0,85 u\$s por Kg. Al valor FOB resultante se añadió un 25% en concepto de reembolso. Para los aceites esenciales se consideró un único precio:

● 50.- por Kg. En los cuadros que se anexan al final del capítulo la simbología es la siguiente:

I_1 : para la variante 1

I_2 : para la variante 2

- Inversiones

Se consideran que en el período inicial (0), se efectúa el gasto relativo al capital fijo, mientras que el capital circulante se incorpora en el año 1; este importe se calcula sobre la base del crédito que se otorga sobre el 60% del valor FOB de las exportaciones, resultando un monto similar al costo de la materia prima utilizada.

- Cálculo del Valor Neto Actualizado

Se tomaron como tasas de actualización las que surgen del análisis de proyectos similares y que son $r=8\%$ y $r=10\%$. Los resultados obtenidos para las distintas alternativas de costos e ingresos consideradas son las siguientes:

VALOR NETO ACTUALIZADO

(en pesos)

ALTERNATIVAS	8%	10%
1.1.	16.571.012	14.223.061
1.2.	10.243.780	8.460.425
1.3.	3.012.656	1.874.556
2.1.	24.479.252	21.391.434
2.2.	18.154.272	15.630.766
2.3	10.923.149	9.044.899

FUENTE: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar todos los valores obtenidos son mayores que cero aún en la variante mas desfavorable que es 1.3. (0,75 u\$s/Kg. de jugo y 0,45 \$/Kg. de la materia prima) por lo que la inversión, a realizarse arroja resultados satisfactorios.

- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Sobre la base de los cálculos realizados con los datos de los cuadros que se anexan, se obtuvieron los siguientes resultados:

TASA INTERNA DE RETORNO

ALTERNATIVAS	(R)
1.1.	38,3 %
1.2.	27,4 %
1.3.	14,1 %
2.1.	47,2 %
2.2.	39,8 %
2.3.	27,8 %

FUENTE: Elaboración Propia.

La situación actual correspondería a la alternativa 2.2., es decir 0,85 u\$s/Kg. del jugo concentrado y 0,37 \$/Kg. de materia prima, lo cual implica una alta tasa de rentabilidad.

En las condiciones mas desfavorables 1.3. (0,75 u\$s/Kg. del jugo y 0,45 \$/Kg. de la materia prima), la tasa sigue siendo de una magnitud aceptable.

2. RENTABILIDAD SOCIAL

A los efectos de evaluar la rentabilidad social del proyecto, se procedió en primer lugar a efectuar ciertas correcciones en lo concerniente a los ingresos del establecimiento:

- a) en el valor FOB de las exportaciones se eliminaron las transferencias, para lo cual se dedujeron los reembolsos y se añadieron los derechos de exportación.
- b) en el valor de producción de los aceites esenciales se añadieron las deducciones efectuadas en concepto de impuestos.

En cuanto a las erogaciones la corrección se efectuó sobre el costo de la mano de obra. Para tal fin se consideró que en el caso personal técnico y administrativo al provenir de otras zonas del país, debido al grado de especialización necesaria, no existiría diferencia entre el costo social y el precio de mercado, es decir, se tomó en cuenta el nivel de erogaciones que ya se habían establecido en los costos operativos.

Por tanto, la determinación del costo de oportunidad de la mano de obra se realizó para los operarios permanentes y transitorios.

En el primer caso (operarios permanentes) se consideró que podían provenir de la propia zona y que en la actualidad estaban trabajando a razón de \$ 4,22 por hora (es el salario mas bajo que establece el actual convenio para la zona IV).

En lo que respecta al personal temporario (excepto los que tienen cierta especialización) se estimó que actualmente trabajan en la zona en labores agrícolas no calificadas, siendo su salario el correspondiente al jornal del peón (\$ 4.- la hora).

Los gastos en personal obtenidos a partir de los datos precedentes fueron los que se utilizaron para la evaluación social del anteproyecto.

Al igual que en el caso de la rentabilidad privada se determinó el Valor Neto Actualizado y la Tasa Interna de Retorno para las distintas variantes de costos e ingresos. Asimismo, las tasas de interés consideradas fueron las mismas que en el caso anterior, es decir, 8% y 10%. Los resultados obtenidos son los siguientes:

VALOR NETO ACTUALIZADO

(en pesos)

<u>ALTERNATIVAS</u>	<u>8%</u>	<u>10%</u>
3.4.	7.219.587	5.719.753
3.5	182.356	-738.335
3.6.	-6.339.229	-6.640.778
4.4.	13.447.479	11.346.413
4.5	6.424.685	4.912.754
4.6	-113.345	-1.000.847

FUENTE: Elaboración Propia.TASA INTERNA DE RETORNO

<u>ALTERNATIVAS</u>	<u>(R)</u>
3.4.	22,1 %
3.5.	8,4 %
3.6.	-8,7 %
4.4.	32,1 %
4.5.	19,7 %
4.6.	7,8 %

FUENTE: Elaboración Propia.

En ambos cuadros las primeras tres alternativas (3.4.; 3.5.; 3.6.) corresponden a 0,75 u\$s/Kg. de zumo concentrado con las tres variantes del precio de la materia prima (\$ 0,30, \$ 0,37 y \$ 0,45 respectivamente el Kg.), mientras que las restantes variantes (4.4.; 4.5.; 4.6.) combinan un precio de 0,85 u\$s del jugo con las mencionadas cotizaciones de la materia prima.

Los resultados obtenidos para la situación actual (4.5.) son ampliamente satisfactorios.

El análisis de sensibilidad efectuado pone de manifiesto que la alternativa 3.6., es decir, la mas desfavorable, pues implica el menor valor de producción y los mas altos costos de la materia prima, es la única que resulta netamente desfavorable para el anteproyecto.

Las alternativas 3.5. y 4.6. están en el entorno de lo que usualmente se considera como tasa de rentabilidad social.

CUADRO N°1

EGRESOS - GASTOS OPERATIVOS

(en pesos)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alquiler Exprimidor Básico	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Personal Permanente	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914	437.914
Alquiler Exprimidor Por Producción	224.910	224.910	224.910	257.040	257.040	289.170	289.170	289.170	289.170	289.170
Personal Temporario	348.365	348.365	348.365	435.456	435.456	435.456	435.456	435.456	435.456	435.456
Energía Eléctrica	209.510	209.510	209.510	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888
Combustible Calderas	168.800	168.800	168.800	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000
Envases	423.360	423.360	423.360	483.840	483.840	423.360	544.320	544.320	544.320	544.320
Transporte	145.040	145.040	145.040	165.760	165.760	186.480	186.480	186.480	186.480	186.480
Gastos de Mantenimiento	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Seguros	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Impuestos	290.409	290.409	290.409	331.846	331.846	373.384	373.384	373.384	373.384	373.384
Total	2.573.308	2.573.308	2.573.308	2.909.794	2.909.794	3.064.612	3.064.612	3.064.612	3.064.612	3.064.612

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N°2COSTOS DE MATERIA PRIMA

Año	Materia Prima en Tns.	Precio de Compra Por Kg. (en Pesos)		
		0,30	0,37	0,45
0	-	-	-	-
1	11.760	3.528.000	4.351.200	5.292.000
2	"	"	"	"
3	"	"	"	"
4	13.440	4.032.000	4.972.800	6.048.000
5	"	"	"	"
6	15.120	4.536.000	5.594.400	6.804.000
7	"	"	"	"
8	"	"	"	"
9	"	"	"	"
10	"	"	"	"

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N° 3
EGRESOS TOTALES DISCRIMINADOS
POR COSTOS DE MATERIA PRIMA
(en pesos)

Año	E ₁ (0,30)	E ₂ (0,37)	E ₃ (0,45)
0	-	-	-
1	6.101.308	6.924.508	7.865.308
2	"	"	"
3	"	"	"
4	6.941.794	7.882.594	8.957.794
5	"	"	"
6	7.600.612	8.659.012	9.868.612
7	"	"	"
8	"	"	"
9	"	"	"
10	"	"	"

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N°4

INGRESOS POR VENTAS

Aceites
Esenciales
Vta. Mercan-
do Interno

Jugos Concentrados (incluido reembolso 25%)
(en pesos)

Año	Producción en Tns.	0,75 cts.dólar (a)	0,85 cts.dólar (b)	50 \$/kg. (c)	I ₁ (a)+(c)	I ₂ (b)+(c)
0	-	-	-	-	-	-
1	882	8.212.612	9.305.652	1.176.000	9.388.612	10.481.652
2	"	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"	"
4	1.008	9.387.000	10.635.030	1.344.000	10.731.000	11.979.030
5	"	"	"	"	"	"
6	1.134	10.560.375	11.964.409	1.512.000	12.072.375	13.476.409
7	"	"	"	"	"	"
8	"	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N°5

EGRESOS PARA EVALUACION SOCIAL (SIN MATERIA PRIMA)

(en pesos)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alquiler Exprimidor Básico	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Personal Permanente	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275	378.275
Alquiler Exprim. Por Produc.	224.910	224.910	224.910	257.040	257.040	289.170	289.170	289.170	289.170	289.170
Personal Temporario	265.420	265.420	265.420	331.776	331.776	331.776	331.776	331.776	331.776	331.776
Energía Eléctrica	209.510	209.510	209.510	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888	261.888
Combustible Calderas	168.800	168.800	168.800	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000	211.000
Envases	423.360	423.360	423.360	483.840	283.840	544.320	544.320	544.320	544.320	544.320
Transporte	145.040	145.040	145.040	165.760	165.760	186.480	186.480	186.480	186.480	186.480
Gastos de Mantenimiento	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Seguros	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Total	2.140.315	2.140.315	2.140.315	2.414.579	2.414.579	2.527.909	2.527.909	2.527.909	2.527.909	2.527.909

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO 1.1.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₁	E ₁	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	9.388.612	6.101.308	-654.750
2	-	-	9.388.612	6.101.308	3.287.304
3	-	-	"	"	"
4	-	-	10.731.100	6.941.794	3.789.206
5	-	-	"	"	"
6	-	-	12.072.375	7.600.612	4.471.763
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	12.937.735	"	5.337.123

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 1.2.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSIÓN		I ₁	E ₂	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	9.388.612	6.924.508	-1.477.950
2	-	-	"	"	2.464.104
3	-	-	"	"	"
4	-	-	10.731.000	7.882.594	2.848.406
5	-	-	"	"	"
6	-	-	12.072.375	8.659.012	3.413.363
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 ^(*)	-	-	12.937.735	8.659.012	4.278.723

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA:(*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 1.3CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I_1	E_3	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	9.388.612	7.865.308	-2.418.750
2	-	-	"	"	1.523.304
3	-	-	"	"	"
4	-	-	10.731.000	8.957.794	1.773.206
5	-	-	"	"	"
6	-	-	12.072.375	9.868.612	2.203.763
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 ^(*)	-	-	12.937.735	9.868.612	3.069.123

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 2.1.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

AÑO	INVERSION		I ₂	E ₁	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	10.481.652	6.101.306	-86.104
2	-	-	"	"	4.380.344
3	-	-	"	"	"
4	-	-	11.979.030	6.941.794	5.037.236
5	-	-	"	"	"
6	-	-	13.476.409	7.600.612	5.875.797
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 ^(*)	-	-	14.341.769	7.600.612	6.741.157

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 2.2.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₂	E ₂	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	10.481.652	6.924.508	-909.304
2	-	-	"	"	3.557.144
3	-	-	"	"	"
4	-	-	11.979.030	7.882.594	4.096.436
5	-	-	"	"	"
6	-	-	13.476.409	8.659.012	4.817.397
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	14.341.769	8.659.012	5.682.757

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 2.3.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS
(en pesos)

Año	INVERSION		I ₂	E ₃	I
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	Beneficios
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	10.481.652	7.865.308	-1.850.104
2	-	-	"	"	2.616.344
3	-	-	"	"	"
4	-	-	11.979.030	8.957.794	3.021.236
5	-	-	"	"	"
6	-	-	13.476.409	9.868.612	3.607.797
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	14.341.769	9.868.612	4.473.157

FUENTE: Elaboración Propia.

NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO N°6
EGRESOS TOTALES PARA EVALUACION SOCIAL
(en pesos)

Año	E ₄	E ₅	E ₆
0	-	-	-
1	5.668.315	6.761.515	7.432.315
2	"	"	"
3	"	"	"
4	6.446.549	7.387.379	8.462.879
5	"	"	"
6	7.063.909	8.122.309	9.331.909
7	"	"	"
8	"	"	"
9	"	"	"
10	"	"	"

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N°7

INGRESOS POR VENTAS

Año	Producción en Tns.	0,75 cts.dólar (a)	0,85 cts.dólar (b)	50 \$/kg. (c)	I ₃ (a)+(c)	I ₄ (b)+(c)
0	-	-	-	-	-	-
1	882	6.570.090	7.444.080	1.176.000	7.746.090	8.620.080
2	"	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"	"
4	1.008	7.509.600	8.507.520	1.344.000	8.853.600	9.851.520
5	"	"	"	"	"	"
6	1.134	8.448.300	9.570.960	1.512.000	9.960.300	11.082.960
7	"	"	"	"	"	"
8	"	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO 3.4CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₃ Ingresos	E ₄ Egresos	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante			
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	7.746.090	5.668.315	-1.864.279
2	-	-	"	"	2.077.775
3	-	-	"	"	"
4	-	-	8.853.600	6.446.549	2.407.051
5	-	-	"	"	"
6	-	-	9.960.300	7.063.909	2.896.391
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	10.825.660	7.063.909	3.761.751

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 3.5.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₃	E ₅	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	7.746.090	6.761.515	-2.957.479
2	-	-	"	"	"
3	-	-	"	"	"
4	-	-	8.853.600	7.387.379	1.456.221
5	-	-	"	"	"
6	-	-	9.960.300	8.122.309	1.837.991
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 (*)	-	-	10.825.660	8.122.309	2.703.351

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 3.6.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₃	E ₆	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	3.942.054	7.746.090	7.432.315	-3.628.279
2	-	-	"	"	313.775
3	-	-	"	"	"
4	-	-	8.853.600	8.462.879	390.721
5	-	-	"	"	"
6	-	-	9.960.300	9.331.909	628.391
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	10.825.660	9.331.909	1.493.751

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 4.4.

CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₄	E ₄	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	8.620.080	5.668.315	-1.514.683
2	-	-	"	"	2.951.765
3	-	-	"	"	"
4	-	-	9.851.520	6.446.544	3.404.971
5	-	-	"	"	"
6	-	-	11.082.960	7.063.909	4.019.051
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 (*)	-	-	11.948.320	7.063.909	4.884.411

FUENTE: Elaboración Propia

NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 4.5.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₄	E ₅	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	8.620.080	6.761.515	-2.607.833
2	-	-	"	"	1.858.565
3	-	-	"	"	"
4	-	-	9.851.520	7.387.379	2.464.141
5	-	-	"	"	"
6	-	-	11.082.960	8.122.209	2.960.751
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10 ^(*)	-	-	11.948.320	8.122.209	3.826.111

FUENTE: Elaboración Propia.

NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

CUADRO 4.6.CUADRO DE INGRESOS COSTOS Y BENEFICIOS

(en pesos)

Año	INVERSION		I ₄	E ₆	Beneficios
	Capital Fijo	Capital Circulante	Ingresos	Egresos	
0	6.157.723	-	-	-	-6.157.723
1	-	4.466.448	8.620.080	7.432.315	-3.278.683
2	-	-	"	"	1.187.765
3	-	-	"	"	"
4	-	-	9.851.520	8.462.879	1.388.641
5	-	-	"	"	"
6	-	-	11.082.960	9.331.909	1.751.051
7	-	-	"	"	"
8	-	-	"	"	"
9	-	-	"	"	"
10(*)	-	-	11.948.320	9.331.909	2.616.411

FUENTE: Elaboración Propia.NOTA: (*) Incluye valor residual de las inversiones.

ORGANIZACION SOCIETARIA

Dada la favorable rentabilidad del anteproyecto en estudio y considerando que la finalidad primordial del mismo es contribuir al desarrollo socioeconómico de su zona de influencia, estimamos que la forma de organización societaria mas apropiada es una cooperativa agroindustrial de producción y comercialización con participación del Estado y de los propios productores. Las razones que se tuvieron en cuenta para adoptar tal decisión fueron las siguientes:

- a) El área de influencia del establecimiento industrial a instalarse presenta una aguda escasez en la oferta de materia prima. Esta situación se agravará en un futuro próximo sino se pone en práctica un Plan de Expansión de la Producción Citrícola. Por otra parte, y de acuerdo al Convenio establecido entre la Provincia de Formosa y el Ministerio de Bienestar Social de la Nación, la Provincia se compromete a entregar 150 Has. de tierra para la concreción de este anteproyecto. Dicha superficie al dedicarse a la producción de pomelos permitirá contribuir parcialmente a la solución del problema antes comentado. Dada la tendencia observada en la industria cítrica nacional, la política mas apropiada sería integrar, por lo menos en parte, la actividad primaria con la industrial. El aporte de tierras de la Provincia permitiría tal integración vertical.

b) La superficie mínima de plantaciones de pomelos que debería contar la planta industrial sería aquella que permita igualar o superar el punto de nivelación o equilibrio en las condiciones mas desfavorables (0,75 u\$s el precio FOB del Kg. de jugo concentrado y \$ 0,45 el Kg. de materia prima). Dicho punto representa aproximadamente el 35% de la capacidad instalada, lo cual equivale a una elaboración por campaña de 5.880 tns. (35% de 16.800 tns.). Considerando un rendimiento promedio de 20 tns. de pomelos por Ha. se necesitarían alrededor de 300 Has. para lograr tal producción, es decir, el doble de la superficie que aportaría la Provincia para el anteproyecto. La producción de esas 150 Has. adicionales deberá provenir de los actuales productores de la zona.

Es necesario destacar que la provisión de dicha materia prima es el mínimo imprescindible para que la planta pueda operar sin quebrantos en las condiciones de mercado antes aludidas. Una de las formas de garantizar dicha oferta de citrus es que los productores de la cooperativa agro-industrial tengan como requisito para formar parte de la misma aportar todo o parte de su capital en especie (materia prima). Una exigencia de este tipo es indispensable adoptarla para impedir que eventuales acciones oligopólicas de otras industrias coloquen a la planta en estudio en un nivel de producción no rentable.

- c) La integración agro-industrial bajo la forma de una cooperativa permitiría por otra parte anticipar el momento de iniciación de actividad del establecimiento, ya que los productores que estarían dispuestos a integrarla en las condiciones expuestas en el punto anterior asegurarían cierto volúmen de abastecimiento de materia prima. Hay que tener presente que la producción de pomelos que resultaría de las 150 Has. de propiedad de la cooperativa, recién comenzarían a tener una producción comercial al sexto año de efectuada la plantación. Este lapso de tiempo es demasiado extenso para comenzar la actividad en el establecimiento en estudio, ya que muy probablemente para dicha época la competencia sea mas intensa que la actual por el simple hecho de haberse incrementado la oferta internacional.
- d) La participación del Estado en la cooperativa propuesta no debería limitarse a los aportes ya convenidos, sino que debería ampliar su participación mediante los servicios de asesoramiento y extensión que serían imprescindibles para la producción de materia prima de la propia cooperativa y de sus asociados. Estos servicios podrían realizarse con personal técnico de las instituciones provinciales competentes, mediante convenios con el INTA o contratando técnicos idóneos. Demás está decir que la acción del gobierno provincial no debe circunscribirse al

presente anteproyecto, sino que el mismo puede ser el punto de partida para el Plan de Expansión ya comentado.

- e) Las 150 Has. que cedería la Provincia a la cooperativa deberían distribuirse en parcelas de alrededor de 30 Has. c/u. La localización de las mismas tendría que tener en cuenta dos aspectos básicos:
- a) las zonas ecológicas de mayor aptitud, y
 - b) existencia de pequeños y medianos productores citrícolas.

En caso de no existir en una misma área ambos requisitos debería privilegiarse el primero.

El motivo de esta propuesta se debe a:

- 1) en una zona donde las prácticas citrícolas racionales no están difundidas, es más conveniente contar con diversas parcelas (cuyo tamaño debe permitir utilizar la tecnología imperante: maquinaria, fertilizantes, etc.), que con una explotación de gran escala, no sólo por la administración y manejo de la misma, sino, y fundamentalmente, porque cada una de esas parcelas -convenientemente localizadas- permitirán difundir las prácticas que en ella se empleen a las demás explotaciones de la zona.

- 2) una de las formas de cumplir lo manifestado se lograría mediante el alquiler de la maquinaria que se utiliza en esas parcelas de la cooperativa a los demás productores del área. Asimismo, el establecimiento agrícola de la cooperativa podría convertirse en el centro de asesoramiento y extensión citrícola, como así también, vender a los demás productores fertilizantes, abonos, etc., pues se logran apreciables economías comprando en grandes cantidades.
- 3) debe recordarse que cuando se entrevistaron a los productores, la mayoría de los mismos manifestó su interés por las formas de asociación cooperativa, aunque paralelamente su experiencia en la materia era muy exigua. Los establecimientos citrícolas de la cooperativa agro-industrial propuesta permitirían difundir y consolidar las ventajas de este tipo de asociación.

En la página siguiente se presenta un organigrama de la cooperativa agro-industrial que se propone. Es necesario destacar que el mismo es una primera aproximación a la forma y funciones organizativas más apropiadas, ya que la integración de la producción primaria con la industrial y comercial, excede los límites del presente trabajo.

139

Requerimientos de personal para la planta

- a) Gerente Técnico. Será la máxima autoridad de la planta industrial y dependerá directamente de la gerencia general de la cooperativa, pudiendo acontecer que una misma persona reúna las funciones de gerente general y gerente técnico.

Las funciones específicas serán la conducción técnica y administrativa del establecimiento fabril.

Las dos subgerencias (producción de materia prima y comercialización de los productos elaborados) dependerán funcionalmente de esta gerencia técnica a los efectos de poder programar convenientemente los planes de ventas y requerimientos de materia prima.

Es conveniente que el cargo de gerente técnico sea desempeñado por un profesional universitario con experiencia en la materia (Ing. Industrial, Dr. en Química, etc.).

- b) Un Jefe de Control de Calidad. A su cargo estará todo lo concerniente a supervisión de la materia prima introducida en la planta, del proceso de elaboración y del estricto cumplimiento de las normas de calidad exigidas por el cliente para el producto elaborado.

Este técnico no tendrá a su cargo la dirección del proceso de producción propiamente dicho, pero sí tendrá autoridad para hacer detener la producción en la medida que no se cumplan los standards de calidad.

El puesto deberá ser desempeñado por un profesional universitario especializado en química, o en su defecto por un técnico químico egresado de una Escuela Industrial, pero con experiencia.

- c) Un Jefe de Mantenimiento. Será el responsable del buen funcionamiento de la planta, tanto de los equipos y maquinarias como del normal suministro de los servicios necesarios (vapor, electricidad, combustible, etc.).

Deberá formular los planes de mantenimiento y reparación durante los períodos de inactividad del establecimiento.

Lo mas apropiado para este puesto es un Ing. o técnico mecánico, siendo altamente conveniente que el mismo participe durante el montaje de la planta para un mejor conocimiento de las instalaciones y maquinarias como de su puesta a punto.

- d) Un Administrativo. Serán sus funciones el contralor de la recepción de materia prima, despacho de productos terminados, pagos y cobranzas, relaciones con el personal, etc.

- e) Un Capataz General. Tendrá a su cargo (junto con dos encargados de sección) la dirección y supervisión de los tres turnos de producción.

- f) Un laboratorista y un operario de laboratorio. Cuyo trabajo será el de asistir al jefe de control de calidad en su tarea.

- g) Un ayudante de contaduría. Secunda al jefe administrativo.
- h) Tres serenos-porteros. Cubren la vigilancia del establecimiento durante las 24 horas.

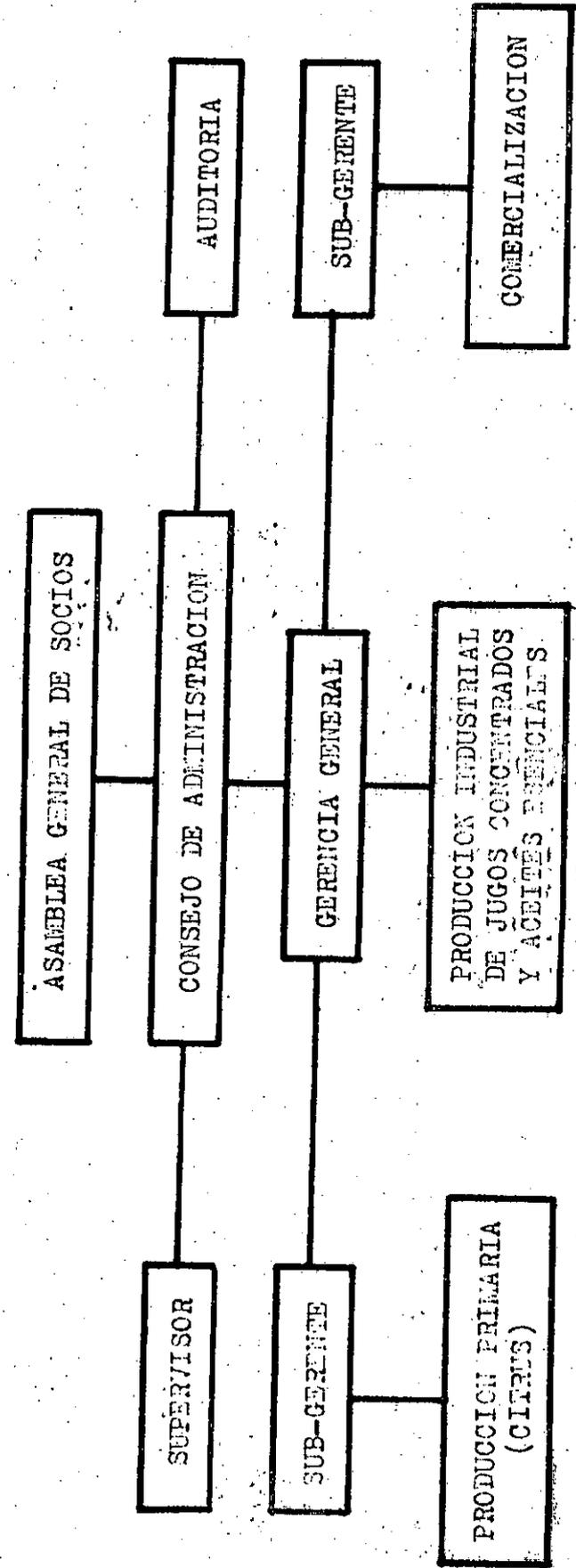
En cuanto al personal temporario las funciones serán las siguientes:

- i) Un receptor de fruta/balancero.
- j) Cuatro operarios para la selección y distribución de fruta por turno. Los del último turno realizarán las tareas de limpieza cuando deja de funcionar la planta.
- k) Tres operarios por turno para las operaciones de extracción, finisher de jugo y aceite, centrífugas, etc. Los del último turno realizarán la limpieza de los equipos a su cargo.
- l) Tres operarios por turno para las tareas de la sección pasteurización, desaereación y concentración. En lo que respecta a limpieza sucede lo mismo que en los dos puntos anteriores.
- m) Dos envasadores y operadores del motoelevador por turno, para el llenado y manipuleo de los tambores de concentrado y aceites.
- n) Tres medio-oficiales mecánico-electricistas para secundar al jefe de mantenimiento y capataz general durante los tres turnos.

142

ñ) Cuatro reones de patio a fin de cubrir las necesidades de cualquier sección y para limpieza en cada uno de los turnos.

CUADRO DE LA ORGANIZACION DE LA COOPERATIVA



CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Del análisis efectuado sobre los distintos aspectos comprendidos en este estudio, surgen como conclusiones fundamentales las siguientes:

- El anteproyecto de la planta elaboradora de productos cítricos presenta condiciones sumamente favorables tanto desde el punto de vista del análisis de rentabilidad como por las perspectivas del mercado externo.

La única situación en que la evaluación social resulta netamente desfavorable es aquella en que simultáneamente se produce una reducción en el nivel de precios del producto principal elaborado y un aumento en el costo de la materia prima. Esta eventualidad es bastante difícil que se presente ya que el precio de la materia prima no es totalmente independiente del precio del producto elaborado, es decir, que en la medida que se produzca una reducción en el precio internacional del zumo concentrado lo mas probable es que dicha situación iniciada en la baja en las cotizaciones del principal insumo que utiliza. Por otra parte, esta relación causal es mucho mas factible que se produzca en la Provincia de Formosa donde la variedad de pomelos que se cultiva tiene como destino fundamental la industria.

- Existen posibilidades financieras para la concreción del proyecto, pues a la viabilidad económica del mismo hay que añadir los aportes ya previstos por la Provincia y el Ministerio de Bienes



Social de la Nación, y las líneas de crédito promocional existentes para áreas de frontera.

La mayor dificultad financiera se presenta para el capital de giro de la empresa, ya que es necesaria la presentación de una carta de crédito abierta en el exterior por la firma importadora. La participación del Estado en la sociedad puede facilitar la obtención de esta línea de financiamiento, no obstante, sólo una adecuada organización y gestión empresarial permitirá cumplir con los compromisos contraídos.

- La limitación fundamental que a nuestro entender impide que actualmente se pueda implementar el proyecto es la restricción en la oferta de materia prima. Tal como se expuso en reiteradas oportunidades, la presente producción de pomelos no permite ni funcionar a plena capacidad al establecimiento de CITREX S.A. Demás está decir que cuando UNICUM S.A. comience sus actividades los problemas actuales se agravarán considerablemente. Por tanto, intentar instalar en estas condiciones otra planta industrial sería un verdadero desatino económico.

De este diagnóstico no debe deducirse que la política más apropiada sea la de dejar de lado al anteproyecto en consideración. Por el contrario, si se tiene en cuenta tanto las favorables perspectivas que presenta el mercado mundial de jugos concentrados, en especial el de pomelo, y la aptitud del medio natural del

noreste de Formosa para la producción de dicha especie cítrica, la estrategia que a nuestro entender sería, la más adecuada, consistiría en una activa participación del Estado Provincial, para fomentar el desarrollo del sector.

Un instrumento apto para tales propósitos sería el ente cooperativo de producción y comercialización delineado anteriormente.

En orden de prioridades, la medida más urgente sería la constitución de dicha cooperativa, ya que a partir de la misma se podría implementar el cultivo de las 150 Has. previstas por el Gobierno de la Provincia para este proyecto.

Paralelamente a lo expuesto en el párrafo anterior, el Gobierno debería encarar el ya comentado Plan de Expansión de la Producción Citrícola, pues hay que tener en cuenta que, si bien las medidas que se adopten para este proyecto pueden ser un adecuado punto de partida para el mencionado Plan de Expansión, el mismo no puede limitarse a las necesidades del presente estudio ya que el desarrollo del sector requiere una política de carácter integral, es decir, que tome en cuenta los diversos aspectos de la actividad en todo el ámbito provincial.

Una aproximación a las tareas que es necesario realizar antes de la instalación de la planta industrial se presenta en el apartado siguiente: Pre-Inversiones del Proyecto.

En síntesis, la instalación de la planta deberá estar supeditada al hecho de poder contar con un adecuado abastecimiento de

PREINVERSIONES DEL PROYECTO

Dada la restricción en la oferta de materia prima, condicionante de primer grado en lo que hace al futuro de la planta, el aspecto básico es la formulación e implementación de un Plan de Expansión de la Producción Citrícola.

PLAN DE EXPANSION CITRÍCOLA

- I. Relevamiento de la producción actual.
 - I.1. Formas de tenencia de la tierra.
 - I.2. Tamaño de las explotaciones.
 - I.3. Producción y rendimientos según estratos de explotaciones.
 - I.4. Manejo de la explotación.
 - I.5. Disposición al cambio que tienen los productores.
- II. Detección de las áreas más aptas para la producción citrícola.
 - II.1. Localización, características, etc.
 - II.2. Estado de la infraestructura.
- III. Organización de la producción citrícola futura.
 - III.1. Especies y Variedades recomendadas. Experimentación. Portainjertos a utilizar.
 - III.2. Organización de viveros.
 - III.3. Política fitosanitaria.
 - III.4. Unidades de explotación.

- III.4.1. Determinación del tamaño económicamente rentable.
- III.4.2. Tecnología a utilizar.
- III.4.3. Costos de producción.
- III.4.4. Inversiones a nivel de explotación.
- III.5. Plan de asesoramiento y extensión citrícola.
- IV. Determinación del nivel de producción futura a nivel provincial.
- V. Determinación de las inversiones globales del Plan de Ex pansi ón de la Citricultura Provincial.
- VI. Financiamiento del Plan.
- VII. Evaluación económica del Plan.
- VIII. Aspectos legales e institucionales para la implementación del Plan.

El costo aproximado de este estudio sería de \$ 400.000.

FORMULACION DEL PROYECTO DEFINITIVO DE LA PLANTA INDUSTRIAL

Este estudio se deberá encarar una vez que la implementación del Plan anteriormente mencionado se encuentre en avanzado estado de ejecución. El contenido del proyecto definitivo se circunscribirá fundamentalmente a los aspectos técnicos del mismo.

Costo aproximado: \$ 180.000.