

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA



EXAMEN DE CALIFICACIONALES
FACULTAD DE QUÍMICA

ESTUDIO PRELIMINAR DE UNA
PLANTA DE JUGO DE NARANJA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO
P R E S E N T A
CÉCILE /CADON LONGORIA

MÉXICO D.F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.


Jurado Asignado

Presidente	Prof. Rojo y de Regil Eduardo
Vocal	Prof. Padilla de Alba José Luis
Secretario	Prof. Perez Santana Ernesto
1er suplente	Prof. Galdeano Bienzobas Federico
2do suplente	Prof. Reyes Aldasoro Gerardo

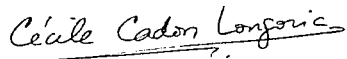
Sitio donde se desarrolló el tema:

Facultad de Química

Asesor:


I.Q. Ernesto Pérez Santana

Sustentante:


Cécile Cadon Longoria

Agradecimientos

A Guadalupe Longoria, mi Mamá.

A Roberto Piñón Holt por su ayuda y apoyo en mi tesis y a lo largo de la carrera, por su espíritu competitivo.

A la Facultad de Química, a su biblioteca, a la alberca de la U.N.A.M., a la biblioteca de la Universidad de Chapingo.

Al I. Q. Ernesto Pérez Santana mi asesor de tesis, al I. Q. Eduardo Rojo y de Rejil, a mis Sinodales, Profesores y a todas las personas que ayudaron a la realización de esta tesis.

Dedicatoria

A mi Egue

A mi Mamá

A Roberto, a quien quiero mucho

Con especial cariño a Onofre Rojo quien me mostró lo fascinante de la Física, y a quien admiro

A Graciela Villavicencio por el entusiasmo con el que habla de su hermano Eduardo Villavicencio, quien fué una fuente de inspiración para que estudiara esta carrera

A Aurora Farias, con todo mi cariño

Al Padre Xavier Gonzalez Tescucano, por ser guía espiritual y un ejemplo a seguir

A mis compañeros de carrera y amigos Martha Claudia Padilla, Pablo Genina

A la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, y a mis Profesores que hicieron este lugar tan bueno

Índice

Capítulo	Título	Páginas
	Índice	
I	Introducción	
1.1	Origen de la tesis	1 a 4
1.2	Importancia del Jugo de Naranja	
	Un poco de Historia	5 a 7
	De donde se obtiene: Botánica y usos	7 a 12
1.3	Enfoque de la tesis	13 a 14
1.4	Objetivos	14
II	Descripción del producto	
2.1	Características del Jugo de Naranja	15 a 17
2.2	Concepto	18 a 20
2.3	Presentación	20 a 21
2.4	Etiqueta del envase	22 a 23
III	Proceso de fabricación del Jugo de Naranja	
3.1	Materia Prima : Naranjas	24
3.2	Resumen de Proceso de Fabricación	25
	3.2.1 Diagrama de Proceso de Fabricación	25 a 27
	3.2.2 Tiempos de Operación	28
	3.2.3 Diferentes etapas de Producción	28 a 29
	3.2.4 Avances Tecnológicos	29 a 30
3.3	Proceso General de Fabricación (Elaboración)	30 a
	3.3.1 Clasificado y Lavado	30 a 32
	3.3.2 Exprimido/Extracción y Filtrado	32 a 36
	3.3.3 Estabilización	36 a 37
	3.3.4 Pasteurización	37
	Pasteurización en frío	37 a 38

3.3.5	Mezclado	39
3.3.6	Envasado Llenado	39 a 40
	Línea aséptica rotativa	39 a 40
3.3.7	Distribución	40
3.4	Aceites esenciales	41
3.6	Equipo Requerido	42 a 43
3.5	Control de Calidad	45 a 46

IV

	Análisis de Mercado	
4.1	Producción mundial de Naranja	49 a 50
	Países productores de Naranja	50
	Precios de la Naranja en México (centrales de abasto)	51 a 52
4.2	Países productores de Jugo de Naranja	53 a 55
	Situación del mercado interno	56
	Situación del mercado externo	56
	Países Importadores de Jugo de Naranja	56 a 58
4.3	Consumo Nacional	59
4.4	Consumo Mundial Importaciones/Exportaciones	59
	Exportaciones de Jugo de Naranja (Comportamiento)	59 a 62
	Valor del Jugo de Naranja exportado	62
	Brasil y Estados Unidos	64 a 65
	CEE Comunidad Europea	66 a 68
	Japón	69
4.5	Proyecciones	70 a 75

V

	Estudio Administrativo	
5.1	Planeación	76
	Plan estratégico	76
	Planes financieros	76 a 77
5.2	Organización	78
	Organigrama	79
	Funciones de cada Departamento y de cada puesto	80 a 84

	Normas de contratación	85	
5.3	Coordinación	87	
5.4	Control	87	
VI	Análisis Económico		
	Estudio de Factibilidad	88	
	Los estimados de costos y el error que implican	88	
	Análisis de Costos	88 a 89	
	Evaluación del capital total de inversión	89	
	Estimación de costos		
	Costos Directos	89 a 90	
	Equipo comprado	91 a 92	
	Instalación de los equipos	93 a 94	
	Aislamiento	94	
	Instrumentación y control	94	
	Tuberías	94	
	Instalaciones eléctricas	94	
	Edificios		94 a 95
	Desarrollo del sitio	95	
	Servicios	95	
	Tierra	95	
	Costos Indirectos	96	
	Ingeniería y supervisión	96	
	Costos de construcción	96	
	Contratista	97	
	Contingencias	97	
	Total del Capital de inversión	997	
	Arranque	98	
	Capital de trabajo	99	
	Costos de manufactura	99	
	Costos directos de producción	99	

	Materias primas	99
	Mano de Obra	100
	Tabulador indicativo de sueldos	101 a 102
	Servicios	103
	Mantenimiento y Reparaciones	103
	Insumos	103
	Control de calidad	104
	Distribución	104
	Costos fijos	105
	Gastos generales	106
	Costos Administrativos	107
	Costo por financiamiento	108
	Costo por investigación y desarrollo	108
	Costo generado por las utilidades	108
	Costo Total del producto	109
	Ingresos por ventas	110
	Medidas de rentabilidad	110
	Cálculo del Valor Presente Neto	
	Tasa de Retorno de Interés (TIR)	110
	Balance proforma y gráfica de Flujo de Efectivo	112 a 113
	Gráfica del Punto de Equilibrio	114
	Factibilidad	115
	Aspectos sociales y ambientales	115
VII	Conclusiones y Recomendaciones	
	7.1 Recapitulación	118 a 136
	7.2 recomendaciones finales	137 a 139
	Audaces Fortuna Juvat	
IX	Bibliografía	140
	Apéndices	145 a 148

I Introducción

1.1. Origen de la tesis :

El ver los costales de naranjas a bajo precio (tipo de cambio 7.8 pesos/dólar) en los tianguis, mercados y en las calles de la Ciudad de México, es ver una materia prima a bajo costo que se puede procesar. Por otra parte, saber por medio de los fruticultores/agricultores que en el Estado de Veracruz, como en otros Estados del país, se quedan las naranjas en los árboles sin “cosechar”, pizcar, levantar, “a que se pudran”, ya que el precio de venta de la naranja no paga ni la mano de obra de la cosecha (pizca), y los gastos de mantenimiento de una huerta.

Las naranjas en México representan un recurso natural no aprovechado del todo, así como otros cítricos (toronjas, tangerinas).

Al no poder pagar fertilizantes, abonos, insecticidas, plaguicidas, riego, corte de pasto y los demás gastos de mantenimiento que requiere una huerta, además del transporte a las ciudades ó puntos de venta, ésta va empeorando hasta que se “pierde”. Para volver a tener naranjas hay que volver a

plantar árboles, éstos nuevos naranjos requieren también de cuidados, y por consiguiente de gastos para crecer, así como de un tiempo de espera antes de que den fruto, todo esto representa una nueva inversión.¹

Es por esto que es recomendable no esperar a que las huertas se pierdan, y cuando entran en éste círculo vicioso, que salgan de él lo antes posible. Una manera de hacerlo es procesando las naranjas para comercializarlas en un producto de mayor tiempo de vida, cambiando así el mercado de venta de la naranja.

¹ v. Is rehabilitation Worth the Price ?, Smith, G., Citrus & Vegetable Magazine, January 1993, p. 38-41, tr

Diagrama de un ciclo de mantenimiento de una huerta de Naranja :

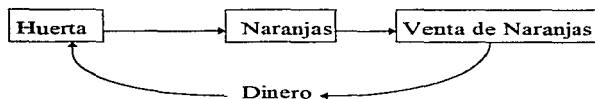
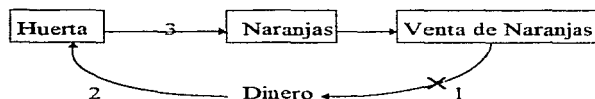
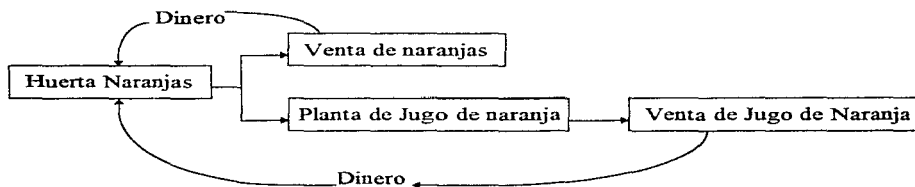


Diagrama de un ciclo vicioso de pérdida de una huerta de Naranja :



El precio de las naranjas es muy bajo, por lo que la venta de naranjas no da suficiente dinero (punto 1) para que una parte de este se utilice en el mantenimiento de la huerta (punto 2). La huerta necesita de los cuidados y gastos ya mencionados, sin estos la producción de naranjas va disminuyendo (punto 3). Se forma este ciclo que lleva a la pérdida de la huerta. Para romper con este ciclo se sugiere :

Diagrama de bifurcación de mercados, para escapar al ciclo anterior :



Esto crea más empleos y una diversidad económica para el área de Veracruz ó del Estado de la República Mexicana donde se instale. ²

Como se gestó la tesis

El Dr. Roberto Piñón hizo notar que las naranjas se quedan en los árboles sin cosechar en el Estado de Veracruz, por ésta razón se ve la opción de procesar la naranja, tangerina ú otros cítricos para tener un producto menos perecedero y con otro mercado (de venta), para aprovechar así estos recursos.

El Ingeniero Ernesto Pérez Santana sugirió pedir información sobre el tema a la Minute Maid de Coca Cola en los Estado Unidos, a quienes se contactó y amablemente enviaron información, de donde se obtuvieron datos muy interesantes sobre los volúmenes de venta , el mercado e interés que representan, ésta búsqueda se continuó en los libros y artículos de la Facultad de Química de la U.N.A.M..

² v. New Juice Processing Facility Opens. Citrus & Vegetable Magazine, March 1994, tr.

1.2 Importancia del Jugo de Naranja, de donde se obtiene

Importancia del Jugo de Naranja

Un poco de Historia

Ya desde la mitología griega se menciona el Jardín de las Hespérides cuyas manzanas de oro daban la inmortalidad a quién las comía.

Este Jardín se encontraría en unas islas fabulosas del Atlántico, cuidado por tres ninfas, hijas de Atlas.

Es de suponer que estas frutas preciosas, colocadas bajo la vigilancia de un dragón de cien cabezas, eran de hecho naranjas.

Hoy en día se nombra Hesperidio a los frutos carnosos del género de la naranja y el limón.

Se considera que los cítricos son originarios de una vasta región comprendida por la Conchinchina, Malayo y partes adyacentes de Asia.

El conocimiento sobre la utilización de sus frutos, así como también sobre el cultivo de los árboles se extendió desde China hasta India, pasando a través de Persia y Palestina hasta conocerse en África del Norte y Europa en las áreas adyacentes a la cuenca del Mediterráneo.

Las primeras especies conocidas fueron la cidra, naranjo agrio, y limonero. Estas fueron introducidas en Europa alrededor del año 1200. El naranjo dulce se lo considera originario de China, donde se lo cultivo varios siglos antes de que fuera difundido en el resto del mundo.

Cuando Cristóbal Colón realizó sus primeros viajes hacia América, llevó consigo semillas de naranjo dulce. En esa época los cítricos ya estaban distribuidos en los países Mediterráneos, especialmente en España, Italia y Grecia.

Hesperie era el nombre dado por los Griegos a Italia y por los Romanos a España.

De acuerdo con González Sicilia, los portugueses fueron quienes introdujeron el naranjo dulce en Europa desde la India y China, durante los viajes que realizaban a través del Cabo de Buena Esperanza.

El mandarino, presumiblemente originario de China y Conchinchina, pasó al Japón, donde su cultivo adquiere tal magnitud que se ubica en el primer lugar entre los países productores.

En 1493, durante el segundo viaje de Colón, se introducen semillas de Agrios en las islas la Española (Santo Domingo) y La Isabela (Islas Bahamas). Posteriormente se difunde hacia Cuba y México hacia 1517.

En 1530 los portugueses introducen el naranjo en Brasil cuando se lanzan a colonizar el vasto territorio del Amazonas.

Comúnmente se considera que los primeros agrios se introducen en la península de Florida en 1556. Por su parte, los jesuitas llevan los primeros cítricos a California unos años después, distribuyéndolos en las zonas adyacentes al Pacífico.

En Argentina, los jesuitas difundieron el cultivo del naranjo y limoneros con material proveniente del Paraguay, Chile y Perú, alrededor del año 1570.

Ya en 1750 existían importantes huertos en Paraguay, Brasil, Perú, y Argentina.

El cultivo de los cítricos está ubicado en el mundo entero dentro de dos grandes fajas delimitadas por los paralelos 20° y 40° en ambos hemisferios.

Los países citrícolas ubicados en el hemisferio norte clasificados por continentes son:

América del Norte: Estados Unidos de Norte América y México

Europa: España, Italia, Grecia

África: Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto

Asia: Israel, Irak, Líbano, Siria, Turquía, Chipre, Persia, Pakistán, India, China, Japón.

En el hemisferio Sur:

América del Sur: Brasil, Paraguay, Bolivia, Uruguay, Chile, Argentina

África: Sudáfrica

Oceanía: Australia, Nueva Zelanda

Pocos países fuera de estas dos franjas de los 20° y 40° producen cítricos, estos son:

Perú, Costa Rica, Panamá, Cuba, Rodesia, Taiwan, Indonesia, Malaya, Islas Filipinas.³

El Jugo de naranja nace en algún momento de la larga historia de los cítricos.

La producción y comercialización del Jugo de Naranja se desarrolló principalmente durante la postguerra, y contribuyó al crecimiento sostenido de la economía citrícola en el transcurso de las últimas décadas.⁴

El jugo de naranja concentrado congelado es un subproducto de la investigación de la Segunda Guerra Mundial. Durante la Guerra, el Gobierno de los Estados Unidos alentó a los

³ v. Citricultura Moderna, Jorge Palacios, Editorial Hemisferio Sur, Argentina

⁴ v. Production - Exportation de Jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits, vol 45 n°3, 1990., tr.

investigadores a desarrollar un método para reducir a forma de cristales ó polvo. La idea era enviar el polvo ó los cristales a las fuerzas armadas y después reconstituirlo en jugo de naranja.

La Guerra terminó antes de que ésta investigación fuera exitosa, pero una compañía Florida Foods (que después se convirtió en Minute Maid Company) descubrió que el jugo de naranja puede ser concentrado y congelado.⁵

Actualmente más de 34% de la producción mundial de cítricos, de los cuales más de 80% son naranjas, se transforma esencialmente en jugos concentrados⁵: sin embargo los gustos de los consumidores evolucionan a un sabor más natural.⁶

El Jugo de Naranja se consume en grandes volúmenes en todo el mundo, es el jugo de mayor consumo a nivel mundial. Un poco más de 20 millones de toneladas de cítricos se transforman cada año. Las naranjas representan el 80%, seguidas por las toronjas (pomelos) 9% y los limones 4%.

El estado de Sao Paolo (Brasil) y el de Florida (Estados Unidos) se han especializado en el suministro de la industria de transformación. Por el contrario, en la mayoría de los otros países productores de cítricos, la transformación no hace más que absorber los excedentes de las frutas; el mercado principal siendo la exportación de la fruta fresca (e.g. Mediterráneo).

La importancia relativa de los dos grandes productores de jugos cítricos se modificó recientemente. Los Estados Unidos eran, antes de la serie de heladas entre 1980 y 1985, los primeros proveedores mundiales de jugo de naranja concentrado. Desde entonces, Brasil, tras un espectacular aumento de sus producciones, se ha vuelto el primer productor mundial, en particular de Jugo de Naranja concentrado congelado.⁷

De donde se obtiene el Jugo de Naranja

El grupo de los cítricos está constituido por una amplia gama de productos : naranjas, cítricos pequeños (tangerinas, mandarinas, clementinas, satsumas (ó mikan),...), toronjas (ó pomelos), limas y limones.

⁵ v. The Orange Juice Leadership Guide, Minute Maid, Coca Cola Foods., tr.

⁶ v. Production - Exportation de Jus d'agrumes, 1990, op. cit.

⁷ op. cit

Se producen cítricos en más de 80 países bajo climas diversos y diversas condiciones agronómicas.⁸

El Jugo de Naranja se extrae de la naranja, pero cabe notar que no de cualquier variedad de naranja. Algunas variedades de naranja son más apreciadas que otras para la elaboración de Jugo de Naranja, ya sea por su sabor, color ó aroma.

Los sistemas de extracción producen tres productos intermedios (porcentaje en base a la naranja).

Jugo/pulpa:	45 - 55 %
Cáscara:	45 - 55 %
Aceite esencial:	0.2 - 0.5 %

Estos porcentajes son solo indicativos. Pueden fluctuar dependiendo del tipo de fruta, del país en donde se cultiva la fruta, y también de condiciones climatológicas.⁹

Usos

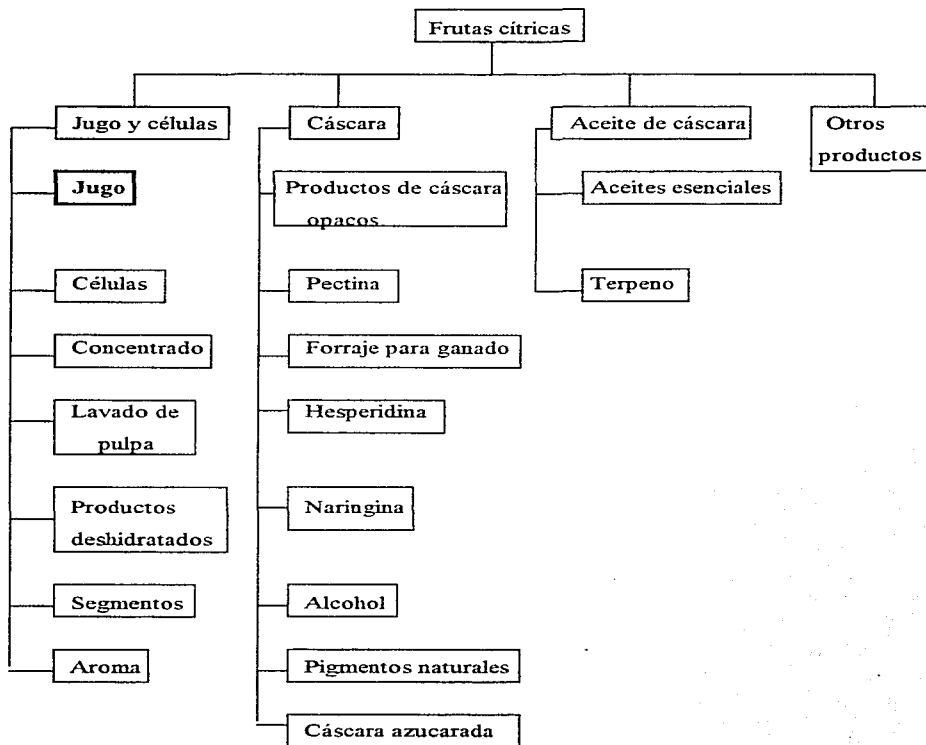
Hoy en día, el cultivo y procesamiento de cítricos es una de las industrias más grandes y más importantes en los Estados Unidos de Norte América . En adición a los productos vendidos por menudeo , los cítricos son importantes para usos industriales. Los concentrados de naranja, limón verde (ó lima) (lime), tangerina, toronja, y limón amarillo (lemon) son utilizados como base para bebidas diarias, helado, y nieve (sherbet) y para repostería y especialidades de repostería (confectionery). Los aceites esenciales de cítricos, recuperados de la cáscara de la fruta, son utilizados como saborizantes.¹⁰

⁸ v. La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes., D Loeuillet, Fruits, Numéro Spécial Agrumes, 1992.

⁹ v. Centrifuges, decanters and processing lines for the citrus industry, Dr. E. W. Bott, P. Schottler, Westfalia Separator, Technical-scientific documentation N° 14 First edition 1989

¹⁰ v. The Orange Juice Leadership Guide, Minute Maid, Coca Cola Foods.op. cit.

Los productos que se pueden obtener de frutas cítricas son los siguientes:



Un poco de botánica de la Naranja :

Reino (Kingdom) : Planta

Orden (Order) : Geraniales

Sub orden (Suborder) : Geranineae

Clase (Class) : Dicotyledoneae

Subclase (Subclass) : Archichalmydeae

División (Division) : Embryophyta

Subdivisión : Angiospermeae

Familia (Family) : Rutaceae

Tribu (Tribe) : Citreae

Subtribu (Subtribe) : Citriinae

Género (Genus) : Citrus L

Subgénero (Subgenus) : Citrus

Especies (Species) : Citrus sinensis - Naranja Dulce (Sweet Orange)

Citrus aurantium - (Sour or Seville Orange) ¹¹

Principales Grupos de variedades : (de naranjas)

Citrus sinensis : Naranja común (Common Orange), Naranja no ácida (Acidless Orange), Naranja pigmentada ó roja (Pigmented o Blood Orange), Naranja Navel.

Atributos Generales de las variedades de Naranja Común (Citrus sinensis (L.)) en México (sabor y color) :

Naranja Común :

Hamlin (ó Norris): dulce, baja en ácido, buen color
Parson Brown: buen sabor, anaranjado opaco (dull)
Pineapple: sabor rico, dulce, color anaranjado ligero
Valencia: buen sabor, ácido.
Verna (Berna): sabor dulce, buen color.

Naranja Navel :

Washington : sabor rico, color profundo.

¹¹ v. Citrus Processing Quality Control & Technology, Kimball Dan, Ed. *Varieties*, páginas 180 a 207

Todas estas variedades se creen ser de importancia comercial para México.¹²

Estas características sirven para predeterminar el sabor y color de una mezcla, ya que estos se pueden controlar hasta cierto grado por el procesador.¹³

En el Atlas de México encontramos para la Naranja en México, la siguiente clasificación :

Rutaceae

Citrus aurantium L.

Citrus vulgaris

Áreas de uso : Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Sonora

Botánica y ecología : Es un árbol con numerosas ramas, de 4 a 10 m de altura con espinas flexibles. Sus hojas casi siempre son más largas que anchas y puntiagudas, el soporte de las hojas es en forma alada. Con flores solitarias ó en grupos, de color blanco brillante que tienen un color agradable (y un aroma delicioso). Las flores del naranjo: azahares se utilizan en perfumería, dando por destilación el agua de flores de naranjo (azahar) y la esencia de néroli.¹⁴

Los frutos van desde el verde amarillento al anaranjado-rojizo al madurar y son esféricos, con pulpa sabor ácido y cáscara rugosa.

Es originaria de Asia tropical. Habita climas cálido, semicálido y templado, desde el nivel del mar hasta los 2240m snm. Cultivada en huertos familiares, como especie ornamental, está presente en la orilla de los caminos y asociada a bosques tropicales carducifolio, subcarducifolio y perennifolio, así como a matorral xerófilo y bosques de encino y de pino.

En el Kimball se pueden comparar esta variedad con las mundiales, y con las utilizadas por Minute Maid.

Es importante conocer las temporadas de cosechas ya que es la disponibilidad de la materia prima de la planta. La temporada de cosecha varía con el lugar (clima) y el tipo de naranja.

¹² v. Citrus Processing Quality Control & Technology., Kimball Dan, op.cit., tr.

¹³ Nota cf. Citrus aurantium : No coincide con la clasificación botánica del Atlas, consideramos que la clasificación del Citrus Processing, por ser de uso más amplio en el campo específico de la industrialización y comercialización de la Naranja es la adecuada.

¹⁴ v. petit Larousse, Librairie Larousse, 1972 , tr.,

Tipos de naranja según la temporada, por ejemplo¹⁵ :

Tipo de Naranja	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Navel	████████████████████						
Temple				████████████████			
Valencia					██		

Los principales países productores de Naranja en el mundo son : Brasil, E.U.A., España, Japón, Italia, México, Egipto, Marruecos, Turquía, Argentina, Israel, África del Sur, Australia, Cuba y Grecia.¹⁶

Frente a la fuerte producción cítrica, la industria desempeña un papel importantísimo por ser uno de los tres pilares sobre los que descansa todo desarrollo cítrico, junto a un alto consumo interno y a una agresiva exportación.

Los productos y subproductos de elaboración son: Jugos, jugos concentrados, aceites esenciales.¹⁷

Aceites esenciales

Los aceites esenciales se obtienen de algunas plantas o de sus frutos. Se les conoce también como aceites volátiles o etéreos. Están constituidos por complejos químicos derivados de las plantas o frutos, que normalmente contienen el aroma o el sabor característico del vegetal del cual proceden. Los aceites esenciales de frutas cítricas están compuestos de elementos oxigenados (del 2 al 6%) e hidrocarburos (del 94 al 98%).

Las esencias de naranja, limón, y en menor medida de toronja (pomelo), lima y mandarina (tangerina), se utilizan básicamente en la preparación de bebidas "suaves" (*soft drinks*), y alcohólicas, en la fabricación de diversos productos alimenticios y en cosmética.

¹⁵ Florida's Finest Fruit Company, Inc. internet: flfruit@gate.net

¹⁶ v. artículo production-Exportation de jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits vol. 45, n.3, 1990, estadísticas de 1986 a 1989, tr.

¹⁷ v. cap. III (aromas), mermeladas, y bagazo cítrico.

En el caso especial de los derivados de naranja, se les emplea en la elaboración de colorantes naturales de bebidas, por el alto contenido de pigmentos carotenícos.

18

Otros usos para los aceites esenciales son la aromatización de jabones, detergentes, insecticidas y productos farmacéuticos.

Bagazo Cítrico

En el proceso de elaboración de los jugos cítricos se obtiene como subproducto el bagazo cítrico el que, una vez deshidratado encuentra aplicación en la industria de la formulación de alimentos balanceados y, también en la obtención de pectina. En el primero, cuando se procesa naranja y pomelo, y, en el segundo, limón.¹⁹

1.3. Enfoque de la tesis, planteamiento

El enfoque de la tesis es hacer el estudio de un producto : Jugo de Naranja, con ciertas características competitivas en el mercado, que es muy grande, y proponer :

La generación de una idea fuerte²⁰ , en base a un análisis del mercado²¹

El desarrollo de un concepto "triunfador".²²

El desarrollo de un proceso para un producto prototipo²³

El desarrollo de negocio inicial.²⁴

El producto y su empaque "triunfador".²⁵

Las anteriores son la primera parte del modelo de lanzamiento de productos que sería conveniente seguir para obtener éxito en el competido mercado actual.

Proponer que se necesita hacer, porque, cuando, y por quien, para lograr el éxito deseado.

18 En el campo de la perfumería se estimaba en 1978 que el empleo de aceites esenciales de cítricos habría de crecer a medida que se encontraran mejores antioxidantes que limitaran las rápidas peroxidaciones que limitaban su empleo.

19 v. *Citricultura Moderna*, op. cit. (§§ v. además tesis *Industrialización de la cáscara de naranja para la obtención de pectinas*, García Mondragón E. et. al. , U.N.A.M., Facultad de Ingeniería, 1985; *Estudio sobre la obtención de pectina cítrica a partir de cáscara de naranja*, Pérez E., U.N.A.M, Facultad de Química 1979)

20 v. Descripción del producto Cap II

21 v. el Cap. IV

22 v. Concepto en Cap II

23 v el Cap. III

24 v. evaluación preliminar técnico-económica

25 v. Empaque en Cap II

Además de un modelo administrativo para el seguimiento de esta planta.

El objeto de la presente tesis es ser de utilidad para las personas interesadas en montar una Planta Procesadora de Jugo de Naranja en México, ó en el lanzamiento de un nuevo Jugo de Naranja, así como para las personas que trabajan en este campo.

1.4. Objetivos

Los Objetivos que se persiguen en la elaboración de la presente tesis son proponer un estudio preliminar, haciendo un estudio de mercado internacional del Jugo de Naranja, así como el estudio preliminar técnico económico, incluyendo el proceso general de procesamiento de Jugo de Naranja, y crear un nuevo producto y concepto sobre un campo de inversión que permite :

- 1.- Aprovechar los recursos naturales : Naranjas (y Cítricos en general) de los Estados productores de naranja en México, en particular del estado de Veracruz, promoviendo así una mayor rentabilidad de las huertas y una diversificación de la economía en la región donde se instale la Planta.²⁶
- 2.- Aprovechar el segmento de mercado que no ha sido cubierto por las grandes transnacionales, el volumen de mercado, los mercados en expansión.
- 3.- Crear un negocio rentable, y además socialmente benéfico ya que el abrir una Planta procesadora de Jugo de Naranja es una fuente de empleos.

²⁶ v. New Juice Processing Facility Opens, Citrus & Vegetable Magazine, March 1994.

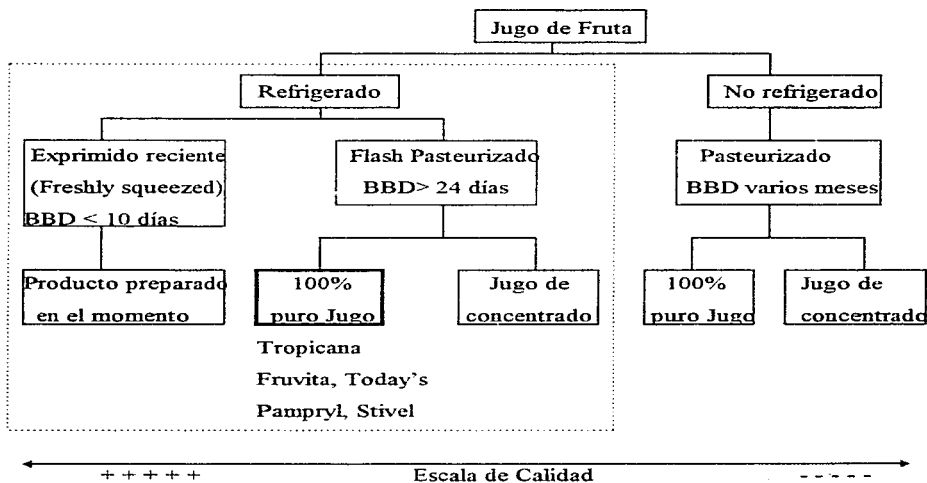
II Descripción del Producto

2.1 Características del Jugo de Naranja :

Existen diferentes tipos de Jugos de Naranja con un amplio rango de precios, así como una gran variedad de etiquetas :

Los Jugos de Naranja se pueden clasificar conforme al siguiente diagrama.

Diagrama de los diferentes tipos de Jugo:



El Jugo propuesto en la presente tesis es "refrigerado 100 % puro Jugo".

Existe una gran variedad de precios en los jugos de frutas (e.g. en Francia :4 a 18 Francos/litro, i.e. 75c de dólar a 3.3 dólares/litro), y es necesario informar al público sobre el porque de esta diferencia. Las etiquetas de "refrigerado" y "jugo de fruta fresca" ("*fresh fruit juice*") son utilizados ampliamente en los empaques y conciernen dos tipos de jugos de frutas totalmente

diferentes : Los jugos frescos ó recién exprimidos (*fresh or freshly squeezed*) y los jugos flash-pasteurizados.

Los jugos recién exprimidos tienen un máximo de 10 días BBD (*best before date*, i.e. mejor antes de la fecha), y deben ser guardados/almacenados a 0-4°C. Son producidos exprimiendo la fruta cerca de los sitios de consumo, sin adicionar ningún preservativo, agua ó azúcar. Son realmente jugos de fruta frescos, a los cuales algunos fabricantes prefieren llamar jugos crudos (*raw*).

Los jugos flash pasteurizados son hechos frecuentemente de fruta exprimida en el sitio de producción, seguido por un tratamiento térmico (llamado pasteurización flash), de unos cuantos segundos a 70°C, antes de refrigerar. El BBD se extiende a 24 días con éste tratamiento de calor suave. El producto propuesto en el presente trabajo pertenece a esta categoría.

Algunas marcas ofrecen jugos de este tipo preparados a partir de jugos congelados y hasta concentrados, lo que implica que se puede utilizar cualquier variedad de fruta de cualquier fuente, origen reduciendo así los costos de producción, sin embargo no se obtiene un jugo de la calidad del grupo anterior.

La calidad de sabor completo del producto es preservado en los jugos recién exprimidos, en tanto que es disminuida notablemente por el tratamiento de calor en los jugos con pasteurización flash.²⁷

Únicamente los jugos recién exprimidos pueden ser considerados como productos realmente preparados. Estos jugos retienen las propiedades organolépticas de la fruta que es exprimida , que son cercanas a las de los jugos de frutas que son exprimidos justo antes de ser consumidos.²⁸

Más abajo de la escala de calidad del sabor de jugos de fruta vienen los jugos pasteurizados, después los jugos preparados a partir de concentrados congelados.

Salud y productos naturales

Todas las encuestas confirman que el consumidor tiene gran interés por este nuevo tipo de jugos está íntimamente ligado con las nociones de calidad dietética y productos naturales.

²⁷ Nota ó conclusión : Por lo que sería interesante hacer un estudio de mercado en países con fuerte poder adquisitivo como Japón con jugo de sabor más completo, elaborado por pasteurización en frío - proceso más caro pero que retiene las cualidades organolépticas del jugo-

²⁸ Nota : En este esquema no está tomando en cuenta el proceso por pasteurización en frío

En conclusión : Es conveniente que la Campaña publicitaria incluya las ventajas de la calidad dietética de este jugo. (Sin azúcar ó agua agregados, ni aditivos, preservativos, ...) ²⁹

Características Físico-Químicas

Las principales características que permiten controlar la calidad del Jugo de Naranja son las siguientes:

pH: Inferior ó igual a 4.6.

°Brix: Esta escala relaciona la concentración de soluciones de sucrosa con la densidad de la solución a 17.5°C, se miden con un hidrómetro. Los °Brix determinan el grado (calidad) del jugo.

Acidez: Da la característica de sabor al jugo (agrio o ácido), así como indicador de efectividad de apagar la sed. También es una medida de la calidad del jugo.

Relación °Brix / Acidez. Es uno de los indicadores más utilizados de la calidad del Jugo y de la madurez de la fruta ³⁰, los consumidores de jugos cítricos prefieren en general una relación determinada, lo que permite predecir la aceptación del jugo.

Generalmente se concuerda en que el gusto es un fenómeno de cuatro dimensiones consistiendo en dulce, ácido, salado y amargo. En los productos cítricos, la acidez de los ácidos orgánicos y la dulzura de los azúcares compiten por los mismos sitios receptores en la lengua. Por lo tanto la cantidad de azúcar o de ácido es de menor importancia que la relación entre los dos, es por esto que la relación °Brix/Ácido es tan importante como un indicador de calidad de sabor en los jugos cítricos. ²⁵

²⁹ v. "Refrigerated Fruit Juices New outlets for World Fruit Crops", D. Loeuillet, Fruits Vol. 49 (5-6) Special on Tropical Orchards, p 344 - 347, tr..

³⁰ Ver Citrus Processing Quality Control, Kimball Dan, op. cit. tr.

2.2 Concepto :

El Jugo de Naranja que se fabricará será de la más alta calidad, y está ubicado en los jugos con pasteurización flash.

Se propone un nuevo concepto, con ventajas para el consumidor respecto a los Jugos de Naranja existentes actualmente en la competencia

En base a mejoras en:

Calidad : Mejor sabor, como el de Jugo de Naranjas recién exprimidas, ya que **no** está reconstituido a partir de un concentrado. Es 100 % Puro Jugo de Naranja, **no** contiene agua, ni azúcar adicionada, tampoco colorantes ó saborizantes artificiales.

Está hecho a partir de naranjas mexicanas de las variedades más ricas para la elaboración de Jugo de Naranja .

Conveniencia (práctico: tanto el producto como el envase) : Ahorro en tiempo, no hay que lavar, exprimir las naranjas. Mayor ahorro en tiempo que otros jugos, ya que como no es congelado, no hay que descongelarlo; y como no es concentrado, no hay que diluirlo.

El envase es fácil de utilizar, ya que se sirve directamente del envase, este cabe en el refrigerador sin ocupar mucho espacio, no hay que lavar una jarra (como en el caso del jugo concentrado)

Precio : Precio competitivo en el mercado, gracias al precio de la naranja en México, y al tipo de cambio actual.

Concepto

Jugo de Naranja 100 % Puro

Es un Jugo de Naranja natural de la más alta calidad, fabricado con naranjas de primera calidad del Estado de Veracruz, México pasteurizado y refrigerado únicamente.

No está hecho a base de concentrado.

Pruebe la diferencia !

El Jugo de Naranja “MARCA” está hecho con las mejores naranjas y la mayor calidad en su proceso de elaboración con naranjas frescas y no de concentrado.

Es por esto que el Jugo de Naranja “MARCA” tiene un sabor único, de jugo recién hecho.

Pruebe la diferencia !!

Como es jugo de naranjas recién exprimidas, no se le han adicionado azúcar, agua, ó preservativos, es únicamente jugo de naranja 100 % puro, de primera calidad, pasteurizado.

Sienta la diferencia de sabor. ³¹

Conceptos propuestos por los jugos de naranja de la competencia.

E.U.A. Florida's, Minute Maid

México Florida

Se recomienda evaluar el concepto (desarrollo de un concepto ganador) por medio de una encuesta, dirigida a los consumidores de jugos y bebidas refrescantes.

Propuesta de entrevista al consumidor :

1.- Toma Usted Jugo de Naranja ? Si No

2.- Con que frecuencia toma Jugo de Naranja ?

diario

5 ó 6 veces por semana

1 ó 2 veces por semana

3 ó 4 veces por semana

menos de 1 vez por semana

3.- Cuando lo toma Usted ? (Quienes lo toman más en su casa ?)

En el desayuno, la comida, la cena, en el día. (Marcar todos las veces que toma Jugo de Naranja)

4.- Que tipo de Jugo de Naranja toma Usted ? _____

Usted hace el jugo

Lo compra ya hecho

Porque ? (Pregunta abierta) _____

Si b) 5.- Que marcas de Jugo compra Usted ?

Marcas: (tres), _____ otra (pregunta abierta) _____

6.- Que tipo de Jugo prefiere ? Refrigerado (Normal ó Concentrado),

Congelado

Sin refrigeración

(Marcar todos los que prefiere, ó el orden en los que los prefiere)

7.- Si le propusieran un Jugo de Naranja: Leer Concepto

7.1- Le parece más atractivo que el Jugo que Usted toma actualmente ? Si

No

³¹ v. Apéndice

7.2- Lo compraría Usted ? Si No Dependé (de que?) (pregunta abierta)

8.- En que le gustaría que fuera mejor el Jugo de Naranja ?

(pregunta abierta)

sabor _____

color _____

presentación _____

9.- Cuanto estaría dispuesta a pagar por el Jugo de Naranja MARCA, en la presentación de 1 litro, y cuanto en la presentación de 1.89 litros (mostrar fotos ó envases)

Se puede prever que los resultados obtenidos en esta encuesta serán buenos, ya que tenemos en el mercado de los E.U.A. un Jugo de Naranja de alta calidad, que es el Florida's , el Tropicana y el Premium de Minute Maid, esta calidad de Jugo se encuentra en pocos supermercados en el mercado Mexicano (e.g. Florida's de E.U. en Wall Mart y en algunas Comercial mexicana), también en el Europeo, y se puede competir con la misma calidad y mejor precio de los de E.U.A. Si los resultados obtenidos en el concepto del producto son buenos (alcanzan ó sobrepasan los criterios de éxito), continuar con la siguiente etapa, si no modificar el concepto, (y el producto en base al nuevo concepto).

2.3 Presentación :

Empaque : Empaque de los productos

Un empaque apropiado de los productos es de suma importancia en el mercado de hoy en día. Los contenedores deben proteger la calidad de su producto. Deben de ser suficientemente fuertes como para soportar una sobrecarga. Además deben ser suficientemente atractivos para llamar la atención del consumidor y animarlos a comprar nuestro producto.

La fuerza del contenedor y la durabilidad deben ser constantemente probados por nuestros Ingenieros de empaque para asegurar que los productos lleguen a los hogares de los consumidores en condiciones óptimas.

El empaque *Lithobrit* tiene una efectividad probada con los Jugos de Naranja existentes en el mercado.³²

Tomando en cuenta el medio ambiente, si vemos la tabla :

Tabla de Desperdicio total producido por varios empaques de jugos (Incluye desperdicio sólido, de agua, y de emisiones de aire)

El "*Gable Carton*" es el de menor desperdicio, seguido por el "*Drink Box*" (Tetra Pak y Combibloc), la botella de plástico, y siendo el de mayor desperdicio el envase de botella de vidrio.

Tabla de peso de varios empaques (Por 64 Oz. incluyendo empaque, distribución y contenedores de almacén) El "*drink box*" (Tetra Pak y Combibloc) es el de menor peso, seguido por el "*Gable Carton*", la botella de plástico y siendo la de mayor peso la botella de vidrio.

Por todo lo anterior podemos concluir que los empaques más recomendables son :

El empaque de cartón "*Gable Carton*" y el empaque "*drink box*" (Tetra Pak y Combibloc)³³

La expansión del mercado de jugo de fruta fresco depende del desarrollo de empaques que garanticen la protección total del producto.

Entre estos empaques se encuentran el novedoso uso de botellas de vidrio para jugos de pasteurización flash.³⁴

Después de estudiar los diferentes envases en función de varias variables (ecología: desperdicio total producido por cada tipo de empaque de jugo, peso de empaque total de varios empaques de jugos, uso de energía total asociado con diferentes empaques).³⁵

Se sugieren los siguientes envases :

Envases propuestos :

Material : *Gable carton*, Lithobrite por Westvaco (ó bien International paper).

Capacidad : 946 ml (32 FL. OZ).

y 1.89 litros (64 FL. OZ. onzas)

³² v. Minute Maid, op. cit.

³³ v. Apéndice Empaque : "The drink box", Coca Cola Foods.

³⁴ v. "Refrigerated Fruit Juices New outlets for World Fruit Crops", D. Loeuillet, Fruits Vol. 49 (5-6) Special on Tropical Orchards, p. 344 - 347, tr..

³⁵ v. "The Drink Box, An Environmental Profile of an Innovative Package", Coca Cola Foods

2.4 Diseño de la etiqueta del envase

Dos lados del *Gable carton* tendrían permanentemente lo siguiente, mientras que los dos otros lados cambiarían según las campañas publicitarias. ³⁶

MARCA

Jugo de Naranja

100 % Natural

No de Concentrado

1 litro (32. Fl Oz)

Contenido neto : 1 litro

Fabricado por :

Ingredientes : 100 % Jugo de Naranja Pasteurizado

Manténgase en refrigeración

Teléfono para el consumidor :

Código de barras

Fecha de caducidad :

³⁶ v. cap. VI Mercadotecnia

MARCA

Orange Juice

100 % Pure

Pasteurized

Not from Concentrate

32 Fl Oz (924 ml)

Nutrition Facts

Serving Size 8 fl oz (240 ml)

Servings Per Container (8)

Amount Per Serving

Calories "120" (aprox)

% Daily Value*

Total fat 0g	0%
Sodium 0mg	0%
Potassium "420 mg"	"12%"
Total Carbohydrate "29g"	10 %
Sugars "28g"	
Protein "1g"	0 %
Vitamin C	100 %
Thiamin	"10 %"

Not a significant source of calories from fat, saturated fat, cholesterol, dietary fiber, Vitamin A, calcium and iron.

*Percent Daily Values are based on a 2000 calorie diet.

Código de barras

Ingredients : Pasteurized Orange Juice

Best Before Day (expiration date)

Keep refrigerated ³⁷

³⁷ Según normas de etiquetado para venta en los E.U.A.

III Proceso de Fabricación del Jugo de Naranja

3.1 Materia Prima : Naranjas

- a) Compra de la fruta
- b) Inspección de la fruta
Se inspecciona la fruta: (madurez)
- c) Se mide el % de sólidos solubles en el lote en °Brix
- d) La fruta se separa en varios recipientes para obtener una mezcla de varios recipientes con un sabor óptimo.
- e) Dos lavados siguen y una inspección visual para garantizar que únicamente la mejor fruta entra en el cuarto de preparado del jugo.³⁸

Los productores y procesadores que están obligados a proveer a su clientela con jugos de fruta fresca de calidad de sabor uniforme todo el año, se enfrentan con restricciones mayores. Esto significa trabajar todo el año con un número limitado de variedades de fruta, y la necesidad de uniformidad hace la administración difícil.

Algunos procesadores superan ésta limitación congelando.

El almacenaje de la fruta con un fungicida adecuado puede alargar la vida de almacenaje de una fruta de 6 a 12 semanas después de post-cosecha. Otros están conduciendo investigaciones conjuntas con productores para desarrollar técnicas para alargar el periodo de cosecha ó mantener la fruta fresca bajo condiciones de almacenaje frío.^{39 40}

³⁸ v. Procedimientos de Minute Maid (tr.)

³⁹ v. Tecnidex, España para atmósferas controladas.

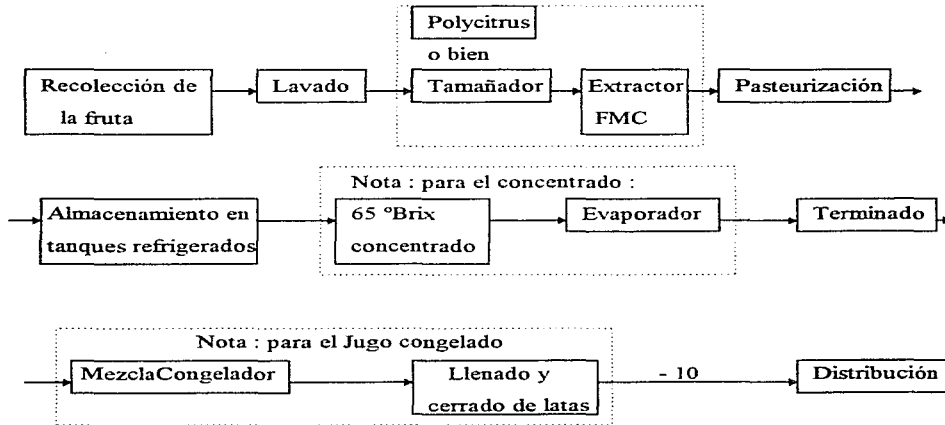
⁴⁰ v. Refrigerated Fruit Juices. New Outlets for World Fruit Crops, D. Loeillet, Fruits, vol. 49 (5-6), Special on Tropical Orchards, p347, op. cit., tr..

3.2 Resumen del Proceso de Fabricación de Jugo de Naranja

El proceso de elaboración de Jugo de Naranja comprende varias etapas entre las cuales están : preparación de las naranjas (lavado y tamañadora), extracción, pasteurización y llenado. Por otra parte tenemos la separación de los aceites esenciales.

3.2.1 Diagrama de proceso

Se puede observar la ubicación de las etapas de concentración en caso que se desee elaborar un jugo concentrado

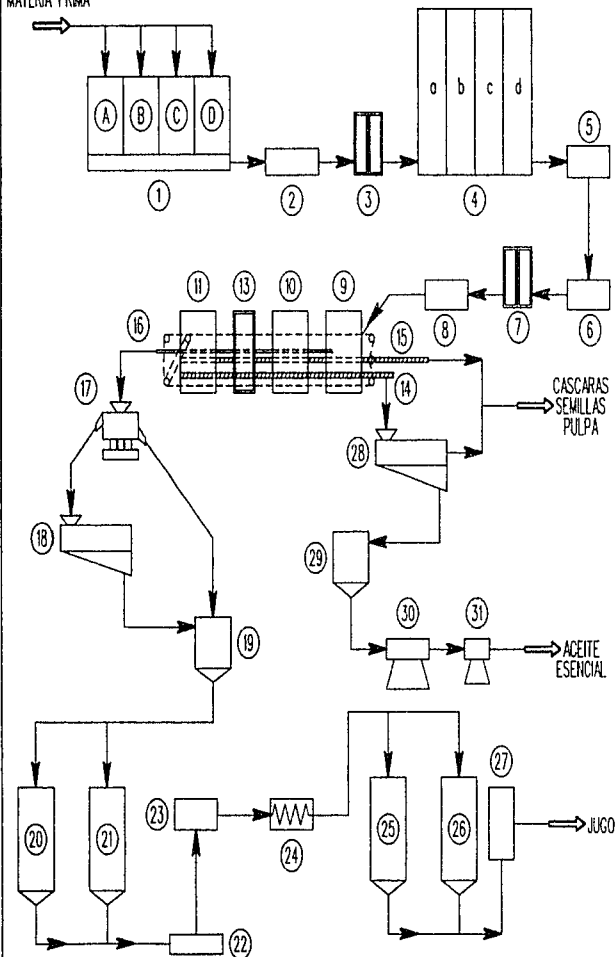


41

En nuestro caso no será un concentrado, ni tampoco se congelará; el resto del proceso es globalmente igual.

⁴¹ v. Procedimientos Minute Maid, op. cit.

ENTRADA DE
MATERIA PRIMA

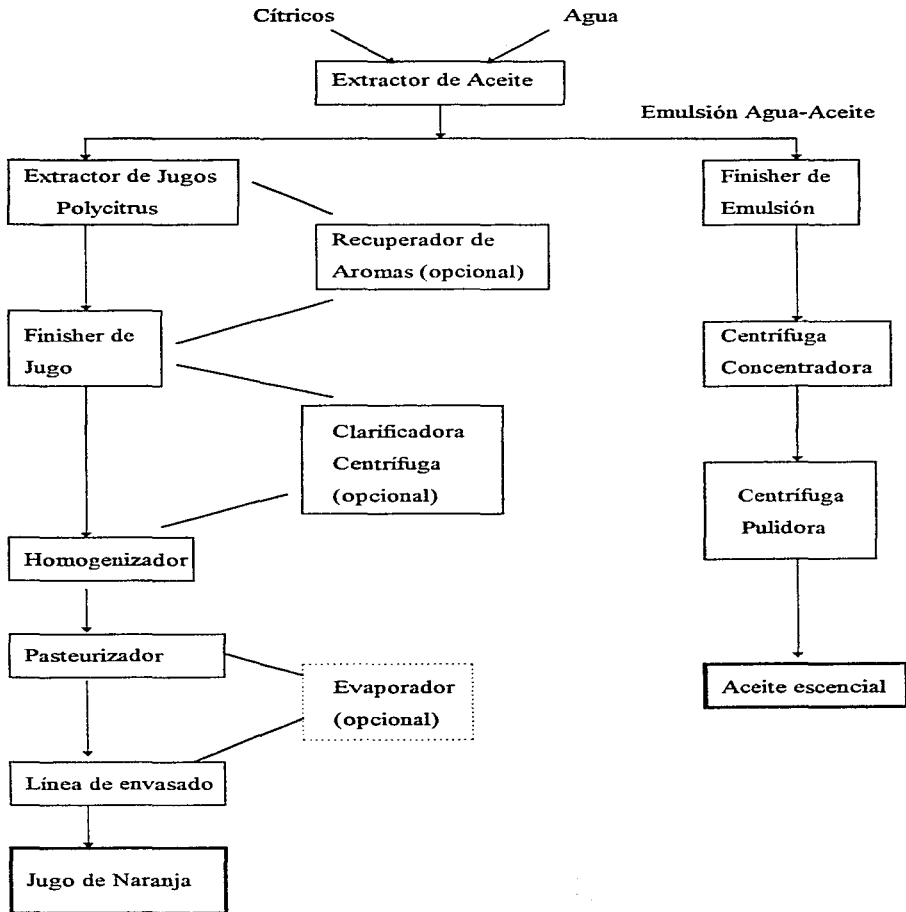


No.	DENOMINACION
1	Cinta transportadora
2	Rolo de primera clasificacion
3	Elevador a canchales
4	Silos
5	Lavadora de cepillos
6	Rolo de escurido y segunda clasificacion
7	Elevador a canchales
8	Tamadora
9	Extractor FMC tipo 291
10	Extractor FMC tipo 391
11	Extractor FMC tipo 491
12	Cinta alimentacion extractores con elevador retorno
13	Elevador a canchales para retorno de fruta
14	Transportadora sinfin para emulsion
15	Transportadora sinfin para cascara
16	Caño acero inoxidable para recoleccion de jugo
17	Vibrador
18	Finisher
19	Tanque de jugo
20	Tanque de jugo con agitador
21	Tanque de jugo con agitador
22	Desaireador
23	Pasteurizador
24	Holding-time
25	Tanque de jugo
26	Tanque de jugo
27	Envasado de jugo
28	Finisher
29	Tanque con agitador
30	Centrifuga concentradora
31	Centrifuga terminadora
A	Tolva
B	Tolva
C	Tolva
D	Tolva

Proceso de extracción de aceite esencial y de Jugo de Naranja

Existe la posibilidad de extraer el aceite esencial de naranja antes de obtener el Jugo de Naranja. Este otro proceso que ha recomendado el Ing. Eric Palacios de Westfalia Separator Mexicana, tiene como ventaja el obtener un aceite de mejor calidad y un jugo que no contiene aceite que separar, como el jugo del proceso anterior.

En este proceso se sugiere un extractor Polycitrus (Indelicato, italiano), Bertuzzi, por lo que no se requiere la tamañadora.



3.2.2 Tiempos de Operación

El proceso de fabricación que se describe a continuación tiene tres etapas bien definidas cuya duración resulta de importancia. Si consideramos a una fábrica citrícola totalmente detenida, el tiempo para poner en marcha las distintas máquinas y equipo es de:

- Etapa de preparación de la materia prima antes de la expresión (exprimido) : 5 minutos.
- Etapa de extracción (y concentración) del jugo natural obtenido de la expresión (exprimido) de la materia prima : <30 minutos.
- Etapa de separación del aceite esencial : 25 minutos

De acuerdo con lo expuesto , y considerando que partimos de cero, se comenzaría a obtener jugo (concentrado) a los 35 minutos de empezar la elaboración, y aceites esenciales a los treinta minutos de la puesta en régimen del proceso.

3.2.3 Diferentes Etapas de Producción

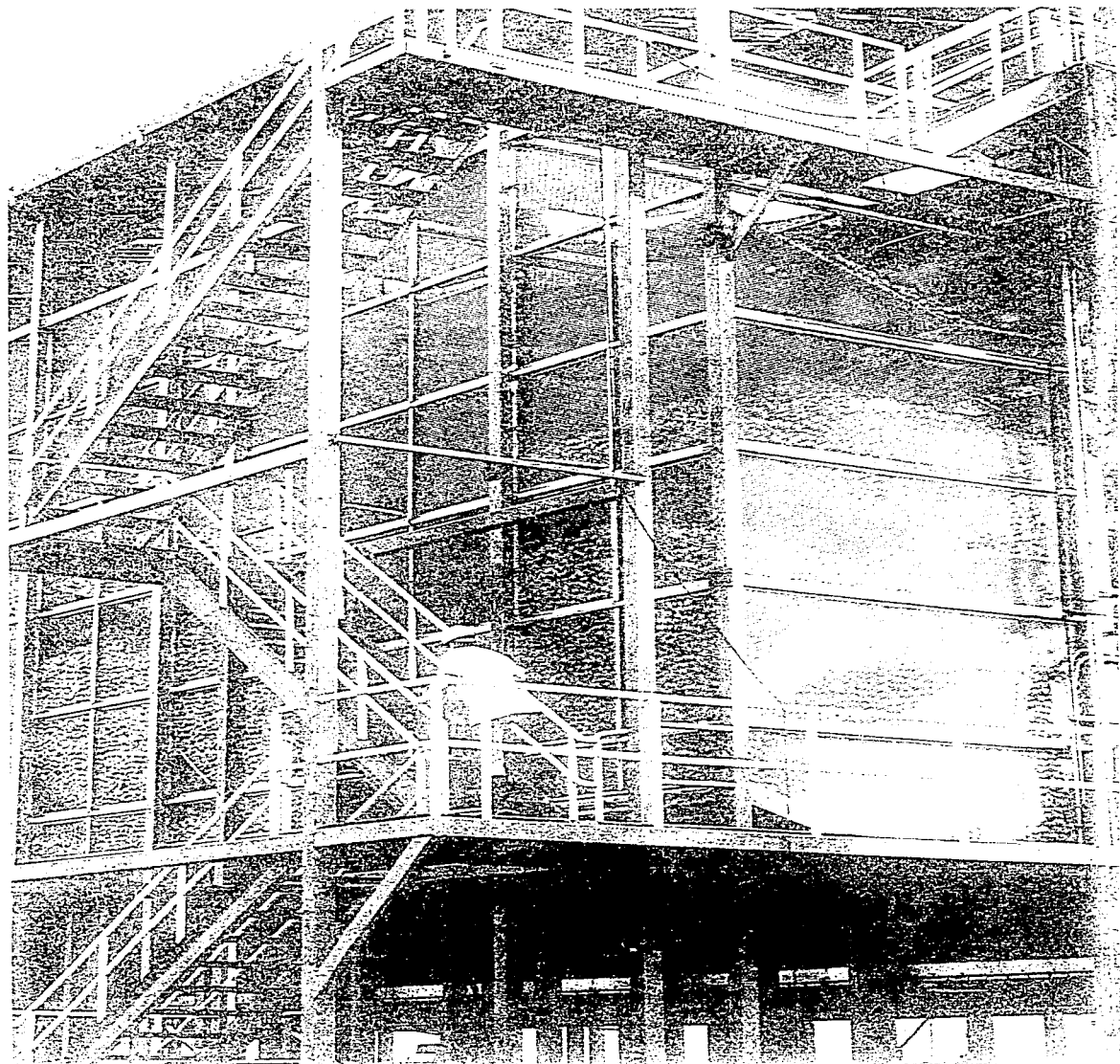
Las etapas a las que se hace referencia se pueden dividir teóricamente de la siguiente manera :

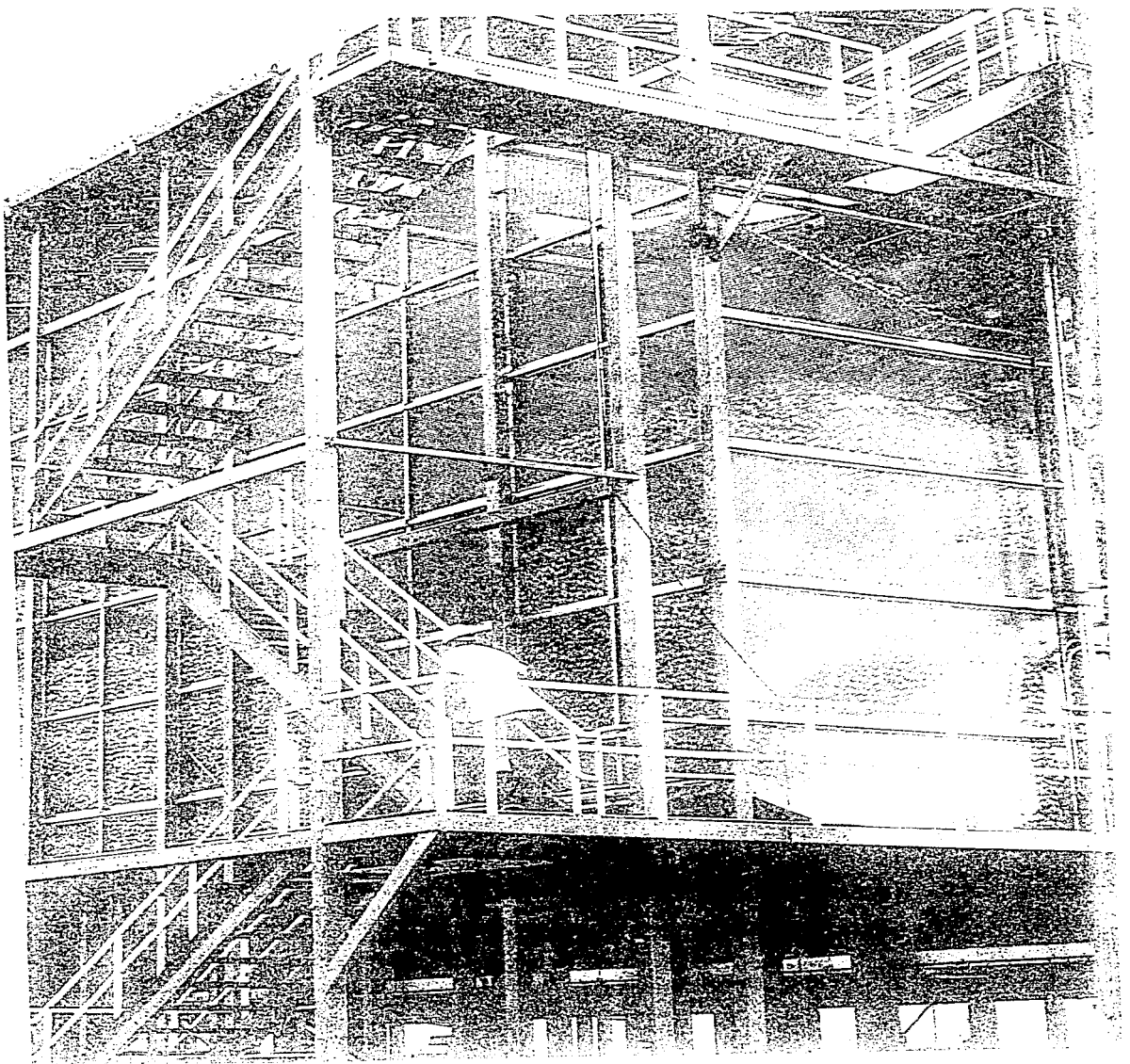
La primera etapa, consiste en la preparación de la materia prima antes de la expresión (exprimido). Comienza con la descarga de los camiones en la sección de Recepción, con la cinta de descarga, y finaliza en la cinta de alimentación de los extractores. La segunda etapa comienza en los extractores y termina en la centrífuga pulidora de los aceites esenciales.

Este análisis se realiza para una mejor comprensión del proceso de industrialización y también para un mejor análisis de cada una de sus partes, pues esas etapas no están necesariamente delimitadas entre sí.

Si consideramos cada una de estas partes dentro del proceso de aumento de la producción (el cual tiene que estar perfectamente previsto en el diseño, no sólo de la fábrica, sino también de los equipos y máquinas) podemos decir que **solamente la segunda etapa es limitativa de la producción.**

A continuación se desarrollan éstas etapas.





Primera etapa

Sistema de Recepción. Con sus cintas y elevadores, clasificación de materia prima en el rolo de clasificación, el cual incluye también elevador de tacos y posible tamañado de la fruta, lo cual depende del tipo de extractor que se utilice y de la cinta de alimentación de éste.

Segunda etapa

De Extracción a Mezclado (Nota: ó a Concentración si se elabora un concentrado). Cuenta con los siguientes pasos : de los extractores se obtiene, por un lado, la emulsión enriquecida en aceites esenciales que pasan a la tercera etapa que describiremos más adelante, y por otra, los jugos naturales que pasan por un **tamizador** ó *finisher*. Desde allí, a los tanques pulmones (reguladores de flujo de alimentación al equipo concentrador), previo paso por un proceso de centrifugación, lo cual depende de la cantidad de pulpa que se obtenga en el producto final. Luego pasa por : desaireación, pasteurización, retención (*holding*), (concentración), enfriamiento y tanques de dosificación y control.

Tercera etapa

En la tercera etapa se toma la emulsión enriquecida a que nos hemos referido en la segunda etapa, y previo tamizado pasa a mezclado (la centrífuga concentradora) y de aquí a la centrífugadora terminadora ó pulidora).

Es conveniente considerar que, después de la extracción - que es la base de la segunda y tercera etapas -, se obtienen también cáscara y pulpa, a las que por lo general se las llama bagazo cítrico, que tiene un mercado de venta para pectinas, forraje, y fertilizante. ⁴²

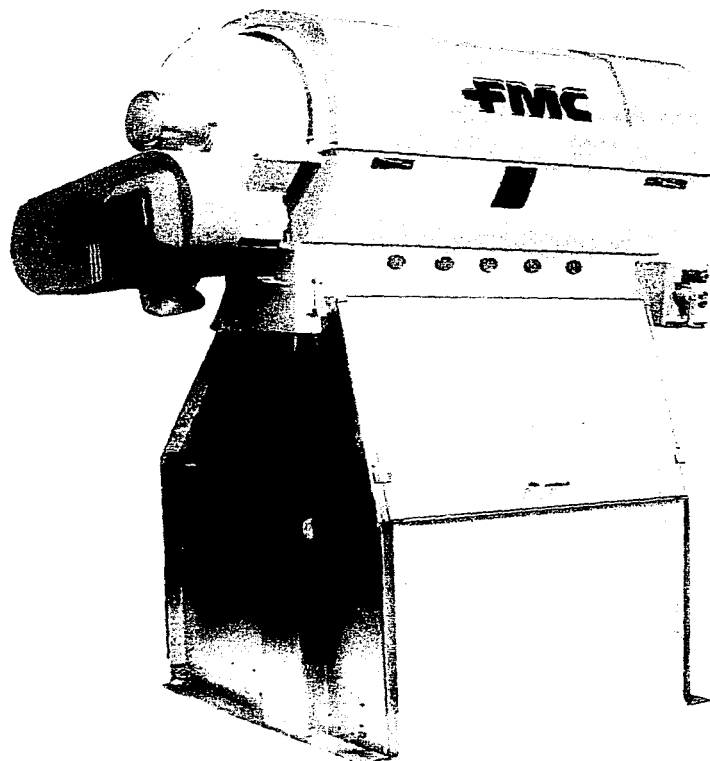
3.2.4 Avances Tecnológicos

Es conveniente tomar en cuenta la existencia de nuevas tecnologías, como son el proceso de pasteurización de alta presión (en frío) en el cual se utiliza la Presión en vez de la Temperatura para lograr la pasteurización, con sus implicaciones (ventajas y desventajas); en la parte de extracción a la vanguardia están los extractores FMC de alta velocidad, los extractores Polycitrus, Indelicato ; y en la parte de llenado las líneas asépticas.

⁴² v. Citricultura Moderna, Jorge Palacios, Editorial Hemisferio Sur, Argentina, Primera edición 1978, Capítulo "Industrialización" por I.Q. Roberto J. Lamarque, ne varietur.

FMC

**Extractor de
Jugos Citricos**

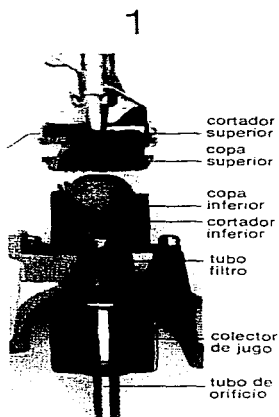


Principio operativo del extractor FMC para frutas cítricas.

Los extractores FMC permiten la separación instantánea de los elementos constitutivos de la fruta, los que de entrar

en contacto entre sí, tendrían un efecto adverso en la calidad del producto final. Al efectuar el proceso de

extracción se logra el mayor rendimiento, tanto en jugo como en los subproductos de la fruta.



- El cortador superior corta un disco en la parte superior de la fruta para permitir la separación de la cáscara de las porciones internas.

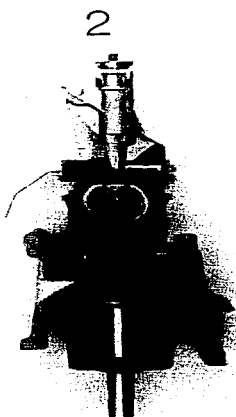
- La copa superior y la copa inferior soportan la parte exterior de la fruta a través del ciclo de extracción para evitar que la fruta reviente.

- El cortador inferior corta un disco en la parte inferior de la fruta, para permitir que las porciones internas de la misma ingresen al tubo de pre-terminado (tubo filtro).

- El tubo de pre-terminado separa el jugo de los otros elementos internos de la fruta, en base al tamaño de las partículas de pulpa.

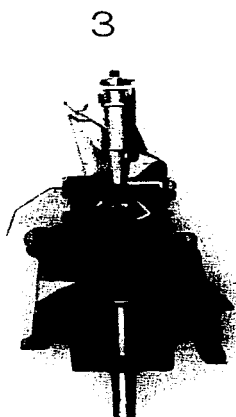
- El colector de jugo recibe el jugo y la pulpa del jugo.

- El tubo de orificio ejerce presión dentro del tubo de pre-terminado (tubo filtro) y recoge y descarga membrana y semillas.

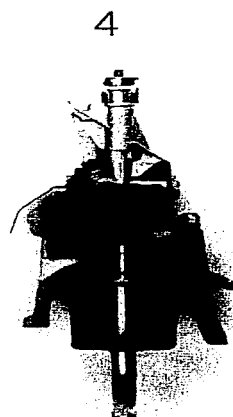


En esta fase inicial del ciclo de extracción, la copa superior se mueve hacia abajo para ejercer presión sobre la fruta, de modo tal que los dos cortadores circulares superior e inferior comiencen el corte de los discos de cáscara.

El diseño exclusivo de las copas permite soportar la fruta de manera tal que no reviente, mientras recibe una presión de extracción uniforme.



A medida que el ciclo de extracción continúa, la presión sobre la fruta aumenta, haciendo que las porciones internas sean forzadas a través del corte inferior de la cáscara, hacia el tubo de pre-terminado (tubo filtro). La cáscara es desplazada hacia arriba a través del espacio que queda entre la copa superior y el cortador superior.



Al finalizar el ciclo de extracción, las porciones internas de la fruta están ubicadas en el tubo de pre-terminado (tubo filtro).

En este instante el tubo de orificio se mueve hacia arriba, ejerciendo presión sobre el contenido del tubo de pre-terminado (tubo filtro).

Esto hace que el jugo y la pulpa del jugo, dado el tamaño pequeño de las partículas, fluyan a través de las perforaciones del tubo de pre-terminado (tubo filtro), cayendo dentro del colector de jugo.

Aquellas porciones internas de la fruta cuyo tamaño de partículas es mayor que las perforaciones del tubo de pre-terminado (tubo filtro), son empujadas a través de una apertura en el tubo de orificio y descargadas por abajo.



El tubo de pre-terminado (tubo filtro) exclusivo de FMC, permite mejor calidad y alto rendimiento, comparado con otros métodos de extracción de jugos de frutas cítricas.

Cabe mencionar otros avances tecnológicos como son la ultra-filtración ó la combinación del sistema ultra-filtración/ proceso de evaporación "sabor", la pasteurización por microondas del jugo de naranja, el empaque en atmósfera controlada (*modified*), la homogeneización por ultra-alta presión, la irradiación (etc.); cambiando las preferencias de los consumidores y requerimientos para el siglo XXI. ^{43 44 45}

3.3 Proceso General de elaboración

Diagrama de Elaboración : Proceso general de elaboración detallando todos los pasos que se deben cumplir al industrializar frutas cítricas. ⁴⁶

Fotografía Sistema FMC : extracción de jugo y aceites esenciales paso a paso en cuatro etapas. ⁴⁷

Diagrama elaboración FMC

Fotografía Máquina extractora FMC de cinco copas. ⁴⁸

Fotografía Equipo Polycitrus para extracción de jugo y aceites esenciales. ⁴⁹

3.3.1 Clasificado y lavado

La fruta que llega debe ser inspeccionada para evaluar lo saludable y la madurez. °Brix, el porcentaje de sólidos solubles en la fruta, varía según la variedad de la fruta, las condiciones de cultivo, la madurez y el

El ácido Brix es un valor primario en la determinación de dulzura del jugo final. Cada lote es analizado para medir el nivel °Brix, y el ácido/°Brix. La fruta se clasifica en temporales de acuerdo a sus características y cantidades controladas que son tantos de varios para lograr una mezcla uniforme con sabor óptimo.

⁴³ v. artículo Innovations in Citrus processing., Fox, K., Flüßsiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 338, 340, 342-344, 346-348) (1994), tr.

⁴⁴ v. artículo Freshly squeezed Orange Juice., Decio, P.; Gherardi, S., Confructa Studien 36 1162-167 (1992), tr..

⁴⁵ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüßsiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993), tr.

⁴⁶ Citricultura Moderna, op. cit.

⁴⁷ gentileza de FMC Argentina apud. Citricultura Moderna op. cit.

⁴⁸ gentileza de FMC Argentina apud. Citricultura Moderna op. cit.

⁴⁹ gentileza de Fretelli Indelicato, Catania Italia apud. Citricultura Moderna op.cit.

Siguen dos lavados y una inspección visual, para garantizar que solamente la mejor fruta entre en el cuarto de preparado del jugo. ⁵⁰

La materia prima se transporta a granel a la fábrica. La descarga en ésta se realiza directamente por una cinta que alimenta a un elevador que descarga a su vez en un rolo de clasificación. Este rolo produce una rotación y traslación de la fruta de tal forma que el operario pueda verla perfectamente y separar la que está en mal estado a fin de no contaminar la almacenada en los silos. Por ello, en este tipo de industria es conveniente trabajar con materia prima que ha sido cosechada en el día, factor éste que influye enormemente en los rendimientos finales de producción.

En los silos, la materia prima se desliza por toboganes que tienen la función de evitar los golpes y la gran acumulación, pues esta última deteriora la fruta. ⁵¹

La función específica de estos silos es trabajar de regulador del abastecimiento de la línea normal de producción. El sistema de construcción debe permitir, además, una buena aireación que favorezca la conservación de la materia prima durante su breve estadía en aquéllos.

Por la parte inferior de los silos (o sea inmediatamente debajo del piso) pasa la cinta de descarga que alimenta la lavadora. Esta lavadora tiene cepillos de pita o naylon, fácilmente cambiables y reparables. En la parte superior tiene una lluvia de agua de presión que cae a través de picos de bronce de diseño especial, y por medio del cepillado enérgico ⁵² elimina gran cantidad de cochinillas, ácaros, etc. y deja la fruta con un alto grado de limpieza ⁵³, lo cual es sumamente importante para las futuras líneas de productos especiales.

Agregar detergentes en el lavado es en extremo riesgoso si no se controla perfectamente su eliminación total a la salida de la lavadora, pues se emulsionan fácilmente con los aceites esenciales y crean un serio problema para la separación de estos durante la centrifugación. Lo que

⁵⁰ v. *Phytopharmaceutical Technology* : p 82 *Sorting or Grading*, Este es un proceso de clasificación, en donde se separan por tamaño, color, apariencia.

⁵¹ Máxime si se trata del limón, cuyo rendimiento de aceites esenciales es sumamente importante por su alto costo

⁵² cf. *Citrus Processing Quality Control & Technology*, Kimball Dan, op. cit., el cuidado de la cáscara.

⁵³ v. *Citrus Processing Quality Control & Technology*, Kimball Dan, op. cit. capítulo de fruta ya lavada y encerada, quitar la cera para que esta no se quede pegada en los exprimidores, en el caso de que la fruta provenga de empacadora.

puede agregarse - según el estado de la fruta - es hipoclorito de sodio, pues el cloro activo tiene propiedades bactericidas.

La lavadora descarga en un rolo de segunda y última clasificación que también cumple, en ciertos casos, el trabajo de escurrido y asegura de esta forma la calidad de la materia prima que va al proceso de elaboración.

Este rolo, para que cumpla las funciones señaladas, tiene que estar hecho de tubos de aluminio con paletas rascadoras en la parte inferior, pues de ésta manera asegura un mejor escurrido del agua que arrastra la fruta a la salida de la lavadora. El rolo descarga en un elevador de tacos ó en cangilones que a su vez descargan en la cinta y por ésta, en los de alimentación de los extractores.⁵⁴

3.3.2 Extracción y Filtrado

Los extractores de jugo de alta velocidad exprimen la fruta y lavan el exceso de aceite de la cáscara, después exprime la fruta canalizando el jugo y la pulpa a las máquinas de tamizado (*finishing*). El jugo es filtrado (tamizado) a través de filtros que quitan el exceso de pulpa.⁵⁵

Al llegar a este punto es conveniente aclarar que manejaremos el proceso de elaboración como si tuviésemos instalados extractores FMC (de alta velocidad), que son los que frecuentemente están en los mercados nacionales e internacionales, aunque es muy recomendable utilizar los extractores Polycitrus.

Según este concepto, el elevador de tacos o de cangilones alimenta una tamañadora que normalmente es de doble rolo deslizable. La materia prima cae sobre las cintas o bandejas perfectamente acolchadas para evitar los golpes y facilitar de esta manera un mejor trabajo de los extractores. A la salida de la tamañadora, la fruta (clasificada ya por tamaño) descarga en una cinta dividida en tres secciones. Esta, a su vez, alimenta a la cinta de los extractores. También esta última está dividida de la misma forma que la anterior, con lo cual se facilita una alimentación correcta a cada uno de ellos, los que están montados de tal manera que siguen un gradiente *in crescendo*, de acuerdo con el diámetro de las copas.

⁵⁴ v. Citricultura Moderna, op. cit.

⁵⁵ v. Procedimientos de Minute Maid, tr..

Esta cinta posee una inclinación aproximada de 15°, lo que permite alimentar al vibrador de la máquina extractora sin necesidad de la constante supervisión del operario que controla esta sección.

En los extractores FMC, por la parte de atrás pasa un caño colector de acero inoxidable⁵⁶, que recibe el jugo y lo envía directamente al tamizador. Por la parte inferior de éste se descarga el jugo natural y por la parte frontal de la malla se elimina la pulpa que cae directamente al tamizador (*finisher*). Este separa parte del jugo del resto de la pulpa.

La suma de los jugos del tamizador y del sinfín se bombea por medio de una bomba centrífuga de acero inoxidable (inoxidable, por el pH de los Cítricos) a un tanque de baja capacidad, si el jugo necesita ser centrifugado para obtener un producto final de baja pulposidad.

De no ser necesaria la incorporación de una centrífuga en la línea de jugo (la salida de ésta desde los *finisher*), con la misma bomba se envía a los tanques de alimentación de la envasadora.⁵⁷

Estos, deben tener un sistema de agitación especial que, a muy baja velocidad y en un muy corto tiempo, uniformen el jugo y eviten la incorporación de aire y la formación de espuma, factores que además de crear los problemas ya indicados, producen una intensa degradación oxidativa, con una eliminación de una cantidad importante de vitamina C.

Por todo lo expuesto, conviene que el jugo permanezca el menor tiempo posible dentro de estos tanques. Un tiempo razonable de estadía sería alrededor de 30 minutos como máximo.

Mencionaremos también un sistema que, si bien no es moderno en su concepción, ha tomado auge recientemente a través de algunas modificaciones que lo hacen accesible a la tecnología de hoy : El sistema *Polycitrus*.

Sistema de Extracción de Jugo de Cítricos POLYCITRUS, Indelicato

Este sistema es, a nuestro criterio, perfectamente apto para todo tipo de *Citrus*, (aunque de modo especial para el limón, por la obtención de los aceites esenciales, pues se lo considera como el más importante para este tipo de materia prima).

⁵⁶ Se utiliza acero inoxidable por el pH del jugo de Naranja ó del cítrico procesado.

⁵⁷ ó del equipo concentrador si se elabora un concentrado.

El sistema consiste en canales formados por rolos cubiertos con chapa rapa por los cuales un transportador de paletas desplaza la materia prima. Tanto la velocidad de los rodillos como el desplazamiento del transportador son perfectamente regulables, por lo que además de no ser necesario realizar un tamañado previo, se puede trabajar con materia prima de distinta consistencia.

Sobre estos canales se encuentran los picos aspersores de agua emulsionada que arrastran los aceites esenciales, las cáscaras y las resinas hacia los tamizadores (*finishers*). Estos son de doble etapa : en la primera eliminan las partículas gruesas, y en la segunda, separan la emulsión libre de impurezas. Esta emulsión se envía a las centrifugas terminadoras, y a las centrifugas concentradoras si es el caso.

La descarga de la centrifuga concentradora se bombea a un sistema de vasos comunicantes que en el último compartimento tiene un filtro de malla que sirve para evitar la obstrucción de los picos del sistema de aspersión, cerrando de esta forma, el circuito de obtención de aceites esenciales.

La fruta ya raspada pasa al exprimidor propiamente dicho, el que consta de dos cilindros recubiertos de chapa rapa que giran en sentido contrario. Están separados por una cuchilla que se desplaza a lo largo de todos los cilindros y corta la fruta en dos mitades que están obligadas a pasar por una malla perforadora la cual sigue la curvatura de los cilindros, cuyo acercamiento ó alejamiento produce una mayor ó menor expresión (exprimido) en la materia prima.⁵⁸

Por lo expuesto, podemos establecer una comparación entre estos dos tipos de extractores (FMC y *Polycitrus*), teniendo en cuenta que son los más utilizados en la industria cítrica. El sistema FMC necesita tamañado de la fruta para conseguir mayor eficiencia en lo que a calidad de los jugos se refiere. Fruta grande en copa chica : incorpora gran cantidad de jugo al aceite esencial, lo cual resulta perjudicial, además de sumarse la pérdida de rendimiento en jugo. Fruta chica en copa grande : reduce la cantidad de aceite esencial y jugo debido a la sección de la cuchilla ubicada en el tubo *finisher* (ó tamizador).

⁵⁸ Este sistema está muy difundido en Italia, país reconocido mundialmente no solo por la cantidad sino también por la calidad de sus aceites esenciales.

A la salida de los extractores, la concentración de la emulsión es mayor en los FMC que en los *Polycitrus*. En la primera, oscila alrededor de 1 al 1,2 % y, en la segunda, llega a valores máximos del 0,6 %. La diferencia radica en el caudal de agua de alimentación de cada una de las máquinas. En los FMC se puede tomar, como correcto valor de alimentación, de 800 a 900 litros de agua por hora y, en los segundos 2.500 litros/hora. Esta diferencia de concentración de la emulsión hace que sea necesario incorporar mayor cantidad de centrifugas. Por ejemplo, si se toma una centrifuga estándar concentradora y se quiere obtener una emulsión concentrada final de 60 % de los extractores FMC, necesitaríamos 5.500 litros de emulsión/hora y 3.800 litros de la emulsión proveniente de la *Polycitrus*.

En la obtención de jugos naturales, innegablemente **en FMC se obtiene un rendimiento superior en calidad y en cantidad**, siempre y cuando se realice un correcto calibrado antes de la expresión (exprimido). En cambio, en los extractores *Polycitrus* es conveniente sacrificar un poco el rendimiento en jugo en beneficio de la calidad de éste, pues es más fácil la incorporación de pectina en este sistema que en el anterior.

Por lo expresado, y por las diferencias existentes en los mercados nacionales e internacionales (referidos a los aceites esenciales y jugos concentrados), se sugiere que, para procesar limón únicamente es más conveniente aplicar el sistema *Polycitrus*, y para el resto de los *Citrus* el sistema FMC. Haciendo pruebas piloto para corroborarlo.

Es interesante, además destacar los rendimientos de cada una de estas máquinas para una mejor evaluación de una fábrica.

Existen cuatro tipos de extractores FMC:

El primero es el 191, que procesa fruta hasta 2-3,8"

El segundo es el 291, que procesa de 2 3/8 a 3 1/4"

El tercero es el 391, que va de es de 3 1/4 a 4 1/4" (el promedio de expresión de estos dos últimos es de 3500 kg/h, con trabajo pleno)

Finalmente está el 491 llamado también "pomelera", que va desde 4 1/4 a 5 1/2". Su capacidad es de 3200 kg/hora.

En cuanto a los *Polycitrus*, tenemos el ZX2-M 15 -el de mayor capacidad- que puede procesar naranjas hasta 20 toneladas/hora.⁵⁹

⁵⁹ En cambio, si utiliza limón como materia prima, este valor llega como máximo a 400 kg/hora.

Los FMC se importan de E.U.A. 47, y los *Polycitrus Indelicato* de Italia. ^{60 61}

Otro equipo de extracción es el Bertuzzi Citrostar, extractor *in line*, que evita el contacto directo entre el jugo y la cáscara, asegurando así niveles mínimos de bacterias y aceites esenciales en el jugo. La planta en la que se utiliza este extractor, aunado a un sistema de ultra-filtración seguida por un calentamiento rápido a 85°C, produce jugo de naranja recién exprimido (no pasteurizado) con una vida de anaquel de 90 días a 2°C en vez de 21 días para un jugo no ultra-filtrado. ⁶²

Se puede encontrar también otro equipo de extracción, de patente Procter & Gamble. ⁶³

3.3.3 Estabilización

La Estabilización es necesaria si se deben prevenir alteraciones a los constituyentes originales de la planta. Esto es logrado por medidas que comprenden la denaturación de las enzimas, (e.g. calentando brevemente arriba de 70 C.) Los jugos de frutas son preservados de ambas maneras : por esterilización de vapor de los jugos en las botellas finales selladas ó por filtración estéril y llenado aséptico en botellas pre-esterilizadas, donde ácido ascórbico (*sorbic*), ácido benzoico ó ácido fórmico (ó sus sales) y otros preservativos permitidos son frecuentemente adicionados. (En nuestro producto no se adicionarán preservativos). ⁶⁴

Notas : Las frutas ricas en ácidos son ricas en pectinas, haciendo el exprimido y la filtración más difícil y causando que los jugos se gelifiquen. Las pectina esterazas (PEs) están presentes en prácticamente todas las plantas altas (...) Un efecto conocido es el resultado de la acción incontrolada de PE en la manufactura de Jugos de Naranja, esto resulta en la sedimentación de materia suspendida debido a la cercanía de unas partículas con otras. Sin embargo, si a las PE de Naranja se las deja actuar por un tiempo sobre el Jugo de Naranja recién exprimido con adición simultánea de pequeñas cantidades de sal de calcio en polvo (a la pulpa fresca), seguido por una

⁶⁰ v. Citricultura Moderna, op. cit.

⁶¹ v. Bibliografía para dirección de FMC.

⁶² v. artículo Freshly squeezed Orange Juice., Decio, P.; Gherardi, S., Confructa Studien 36 1162-167 (1992)., tr..

⁶³ v. Method of an apparatus for extracting juice and meat from a fruit (particularly citrus fruit) United States patent, Procter & Gamble, Cincinnati, OH, U.S.A.

⁶⁴ v. Procedimientos de Minute Maid, op. cit.

denaturación por calor completa de todas las enzimas, es posible estabilizar la suspensión homogénea de los sólidos, y el jugo puede permanecer estable por varios años.⁶⁵

3.3.4 Pasteurización del jugo

El jugo desaireado se envía al pasteurizador, equipo de placas, que por un sistema de recirculación de agua caliente eleva la temperatura del jugo a los valores de la pasteurización, o sea donde se produce la inactivación enzimática, y como estos valores son distintos para cada tipo de *Citrus*, están en función directa con el pH del jugo que se debe procesar. Esta inactivación enzimática se regula y se completa en el equipo de retención (*holding*), equipo éste que retiene el jugo a la temperatura de pasteurización. Ejemplo : tomando como base un holding de 1 minuto, se necesitaría una temperatura de pasteurización, para naranja, de 95-96°C.⁶⁶ Por otra parte, es función directa del "cloud" ó estabilización de los jugos.⁶⁷

Pasteurización flash , de pocos segundos a 70°C, antes de refrigerar. El BBD (*best before day*) puede ser extendido a 24 días con este tratamiento de calor suave.

La calidad de sabor "full" del producto disminuye por el tratamiento de calor en los jugos con pasteurización flash.⁶⁸, por lo que se recomendaría el sistema de pasteurización en frío para mejorar la calidad, aunque los costos de operación son mayores.

Pasteurización en frío con equipo de Alta Presión (HP)

Esta tecnología reciente podría reemplazar la pasteurización tradicional; se utiliza entre otras aplicaciones para jugos de frutas frescas.

Constituyentes modificados : Microorganismos (levaduras, moho, bacterias).

Los efectos son obtenidos de manera uniforme sobre los productos sin calentamiento. Preservan todas las propiedades organolépticas, y nutricionales del producto natural. Se evitan las degradaciones provocadas por el uso de otros tratamientos (térmico, químico), (además de inactivación enzimática).

⁶⁵ v. Phitopharmaceutical, tr.

⁶⁶ Para toronja (pomelo), de 90-92° y para limón de 78-80°.

⁶⁷ v. Citricultura Moderna, op. cit.

⁶⁸ v. Refrigerated Fruit Juices New Outlets for World Fruit Crops, Fruits vol 49 (5-6), Spécial on tropical orchards p.345, tr.

La elección es guiada por el menor costo. Este costo se revela razonable y ampliamente compensado por la ganancia sobre la calidad organoléptica ó funcional del producto y algunas veces por ahorros de materia prima (disminución de las pérdidas de agua). El proceso permite evitar el recurrir a soluciones mucho más nocivas ó costosas (llenado en cámaras estériles, tratamiento por auxiliares químicos, conservadores).

El principio del presionado isoestático.

El producto a tratar es sometido durante 5 a 30 minutos a presiones comprendidas entre 4,000 y 10,000 bars. En el caso particular de un producto líquido ó de un producto pastoso, un procedimiento semi-continuo puede ser considerado. El producto se inyecta a baja presión directamente en una cámara de tratamiento. Este líquido es comprimido por medio de un pistó equilibrador cuyo lado inferior está sometido a la presión del fluido de presurización auxiliar. El líquido tratado no sufre calentamiento notable.⁶⁹

Fotografía Equipo de tratamiento por Alta Presión (HP). 57 GEC ALSTHOM, Francia.⁷⁰

La instalación de un pasteurizador de líquidos de ultra alta presión, en una planta en Japón, comprende una unidad de esterilización, un generador de alta presión, una unidad hidráulica, y un panel de control. Pese a que aún hay algunos factores limitantes (e.g. viabilidad económica) se espera que la tecnología ayudará a incrementar el consumo de jugos de frutas en Japón.

71

Nota : Concentración

Si se desea hacer Jugo de Naranja concentrado, ésta operación se realiza después de la pasteurización.

El jugo fluye a las torres de evaporación, donde aproximadamente el 80 % del contenido de agua se elimina por un breve proceso de calentamiento y de alto vacío. La esencia de naranja que es removida en el vapor, se captura para ser adicionada devuelta después. El concentrado es revisado para ver el nivel de color y ácido cítrico.⁷²

⁶⁹ v. Equipo de tratamiento por Alta Presión (HP). GEC ALSTHOM, Francia, tr.

⁷⁰ v. artículo Innovations in citrus processing., Fox, K., Flüssiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 338, 340, 342-344, 346-348) (1994) , tr.

⁷¹ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993)

⁷² v. Procedimientos de Minute Maid, op. cit. tr.

Al concentrado se le agregan los conservadores tradicionales para este tipo de productos , como benzoato de sodio y/o bisulfito de sodio, ó se lo pasa , en la segunda posibilidad, a través de un equipo enfriador, por expansión directa de amoníaco, para producir el congelado.

El objetivo de nuestro jugo es que sea lo más natural posible, por lo que no es concentrado, no se le añaden: conservadores, colorantes, saborizantes artificiales ni azúcar. Es Jugo de naranja 100% puro.

3.3.5. Mezclado

En el caso de jugo concentrado, el concentrado es almacenado a temperatura abajo de la de congelación, después sacada según se necesite para mezcla. En los tanques de mezclado, el concentrado es combinado con cantidades controladas de pulpa, la esencia recuperada y suficiente aceite de cáscara para adicionar sabor al nivel más deseable. Una vez más el concentrado es analizado para corroborar Brix correcto y Brix ácido, color, sabor, aroma, y contenido de vitamina C. ⁷³

3.3.6 Envasado/Llenado

El Jugo es enfriado y envasado. Unas muestras son revisadas de nuevo en llenado apropiado y evaluadas en color y sabor. ⁷⁴

Máquinas llenadoras

Línea aséptica para el acondicionamiento en botellas de productos ácidos, que incluye esterilización de los envases, el llenado y el cerrado en condiciones estériles.

Los productos se acondicionan en frío, sin conservadores y guardando todas las propiedades organolépticas, todo en beneficio de una larga fecha de caducidad sin cadena de frío.

Los envases propuestos para esta línea de acondicionamiento son de vidrio o de plástico. ⁷⁵

v. Fotografía Equipo para envase de cítricos, REMY Equipement, Francia.

⁷³ v. Según procedimientos de Minute Maid, op. cit. tr.

⁷⁴ Para el caso del concentrado éste debe ser enfriado a una consistencia en latas y rápidamente sellado. v. procedimientos de Minute Maid, op. cit., tr.

⁷⁵ v. Equipo para envase de cítricos, REMY Equipement.

Es importante realizar un muestreo en un tanque de gran capacidad (como mínimo 80 tambores) para uniformar el producto final. Este sistema se ha tomado como norma en los mercados nacionales e internacionales.

Para el caso de concentrado, el producto terminado se envasa en tambores de hierro de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con barniz sanitario y el producto protegido, dentro de éstos, con dos bolsas de polietileno de un mínimo de 100 micrones de espesor. Estas bolsas se atan separadamente una de la otra para garantizar el cierre perfecto del tambor. Otra forma de envasado que suele realizarse en este tipo de industria es el que se denomina en latas, y es el sistema conocido con el nombre de *hot-pak*, ó envasado en caliente.

Para este tipo de envasado, a la salida de los tanques de concentrado, se bombea el producto a través de un pasteurizador que tiene la misión de elevar la temperatura de éste a la necesaria para su envasado (aproximadamente 82°). A la salida de éste se llenan las latas (generalmente se usan las de un galón, equivalentes a 3,750 litros) y se las remacha para enviarlas rápidamente a la enfriadora, que consiste en un túnel de agua por aspersión o inmersión donde se produce una rotación y traslación del envase en su recorrido para conseguir el enfriamiento rápido del producto.⁷⁶

En el caso de concentrados : **Congelamiento**

La última etapa en las operaciones de proceso es el congelamiento flash y el empaque en cajas.

Se toman una vez más unas muestras, que son probadas, analizadas, (y se lleva a cabo una revisión para asegurar que la banda de sellado está posicionada para quitarla fácilmente.)⁷⁷

3.3.7 Distribución

La última etapa en la operación de proceso es el almacenamiento a temperaturas bajas, para mantener la calidad del producto final hasta que alcanza las manos del consumidor.

Nota : En el caso de concentrados ésta temperatura es de 0 °Fahrenheit.⁷⁸

⁷⁶ v. Citricultura Moderna., op. cit.

⁷⁷ v. Procedimientos de Minute Maid, op. cit., tr.

⁷⁸ v. Procedimientos de Minute Maid, op. cit. tr..

Sub productos (*By Products*)

Aceites esenciales

Al hablar de la sección correspondiente a la extracción, mencionamos el transportador *sinfin* ubicado en la parte inferior de los extractores FMC, los que reciben la emulsión enriquecida conjuntamente con trozos de cáscara. este transportador descarga en un tamizador (*finisher*) que separa los sólidos que se encuentran en suspensión en esta emulsión, la cual se bombea a los tanques pulmón ubicados inmediatamente arriba de la centrífuga concentradora. La alimentación de ésta se realiza por gravedad, previa homogeneización de la emulsión, y se agita a muy bajas revoluciones para evitarla incorporación de aire, pues es importante conseguir valores constantes de concentración para un trabajo más eficaz de las centrifugas. Normalmente, a la salida de los extractores la emulsión posee una concentración de 1,5 % expresado como aceite esencial, según el equipo que se utilice, como veremos más adelante. La centrífuga concentradora lleva éste valor al 65 % aproximadamente. La descarga de esta centrífuga vuelve a circular como agua de alimentación de los extractores o raspadores para conseguir así una mejor calidad y cantidad de aceites esenciales.⁷⁹

Las partículas sólidas de otras partes de la naranja , tales como la cáscara, las semillas y membrana, pueden ser procesadas para remover sub-productos valiosos, como el aceite de cáscara y d-limonene de prensado en frío (*cold-pressed peel oil*) . Lo que queda de éste material se convierte en alimento de ganado en la prensa (molino) de alimento, que puede ser una parte integral de la planta.⁸⁰

Las cáscaras de la naranja también pueden ser utilizadas en la producción de pectinas.

La concentración por congelación, por membrana, la automatización de la producción, y la recuperación de los subproductos y su impacto en los patrones de consumo son vistas en el artículo citado.⁸¹

⁷⁹ v Citricultura Moderna, op. cit.

⁸⁰ v. New Juice Processing Facility Opens.

⁸¹ v. artículo Status update of the world wide citrus industry., Fox, K., Transactions of the Citrus Engineering Conference 37, 1-5 (1991), tr.

Equipo requerido :

1.- Lavado :

Tolvas (4)

Cinta transportadora

Rolo de primera clasificación

Elevador a cangilones (2)

Silos

Lavadora de cepillos

Rolo de escurrido y segunda clasificación

Elevador a cangilones

2.- Extracción :

Tamañadores

Extractor(es) FMC de alta velocidad tipo 291, 440 frutas/min que equivalen a 4,700 kg/hora

Extractor(es) FMC de alta velocidad tipo 391

Extractor(es) FMC de alta velocidad tipo 491

ó Extractores FMC normal 3500 kg/h con trabajo pleno

Extractores FMC normal 3500 kg/h con trabajo pleno

Extractores FMC normal 3200 kg/hora

ó Extractores italianos Bertuzzi Citrostar,⁸²

ó Extractor Polycitrus (también italiano).

Cinta alimentación extractores con elevador retorno

Elevador a cangilones para retorno de fruta

Transportador sinfin para emulsión

Transportador sinfin para cáscara

Caño acero inoxidable para recolección de jugo

Vibrador

Finisher

Tanque de jugo, (50 l)

⁸² v. Bibliografía

Tanque de jugo con agitación, (1000 l)

Desaireador

Pasteurizador

Holding time⁸³

3.- Almacenamiento :

Tanque de jugo (73 en el caso de concentrado 1000 l)

Tanque de jugo (74 en el caso de concentrado 1 000 l)

Envasado (75 en el caso de concentrado)

Tamizador (*Finisher*)

4.- Mezclado :

Tanque con agitador (500 l)

(Centrífuga concentradora en el caso de Jugo concentrado)

Centrífuga terminadora

73 En caso de concentrado congelado

5.- Refrigeración

6.- Llenado : Línea de llenado

7.- Distribución : Camiones refrigerados ⁸⁴

Terreno : 5 mil m² (5 hectáreas)

Combinar tecnología de computadoras y métodos de proceso y equipo avanzados con sistemas ecológicos sofisticados, la planta debe ser construida para ser una de las plantas procesadoras de cítricos más eficientes y cuidadosas del medio ambiente.

Debe estar diseñada para las realidades económicas y ecológicas del siglo XXI , alcanzando anticipadamente estándares futuros.

Por ejemplo el agua de la planta se trata para irrigar las huertas cítricos adyacentes.

Es una operación eficiente en la que virtualmente nada se desperdicia ó se desecha.

⁸³ En el caso de Jugo concentrado aquí viene: Equipo concentrado.

⁸⁴ v. Citricultura Moderna, op. cit.

El agua que se utiliza para el lavado de la fruta que entra a la planta, y la de limpieza del equipo de proceso y la limpieza general de la planta va a una serie una serie de células de oxidación donde se introduce oxígeno para promover el crecimiento aeróbico que consume cualquier materia orgánica aún en el agua. Entra en un estanque de retención , donde se queda hasta que se descarga para irrigar una porción de las huertas de cítricos.

Todos estos procesos están altamente automatizados, permitiendo a la planta operar eficientemente. Un único operador utilizando una computadora personal controla la operación entera del cuarto de jugos, desde el manejo de fruta hasta la limpieza diaria del proceso.

El estudio se hará en base a 3 extractores de jugo FMC de alta velocidad, trabajando en un día de producción de 16 horas.

Para tener una idea del volumen de producción y monto de inversión de una planta gigante en Florida, USA :

Terreno : 147,160 pies² = 13,672 m² (13 hectáreas)

La planta comprende tres fases :

1.- Capacidad inicial de 45,000 cajas de naranjas cada día. Esta producción rinde alrededor de 40,856 galones de concentrado de jugo de naranja ó 278,730 galones (esto es 1.055,108 litros i.e. aprox. un millón de litros) de jugo *single strength* (no de concentrado)

La planta produce una variedad de subproductos de naranja que son utilizados en las industrias de alimentos, fragancias, electrónicos y agricultura.

La primera fase, y la infraestructura para futura expansión y subestación eléctrica, cuesta un poco más de 40 millones de USD.

2.- Una segunda fase, por completarse en un futuro cercano, doblará la capacidad de la planta.(esto es 557,460 galones i.e. 2 millones de litros)

3.- Cuando la tercera fase de expansión esté completa, la planta será capaz de procesar más de 20 millones de cajas de jugo de naranja en 120 millones de galones de jugo cada año. (esto es 4542.5 millones de litros/año i.e. 12 millones de litros/día)

La planta actualmente emplea alrededor de 120 empleados de tiempo completo. (en la primera fase).^{85 86}

Control de Calidad

El control de calidad es realmente uno de los puntos más importantes y vitales, por lo que se le debe dedicar mayor atención. Es el que regula la calidad y el rendimiento del producto, las condiciones sanitarias de trabajo de la planta, etc.

El laboratorio de Control de Calidad debe estar perfectamente provisto de drogas (reactivos), equipo, etc. Debe controlar el proceso desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto final antes de ser evacuado de los depósitos para los mercados o fuentes de consumo.

Las tomas de muestras se harán en los siguientes puntos del proceso : en la recepción de la materia prima que entre en la fábrica (tomar periódicamente muestras de la fruta para analizar los rendimientos, °Brix, ácidos, etc.), y en el jugo natural, a la salida del tamizador *finisher* rotativo y en los tanques de jugo natural. Estas se realizan cada 30 ó 45 minutos, juntamente con las descargas de las centrifugas, si éstas fueran incorporadas al proceso de producción.

Lo mismo se efectúa con las descargas de las centrifugas de la sección correspondiente para la sección de aceites esenciales. El punto siguiente de toma de muestras, que realmente es el más importante se halla en los tanques de jugo (e.g. concentrado) y/o de muestreo.⁸⁷

Más arriba hemos hablado del estado sanitario de la planta, pues existen técnicas de laboratorio que determinan perfectamente el grado de limpieza de ésta y, concretamente, de los equipos de trabajo.⁸⁸

El personal de laboratorio debe controlar también la limpieza general de todas las instalaciones de esta industria y dar las pautas para realizarla en la forma más eficiente posible e.g. Cuando en la batería ingresa materia prima en mal estado : al desalojar el compartimiento afectado es necesario agregar hipoclorito de sodio para desinfectarlo.

⁸⁵ v. Artículo New Juice Processing Facility Opens, Citrus & Vegetable Magazine, March 1994

⁸⁶ v. Apéndice Factores de conversión

⁸⁷ También suelen realizarse tomas de muestras en el equipo concentrador para verificar el trabajo de éste.

⁸⁸ e.g. para el concentrador, en el caso de concentrados

El rendimiento de los equipos y máquinas debe ser controlado por el personal asignado al laboratorio, pues éste es el único que puede dar una buena idea del buen funcionamiento de las máquinas. En los extractores FMC cuando la presión no es correcta, al jugo se incorporan aceites esenciales ó alveolos que se traducen en la formación de hespiridinas, etc.

Otro control permanente que debe realizar el laboratorio (en su recorrido al hacer las tomas de las muestras respectivas), es le control de las temperaturas de pasteurización, (⁸⁹ concentración), etc.

Los análisis y controles de calidad que normalmente se realizan en el laboratorio comprenden los de las características del Jugo de Naranja v. cap. II

Características del Jugo de Naranja :

pH, °Brix, Acidez, Relación Acidez/°Brix⁹⁰.

Puntos de Control del Departamento de Control de Calidad :

- 1.- Aprobación de ingreso de materia prima (Naranjas y todas las materias primas)
- 2.- Selección de tamaño, grado de madurez y daño (color)
- 3.- Control de la concentración del cloro (ó germicida) del agua de lavado ⁹¹
- 4.- Inspección del aceite obtenido
- 5.- Determinación de la densidad °Brix del Jugo obtenido, % de acidez, pH
- 6.- Determinación de Vitamina C, turbidez, (índice de pasteurización)
- 7.- Control de registros de temperatura de pasteurización y enfriamiento (75 - 78 °C, 40s, a 30 °C), así como del almacén.
- 8.- Análisis microbiológico (cuenta de hongos, levaduras, coliformes)
- 9.- Pruebas de liberación de producto terminado.^{92 93}

Recomendaciones : Hacer una prueba de "laboratorio" de fabricación y almacenamiento del Jugo de Naranja, siguiendo las etapas que se proponen en el proceso, realizar pruebas en una

⁸⁹ v. Citricultura Moderna., op. cit.

⁹⁰ v. Citrus Processing Quality Control & Technology, Kimball Dan, op. cit. tr.

⁹¹ No se recomienda utilizar detergentes, v. Citricultura Moderna

⁹² v. Citrus Processing Quality Control & Tecnología, Kimball Dan., op. cit.

⁹³ v. FDA, Food and Drugs, National Archives and Records Administration 1985, Published by the Office of the Federal Register.

Planta Piloto, (para poder evaluar el cambio a gran escala). Hacer pruebas de consumidor con el Jugo de Naranja obtenido en el "laboratorio" y en la Planta Piloto para evaluar la aceptación del consumidor. Objetivo : Ver si el producto concuerda con el concepto propuesto.

Ejemplo de entrevista al consumidor :

Leer el concepto

Darle a probar un vaso de Jugo.

1.- Que le parece el color ?

(pregunta abierta) _____

Como lo calificaría ? Excelente, Muy bueno, Bueno, Regular, Malo

Le gustaría que el color fuera más (anaranjado/amarillo, fuerte/claro) ?

(pregunta abierta) _____

2.- Que le parece el sabor ?

2.1- (pregunta abierta) _____

2.2- Podría indicar en la escala que tan Ácido/Dulce le parece ?

Ácido

Dulce

I I I I I

Como calificaría la acidez/dulzura? Excelente, Muy buena, Buena, Regular, Mala

2.3- Podría indicar en la escala que tan Fuerte/Suave es ?

Fuerte

Suave

I I I I I

Como calificaría la intensidad del sabor ? Excelente, Muy buena, Buena, Regular, Mala

2.4- Le gustaría que el sabor fuera más

(pregunta abierta) _____

3.- Que le parece el olor/aroma ?

(pregunta abierta) _____

3.1- Fuerte/Tenue (Débil)

Fuerte

Tenue

I I I I I

El olor/aroma le parece Excelente, Muy bueno, Bueno, Regular, Malo

3.2.- Le gustaría que el aroma fuera

(pregunta abierta) _____

4.- Que le parece la consistencia ?

4.1-(Pregunta abierta) _____

4.2- espeso/líquido

Espeso

Líquido

I I I I I

Como calificaría la consistencia : Excelente, Muy buena, Buena, Regular, Mala

4.3- Le gustaría que la consistencia fuera

(pregunta abierta) _____

Muchas gracias por su tiempo.

Fin entrevista

IV Análisis de Mercado

Un poco de Historia

La producción y comercialización de los jugos cítricos se desarrollaron principalmente durante la postguerra, y contribuyeron al crecimiento continuo de la economía citrícola de las últimas décadas.⁹⁴

4.1 Producción Mundial de Naranja

La naranja es la segunda fruta más producida en el mundo (i.e. 35.6 millones de toneladas por año en 1987-1988 y 46.2 millones en 1989-1990⁹⁵) después de la uva y 45% de la producción mundial se transforman, (i.e. más de 16 millones de toneladas se transforman cada año). (Cálculos a partir de: Más de 20 millones de toneladas de cítricos son transformadas cada año. Las naranjas representan más del 80% seguidas por las toronjas 9% y los limones 4%, v. Cap. I).⁹⁶

Los cítricos tienen el primer lugar en la producción mundial de frutas con 65 millones de toneladas, antes de la uva (61 millones) y los plátanos (45 millones).

Producción mundial de cítricos por tipo 1989/1990 (en millones de toneladas)

Diferentes tipos	Producción	Parte en %
Naranja	46.2	71
Cítricos pequeños	8.4	13
Limón / lima	6.3	10
Toronja (pomelo)	4.0	6
Total	64.9	100

⁹⁴ v. cap. I.

⁹⁵ v. La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes., D. Loeillet, Fruits, Numéro Spécial Agrumes, 1992, tr Datos para 1989-1990.

⁹⁶ v. Production - Exportation de Jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits, vol 45, n°3, 1990, op. cit. tr.: Datos para 1987-1988.

Brasil es el principal productor de Naranjas con 15 millones de toneladas en 1989-1990 y es el primer productor de jugo de naranja fabricado a partir de 7.5 millones de toneladas de fruta, esto es 44% del total mundial (de naranjas transformadas, n.d.l.r.).⁹⁷

Las superficies plantadas aumentan muy rápido y las huertas aún no productivas son muy numerosas. En el Estado de Sao Paulo, la población de naranjos se eleva a unos 151 millones de árboles de los cuales, en 1990, 30% no eran aún productivos.

Los Estados Unidos son el segundo productor de naranjas con 9 millones de toneladas en 1989-1990. En Florida los citricultores replantaron numerosos árboles a fin de alcanzar la capacidad de producción de jugo de los años anteriores a las heladas. En 1988 éste número era de 54,5 millones de naranjos en Florida. El grupo de árboles aún no productivos era del 35% del total, lo que representa un potencial de producción importante.

China es el tercer productor mundial de naranja, su producción fue de 4 millones de toneladas en 1989-1990⁸⁴; sin embargo no aparece en las estadísticas del mercado internacional ni como exportador de naranjas, ni de Jugo de Naranja.

La producción citrícola del conjunto de los países mediterráneos se elevó a 17 millones de toneladas en éste mismo periodo.

Países productores de Naranja

Los principales países productores de Naranja en el mundo son : Brasil, E.U.A., España, Japón, Italia, México, Egipto, Marruecos, Turquía, Argentina, Israel, África del Sur, Australia, Cuba y Grecia.⁹⁸

Demanda intermedia

Tanto los jugos concentrados como los aceites esenciales pueden incluirse dentro de la categoría de productos semi-elaborados, dado que el usuario final está constituido por la industria fabricante de bebidas de contenido cítrico, perfumería, alimentos, etc.

⁹⁷ v. Production - Exportation, Fruits, vol. 45, n° 3, 1990

⁹⁸ v. artículo Production-Exportation de jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits vol. 45, n.3, 1990, estadísticas de 1986 a 1989, op. cit., (tr.); 90 v. cap.1

4.1.2 Precios de la Naranja en México

Las zonas productoras de Naranjas son principalmente Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Sonora, y Nuevo León.⁹⁹

La siguiente tabla nos da una buena idea de los precios de la naranja en los diferentes Estados del país, se tomará como base de cálculo el precio más bajo de la naranja valencia proveniente de Veracruz, considerando un costo de transporte de las naranjas mínimo si la Planta Procesadora se monta por ejemplo en el Estado de Veracruz.

Como podemos ver en la tabla, el precio de la naranja en México es atractivo, ésta tabla nos permite ver las diferencias de precios en el país, lo cual es un factor para la elección de la ubicación de la planta.

⁹⁹ v. cap. I.

Precios promedio mensuales de la Naranja Valencia mediana, mensuales en las centrales de abasto, 1995

Central de abasto	Origen de la Naranja	Precio (NS/kg) (Febrero)	Precio (NS/kg) (Marzo)	Precio (USD/kg)
Mexicali, B.C.	Import.	1.81	1.93	
La Paz, B.C.S.	B.C.S.	0.64	0.65	
Hermosillo, Son.	Son.	0.80	0.7	
Cd. Obregón, Son.	Son.	0.50	0.57	
Culiacán, Sin.	Jal.	0.97	0.82	
Monterrey, N.L.	N.L.	0.56	0.66	
Torreón, Coah.	N.L.	0.69	0.77	
Zacatecas, Zac.	Son.	0.52	0.55	
Agascalientes	S.L.P./Tamps	0.45	0.70(Tamps)	
Agascalientes	S.L.P.	0.45	0.56	
Leon, Gto.	S.L.P./N.L.	0.51	0.6	
Guadalajara, Jal.	S.L.P.	0.50	0.64	
Morelia, Mich.	Ver.	0.53	0.65	
D.F.	Ver.	0.52	0.63	
Ecatepec, Edo Mex	Ver.	0.55	0.67	
Toluca, Edo Mex	Ver.	0.56	0.66	
Cuatla, Mor.	Ver.	0.50	0.59	
Puebla, Pue.	Ver.	0.46	0.58	
Villahermosa, Tab.	Tab.	0.49	0.6	
Mérida, Yuc.	Yuc.	0.52	0.73	

fuelle: Inegi

4.2 Países Productores de Jugo de Naranja

Los países productores de Jugo de Naranja se pueden ver en las tablas. Brasil, Estados Unidos, Israel, México, Italia, Grecia, España, Marruecos, Turquía, Sud África, Australia y Argentina. 100

Los mayores países productores de Jugo de Naranja (congelado) son Brasil, Estados Unidos, México, España, Italia, Grecia, Israel, Marruecos, Turquía, y Sud África. (1989-1992).¹⁰¹

Producción mundial / transformación de naranjas incluyendo tangerinas (miles de toneladas).

	1986-1987		1987-1988		1988-1989	
	Producción	Transform.	Producción	Transform.	Producción	Transform.
Brasil	11 374	7 548	11 160	7 507	NA	6 817
Estados U.	7 485	5 374	8 181	6 008	8 860	6 482
España	3 223	327	3 749	258	3 241	230
Japón	2 604	674	3 008	832	2 544	587
México	1 814	353	2 093	415	2 425	515
Italia	2 955	595	1 751	336	2 530	620
Egipto	1352	11	1 521	12	1 510	14
Marruecos	940	46	1 213	249	1 192	235
Turquía	1 050	105	980	98	1 070	107
Argentina	890	198	800	168	NA	NA
Israel	973	552	751	347	766	369
Sud África	625	172	625	160	NA	NA
Australia	500	278	585	314	NA	NA
Cuba	530	110	545	115	570	125
Grecia	949	149	511	80	857	152

100 v. Production - Exportation de jus d'agrumes, Guinehard D., Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op.cit. tr..

101 v. International orange juice production is estimated at 1.75 million tons.. Anon, Quick Frozen Foods International 34 (1993), tr.

otros países	560	49	457	27	NA	NA
Total	37 824	16 541	37 930	16 926	NA	NA

Cítricos en el mundo utilizados para la transformación (en miles de toneladas)

	1979-1980 1981-1982	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988
Total mundial	19 942	17 548	19 317	18 379	19 738	20 657
Hemisf. Norte	13 090	9 542	9 643	10 137	11 001	11 629
E.U.	9 700	6 366	6 505	6 474	7 180	7 943
Mediterráneo	1 964	2 559	2 360	2292	2 478	2 143
Grecia	115	212	90	91	176	91
Italia	763	748	928	878	841	749
España	218	410	410	365	339	295
Israel	600	844	615	626	871	623
Marruecos	80	146	151	176	48	207
Chipre	42	41	39	46	62	49
Egipto	8	10	10	10	11	12
Turquía	137	148	117	100	130	117
Hemisf. Sur	6 852	8 006	9 674	8 242	8 737	9 028
Argentina	272	353	423	525	588	488
Brasil	6 150	7 180	8 668	7 213	7 583	7 955
Uruguay	3	3	4	5	5	7
Australia	257	318	380	342	316	358
Sud África	166	150	191	149	242	220

Fuente: Departamento de Agricultura de los E.U. apud. Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op. cit.

102

Producción - Transformación de Naranja en la Comunidad Económica Europea (CEE)

	1987-88	1988-89
Producción		
España	2 442	2 225
Italia	1 400	2 020
Grecia	780	710
Total	4 622	4 955
Exportaciones en fresco		
España	1 179	1 000
Italia	150	180
Grecia	160	165
Total	1 489	1 345
Transformación		
Italia	320	600
España	118	125
Grecia	125	160
Total	563	885

Fuente: USDA/FAS apud. Fruits, vol. 45, n°3, 1990, opus. cit.

Como podemos observar, la mayor parte de la producción de naranjas se vende como fruta fresca, una parte se exporta como fruta fresca y solo una muy pequeña parte se transforma. ¹⁰³

¹⁰² Es interesante notar que pese a ser uno de los principales productores, México no aparece en ésta tabla.

¹⁰³ v. Tabla Producción y Transformación de Cítricos en la CEE, apud. Fruits, vol 45, n°3, 1990, opus. cit.

Situación del mercado

El mercado interno

Las jugueras se encuentran principalmente en Veracruz (e.g. Big-Ver, concentrado rehidratado), Aguascalientes (e.g. Sonrisa Premium concentrado), Nuevo León (e.g. Koldi. concentrado; Aurrerá, concentrado); Tepotzotlán (e.g. Jugos del Valle, concentrado rehidratado); los usuarios de los aceites esenciales se encuentran en las ciudades industriales.

Los consumidores de Jugo de Naranja se encuentran principalmente en las Ciudades de México, Guadalajara y Monterrey.

El mercado externo

Países importadores de Jugo de Naranja

En los últimos años los principales importadores de Jugo de Naranja son los Estados Unidos y la CEE. En el orden de importaciones por países : E.U.; Alemania del Oeste; Holanda; U.K.(Reino Unido); Francia; Bélgica y Luxemburgo; Canadá; Dinamarca; Italia; Irlanda; Japón; Grecia; Corea del Sur; Israel y España. También Australia, Colombia y Venezuela. ¹⁰⁴

Tendencias y Comportamiento del Consumo en el extranjero

Los principales importadores de concentrado de Jugo de Naranja de Brasil son : Estados Unidos, Holanda, Bélgica/Luxemburgo, Canadá, Alemania del Oeste, Japón, Grecia, Corea del Sur, U.K., Israel, y España. ¹⁰⁵

El mercado europeo de Jugos y néctares asciende a más de 6 millones de litros

En orden de importancia de consumo (litros per capita) tenemos : Alemania del Oeste, Suiza, Austria, Holanda, Suecia, Dinamarca, Gran Bretaña, Alemania del Este, Bélgica, Finlandia, Noruega, España, Francia, Irlanda, Italia. Grecia y finalmente Portugal. ¹⁰⁶

Proyección del Mercado de bebidas "suaves"

Internacional

El Jugo de Naranja pertenece al grupo de bebidas suaves (*soft drinks*).

¹⁰⁴ v. Production - Exportation , Guinchard D.,Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op. cit., análisis de datos de las diferentes tablas.

¹⁰⁵ Fuente: Banco de Brazil./Cacex apud. Fruits vol. 45, n°3, 1990.

¹⁰⁶ v. Refrigerated Fruit Juices. New Outlets for World Fruits Crops, D Loeuillet, Fruits vol 49 (5-6) Spécial on Refrigerated Orchards, p345 (datos para 1991), tr..

El mercado Europeo de bebidas suaves es el segundo a nivel mundial, atrás del de los Estados Unidos. Los Japoneses pese a su posición líder en la economía mundial son aún modestos consumidores de bebidas suaves, con un consumo por habitante de la mitad de los Europeos.

Pese a que aún hay algunos factores limitantes (e.g. viabilidad económica) se espera que la tecnología (pasteurizador de líquidos de ultra alta presión) ayudará a incrementar el consumo de jugos de frutas en Japón.¹⁰⁷

De todas las bebidas, la línea de bebidas suaves ha mostrado el más grande crecimiento en ventas. Este mercado ha experimentado un crecimiento anual de 5% en los E.U. y Europa por los últimos 10 años.

Más de 6 millones de litros de jugos y néctares para el mercado Europeo (Figura 2)

Europa del Oeste consume 7 ml de jugos de frutas (2/3) y néctares (1/3). Las importaciones representan el 90% de estos productos consumidos en Europa. Alemania es el líder Europeo para todo tipo de jugos, con un consumo que excede 37 litros/habitante/año (incluyendo a la antigua Alemania del Este). La media Europea es de alrededor 18 litros (/año).

En Francia donde el consumo de jugos es bajo, (9 litros/ habitante/año), el cambio en ésta línea excede 5 billones de francos y los índices de crecimiento anuales (más de 25% en volumen) son prometedores.

El mercado de jugos de frutas Europeo ha virtualmente explotado desde los mediados de los 1970's. Las ventas se han incrementado por más de un 60% (en valor) de 1987 a 1990.

Los jugos de frutas refrigerados están desarrollándose rápidamente (*booming*)

En Francia, con un crecimiento de ventas anual de 125% entre 1991 y 1992, el sector de jugos refrigerados se está expandiendo rápidamente.

Este pequeño segmento del mercado, que se ha estado desarrollado en Francia desde 1985, fue reactivado por medio de la introducción de jugos flash-pasteurizados en 1990. Pese a los buenos resultados obtenidos por los últimos años, éste mercado solo cuenta *por* el 3-6% de las ventas de jugos de frutas y néctares. El mercado Francés es aún limitado comparado con los de Gran Bretaña y E.U. donde los consumos de jugos de frutas alcanzan 20% y 50% respectivamente, con índices de crecimiento anuales que varían de 10% a 25%.

¹⁰⁷ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993),tr..

Tabla de Consumo Europeo de jugos de fruta y néctares .

Los fabricantes estaban pronosticando un incremento en ventas de 20-40% en Francia para 1994. Estos índices de crecimiento son bastante altos, aunque son 4 a 5 veces inferiores que los índices obtenidos desde 1991. Algunos distribuidores predicen un periodo *leveling-off* que permitirá la consolidación del producto.

La amplia variedad de etiquetas de jugos de frutas, tales como "fresco", "recién exprimido", "jugo puro", "multivitaminas" ¹⁰⁸, y "pasteurización suave ", han llevado a diferencias marcadas en los precios de venta y en los lugares donde estos productos pueden ser encontrados en las tiendas (frutas y vegetales preparados, productos diarios ó departamento de bebidas).

Los productores con costos de producción altos ó tonelaje de producción total (rendimiento) (*output*) bajo no pueden ser competitivos en los mismos mercados que los grandes productores de jugos de frutas internacionales deben dirigirse hacia el mercado de jugos de frutas orientado hacia la calidad.

Los distribuidores (*outlets*) manejan el mercado de jugos de fruta refrigerado y el mercado de jugo de fruta congelado desarrollados por algunos procesadores Israelíes y Franceses.)

Los jugos de naranja y de toronja cuentan por más del 80% del mercado, con 66% para el de naranja y 17% para el de toronja. ¹⁰⁹

Los cambios en los mercados de jugos de cítricos en la última década han causado la introducción de nuevos productos. Se estudian las tendencias hacia formas menos procesadas de jugos de cítricos comerciales , las tendencias actuales hacia los jugos no-de-concentrado en U.S.A. y Japón . ¹¹⁰

¹⁰⁸ La adición de vitaminas permite liberar el precio según las normas Mexicanas.

¹⁰⁹ v. artículo "Refrigerated Fruit Juices. New outlets for World Fruit Crops", D. Loeuillet, Fruits, vol. 49 (5-6), p. 344 - 347, tr.

¹¹⁰ v. Status update of the Worldwide citrus industry., Fox, K., Transactions of the Citrus Engineering Conference 37, 1-15, (1991), tr.

4.3 Consumo Nacional

4.3.1 Consumo aparente de Naranja (y limón) Nacional, (Miles de toneladas)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Naranja	2093	2375	2220	2339	2538	2913
Limón	602	719	612	634	674	608
Mexicana						
no						

Fuente : Secofi. Consumo aparente de los principales productos agropecuarios, 1988-93

Comportamiento Tendencias del Consumo Nacional :

El jugo consumido en México es básicamente de producción Nacional.

No hay importación significativa de Jugo de Naranja a México, pese a que se pueden encontrar algunas marcas importadas (e.g. Florida, Minute Maid) en supermercados (e.g. Wallmart, Price Club y en algunas Comercial Mexicana), estas no parecen tener un volumen significativo en las importaciones (no aparecen en los datos del I.N.E.G.I.)

Se puede observar en las tablas del I.N.E.G.I. que se importa a México un volumen muy pequeño de naranjas.

4.4 Consumo Mundial - Exportaciones/Importaciones

Los Jugos de Naranja no concentrados habían disminuido mucho en el curso de los últimos años anteriores a 1990. Las expediciones de jugos de naranja no concentrados tendían a ser limitadas pues las técnicas de transformación y de transporte ponían adelante al Jugo de Naranja concentrado congelado. Sin embargo hoy en día con el auge de los Jugos Refrigerados es de esperar que los cambios sean notables; sobre todo en los mercados de la CEE, y Japón, donde ya se está observando un cambio en las tendencias de consumo. Así mismo en los Estados Unidos los jugos refrigerados "No de concentrado". ("*Not from concentrate*").

Los dos principales exportadores son Estados Unidos e Israel (1990). Los E.U. exportan su producción de Jugo de Naranja esencialmente hacia Francia, Canadá, Arabia Saudita y la República de Corea.

Los principales mercados de Israel son Francia, Alemania del Oeste y el Reino Unido (13 000 toneladas en 1987).¹¹¹

Estudiaremos el comportamiento del mercado de Jugo de Naranja global (Refrigerado y concentrado congelado) que permiten ver los volúmenes y las tendencias del consumo para el sector que nos interesa.

Exportaciones mundiales de Jugos concentrados de Naranja por Países exportadores

	1983	1984	1985	1986	1987
Brasil	552 373	905 231	484 782	808 262	754 968
Israel	93 925	104 664	97 497	101 633	122 487
E.U.	51 361	44 891	32 413	28 450	34 464
México	18 750	12 658	6 583	24 039	28 485
Italia	11 962	22 994	25 273	15 884	19 424
Marruecos	9 512	14 953	18 208	20 153	9 457
España	6 034	9 876	10 063	8 475	8 209
Belice	-	1 524	2 718	4 828	4 872
Grecia	3 195	2 312	4 149	739	2 019
Turquía	509	1 399	2 442	571	1 804
Sud Africa	1 348	658	909	737	1 372
Honduras	-	181	1 091	327	931
Argentina	1 829	961	784	2 597	829
Chipre	603	1 163	1 613	1 448	-
Total	751 401	1 123 465	688 525	1 018 143	989 321

v. Fruits vol. 45 nº3, 1990, op.cit.

v. Mapa Exportaciones / Importaciones mundiales.

¹¹¹ v. Production - Exportation de jus d'Agrumes, Guinchard D., Fruits, vol 45, nº3, 1990, tr.

Comportamiento de las importaciones/exportaciones**México**

México - Exportaciones de Jugo de Naranja congelado, por país de destino (en kg, miles de \$, 1995), Tipo de cambio 1994: 3.2 \$/USD

País	Cantidad (kg)	Valor (Miles de \$)	Valor (Miles de USD)
Total	23 387 425	74 270	
Alemania	645 946	2 351	
Canadá	150 612	600	
Colombia	73 848	443	
España	494 949	1 867	
Estados Unidos	17 776 397	54 349	
Francia	547 247	1 680	
Guatemala	56 448	266	
Países Bajos	191 483	723	
Japón	1 944 386	6 423	
Reino Unido e Irlanda	496 822	1 867	
Suiza	1 009 287	3 701	

Fuente : Inegi

México - Exportación de Jugo de Naranja (no concentrados), por países de destino (en kg, año 1995) (En esta sección se encuentra nuestro producto)

País	Cantidad (kg)	Valor Miles de \$	Valor miles USD
Total	3 092 214	4 143	
Belice	1 058	3	
Canadá	12 480	39	
Cuba	85 309	284	
Ecuador	10 831	26	
El Salvador	15 975	49	
Estados Unidos	2 929 587	3 654	
Guatemala	12 909	42	
Japón	587	1	
Nicaragua	23 478	45	

Fuente : Inegi.

México - Valor del Jugo de Naranja exportado, Valor FOB (Miles de dólares)

	1994	1995	Variación absoluta	Variación relativa
Jugo de Naranja	9 472	11 878	2 046	25.4
Otros jugos de frutas	4 075	5 645	1 570	38.5

Fuente : Inegi, Volumen y valor de los principales productos alimenticios exportados, Enero-febrero, Alimentos y bebidas Manufacturados

México - Exportación de Jugo de Toronja por países de destino, (en kg, miles de \$, año 1995)

País	Cantidad (kg)	Valor (Miles de \$)	Valor (Miles de USD)
Total	2 629 109	12 501	
Alemania	209 662	960	
Bélgica	114 960	586	
Canadá	243 166	1 225	
Cuba	6 062	17	
Chile	375	1	
Ecuador	590	1	
El Salvador	3 886	13	
Estados Unidos	936 845	4 595	
Francia	186 743	831	
Países Bajos	142 464	726	
Japón	458 558	2 012	
Suiza	325 798	1 534	

Fuente : Inegi

México - Exportación de jugos de los demás agríos (e.g. Tangerinas, lima y limón, ...) por países de destino (en kg, miles de \$, año 1995)

País	Cantidad (kg)	Valor (Miles de \$)	Valor (Miles de USD)
Total	3 902 029	12 355	
Alemania	52 570	201	
Argentina	142 035	516	
Canadá	111 377	347	
Colombia	23 688	90	
Estados Unidos	3 376 482	10 421	
Países Bajos	18 208	66	

Japón	2 843	91	
Nicaragua	1 100	2	
Reino Unido e Irlanda	173 726	621	

Fuente: Inegi

Brasil

Brasil - Exportaciones de jugos congelados de naranja (en miles de toneladas)

	1986	1987	1988
Estados Unidos	414 493	327 913	258 191
Holanda	166 087	199 829	193 903
Bélgica/Luxemburgo	11 845	97 698	103 735
Canadá	41 487	59 466	44 925
Alemania del Oeste	24 983	23 884	14 369
Japón	17 981	8 071	8 647
Grecia	1 150	3 886	6 027
Corea del Sur	862	2 526	4 450
U.K.	986	5 829	2 558
Israel	11 212	5 207	2 441
España	1 380	4 097	2 439
Otros países	15 796	16 652	21 915
Total	808 262	754 968	663 600

Fuente: Banco de Brasil/Cacex apud. Fruits, vol. 45, n°3, 1990.

La industria brasileña se desarrolló durante los años 1960 para responder a la demanda Europea de Jugo concentrado congelado. En los años 1980, las fuertes heladas de Florida le permitieron agrandar su mercado y de volverse el primer abastecedor de Jugo de Naranja concentrado congelado (c.c.) en los Estados Unidos.

Hasta 1986 Brasil respondió a la fuerte demanda de los Estados Unidos; a partir de 1987 las exportaciones disminuyen, sobre todo a los Estados Unidos, pues por una parte la transformación

es más débil, los precios de los jugos de naranja concentrados son muy elevados, y por otra parte la producción de Florida retoma.

La industria Brasileña logró en estos últimos años penetrar nuevos mercados como Australia, Canadá, Israel, y Venezuela, y tenía en 1990 entre el 75% y el 89% del comercio mundial de Jugo de Naranja concentrado congelado.

Estados Unidos

Estados Unidos - Importaciones de Jugo de Naranja concentrado congelado de (base 65° Brix, en toneladas)

	1986	1987	1988
Brasil	359 599	338 053	253 283
México	23 217	28 485	34 661
Otros países	9 955	7 937	5 756
Total	392 771	374 475	293 700
Precio promedio de importación en USD/tonelada	983	1 214	1 867

Fuente: U.S. Department of Commerce, apud. Fruits, vol. 45, n°3, 1990

Observaciones : Incremento notable en el precio en el transcurso de estos tres años, aunque las estimaciones de precios para 1994 era menor a los 900 USD/tonelada.

Los Estados Unidos son los segundos productores de Jugo de Naranja y los mayores consumidores. Únicamente 10% de la producción de Jugo son exportados (37 mil toneladas en 1987) hacia Canadá, Alemania del Oeste y Holanda.

Desde las heladas de los años 1980, los importadores compran Jugo de Naranja c.c. principalmente a Brasil pero también a México y a Belice.

Sobre una proyección de diez años (a partir de 1990), la producción de jugos en los E.U. debería alcanzar un millón de toneladas, de las cuales 50 mil toneladas provenientes de Arizona y California. La producción de las naranjas destinadas a la transformación se elevará a 8 millones de toneladas.

CEE Comunidad Económica Europea

CEE - Importaciones de jugo de naranja concentrado congelado (en miles de toneladas)

	1985	1986	1987	1988
Alemania Oeste	133 877	177 565	197 705	203 065
Holanda	104 013	159 996	154 307	148 508
U.K.	110 554	135 004	149 285	139 737
Francia	60 577	68 124	89 769	58 391
Bélgica/Lux.	63 716	98 831	54 122	54 586
Dinamarca	11 532	116 261	18 152	17 302
Italia	8 252	9 416	12 093	14 065
Irlanda	10 361	14 160	12 257	10 044
España		4 116	6 891	NA
Grecia	974	1 775	1 672	NA
Total CEE	503 856	685 575	696 685	645 698

Importaciones provenientes de un País "tercio" (fuera CEE)

Brasil	170 985	307 647	314 858	294 688
Israel	97 497	101 497	123 413	101 134
Marruecos	18 208	20 153	9 394	18 761
Estados Unidos	11 699	9 554	23 949	17 467
Sud Africa	909	737	2 167	5 664
Argentina	784	2 597	703	5 065
España	10 063	*	*	*
Otros países	5 082	4 142	9 197	5 747
Total países "t."	315 227	446 327	213 001	448 526

Importaciones provenientes de los Países de la CEE

España	*	8 160	8 174	13 742
Italia	25 273	15 884	19 216	12 728
Grecia	4 149	739	2 305	1 618

Comercio intra CEE	159 207	214 414	183 306	169 084
Total comercio intra CEE	188 629	239 197	213 001	197 172

Para los datos de Francia, las importaciones hasta 1987 incluyen el jugo simple.

* miembro de la CEE desde 1988. ¹¹²

Trade de la CEE (en toneladas)

	Importaciones 1990		Importaciones 1991		Exportaciones 1990			
	Total	Extra CEE	Total	Extra CEE	Total	Extra CEE	Total	Extra CEE
Jugo de Naranja	671,062	409,635	771,503	482,413	126,447	12,459	102,342	14,486

Fuente: Statistical Office, European Community, apud. 1992 Global Frozen Foods Almanac, Quick Frozen Foods International. (tr.)

Del lado de las importaciones el mayor artículo sólo de lejos es el jugo de naranja concentrado congelado (*Frozen Orange Juice Concentrate*) en 482,413 toneladas en 1991 - la mayoría de Brasil. ¹¹³

En el Mediterráneo las cantidades de naranjas transformadas se elevaba en 1988 a 1 millón 400 mil toneladas (aprox.). Israel es el primer productor de jugo de naranja, aunque su tonelaje disminuyó en 1988, al igual que el de Italia y Grecia por condiciones climáticas desfavorables. Este país es también el primer exportador del Mediterráneo con un tonelaje de unas 59 mil toneladas de base y *sirop* de naranja esencialmente sobre Europa, para la fabricación de bebidas "con aroma naranja".

¹¹² v. Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op. cit.

¹¹³ v. Quick Frozen Foods, op. cit., tr.

Los otros países productores de jugo de naranja (e.g. Marruecos, Italia, España, Grecia, Chipre) exportan principalmente su producción de jugo en los países del Mediterráneo. En Marruecos y en España la transformación marcó un crecimiento por el aumento de la disponibilidad de fruta. Las exportaciones de Jugo de Naranja C.C. eran cercanas a 14 800 toneladas en Marruecos y 14 000 tons. en España en 1990. Los principales importadores de éstas son Alemania y Francia.

La CEE viene al segundo rango de los mercados de Jugo de Naranja C.C., las importaciones alcanzaron más de 645 mil tons. en 1988 de las cuales únicamente 197 mil provenientes de la CEE. El más grande proveedor es Brasil, seguido por Israel.

Japón

Japón - Consumo, Producción e Importación de Jugos (en 000 toneladas - 1/5 de bases concentradas)

	1985	1986	1987
Consumo			
Varias frutas (Mikan, Manzana, Uva, Piña)	94 267	97 343	110 398
Toronja (Pomelo)	5 298	5 885	7 720
Total	99 565	103 228	118 118
Producción			
Varias frutas (Mikan, Manzana, Piña, Uva)	91 980	90 447	113 778
Total	91 980	90 447	113 778
Importaciones			
Naranja	14 998	12 660	10 810
Toronja	5 207	5 867	8 748
Varias frutas (Uva, Limón, Piña, Lima, Manzana)	14 899	11 409	13 648
Total	35 104	29 936	33 206

Fuente: Ministerio de la Agricultura del bosque y la pesca en Tokio., apud. 27 Fruits, vol. 45, n°3, 1990 op. cit.

En Japón la transformación de las mandarinas 'Satsumas' (Mikan) aumenta regularmente (72 mil toneladas en 1987-88) paralelamente con las disponibilidades de producción local y a la demanda interna.

Las importaciones de Jugos de Naranja C.C. son totalmente libres a partir de 1992.

Proyecciones de mercado

Producción de Cítricos

Oferta mundial

La producción de cítricos aumentó entre 1975 y 1985 en casi 18 %, esto es en ritmo anual una tasa de 1,6%. Esta tasa si se compara al 65 que prevalecía en los años 1960, ó al 4% del principio de los años 1970. Estamos desde hace unos quince años en un mercado con un ritmo de crecimiento débil. Esta situación general debe ser relativizada según las zonas de producción. (v. tabla).

Consumo mundial

Los países desarrollados consumen 34 millones de toneladas de cítricos, esto es 59 % del consumo mundial. América del Norte y Europa del Oeste comparten a partes iguales 88 % del mercado. El resto se reparte entre Japón (únicamente 6 %), Europa del Este y URSS (4 %), Israel, Sud África y Australia.

El mercado de los cítricos al horizonte del año 2000

Las previsiones que siguen resultan de una evaluación establecida por la FAO. Las tendencias despejadas fueron calculadas y ajustadas tomando en cuenta los últimos datos sobre los rendimientos, las condiciones de producción, los últimos desarrollos de la investigación, las incidencias de las políticas agrícolas en el conjunto de los países, y en todos los factores que pueden hacer evolucionar en un sentido ó en el otro las capacidades de producción, de consumo, de exportación y de importación.

Evolución de la producción mundial de cítricos por zonas de producción (región) 1975/2000 (en 1000 toneladas).

Zonas de Prod.	1975		1985		1995		2000	
	Vol. (tons)	parte de mercad. o.	Vol. (tons)	parte de mercad.	Vol. (tons)	parte de mercad.	Vol. (tons)	parte de mercad.
América Latina	12 659	27	18 336	33	23 628	30	25 570	30
América Norte	12 950	27	9 752	18	14 807	19	17 645	21
Europa Oeste	6 506	14	7 796	14	9 879	13	10 684	13
Asia		2		5	7 789	10	9 555	11
Medio Oriente		6		8		7	6 112	7
Oriente próximo		6		7		6	5 610	7
África/Israel		8		7		6	4 887	6
Japón		9		6		3	2 588	3
Oceania		1		1		1	860	1
Europa Este/URSS		0		1		1	465	1
Total	47 123	100	55 014	100	74 844	100	83 976	100

Evolución por país productor :

· La producción mundial se elevaría a 85 millones de toneladas en el año 2000, con una repartición de 50 millones de toneladas en los países en desarrollo y 35 millones en los países desarrollados.

Esta cifra corresponde a un ritmo de aumento de la producción de 2,9 % por año entre 1985 y 2000 contra 1,7% entre 1975 y 1985.

Esta previsión ampliamente optimista toma en cuenta las condiciones climáticas desastrosas que sufrieron los agricultores norteamericanos estos últimos años y se basa sobre condiciones promedio para los próximos diez años.

La producción en el horizonte 2000 en los países en desarrollo

Las más fuertes progresiones están anunciadas en China y en América Latina.

China desarrolla sus capacidades de producción citrícola desde 1982. Desde esa fecha su producción se ha más que triplicado. Las plantaciones son jóvenes en un 60% y no han alcanzado aún el estado de producción plena.

La producción en Brasil, que se había (considerablemente) acrecentado a mediados de los años 1980, va a continuar su progresión a un ritmo anual elevado de casi 2% entre 1985 y 2000.

México y Cuba tiene las tasas de crecimiento anuales más altas con respectivamente más y más 5,3% en promedio en el periodo.

Son también de esperar crecimientos de producción en los países del mediterráneo. En Marruecos, Tunes, Algeria, en Turquía y en Egipto, la citricultura se vuelve para los gobiernos un medio de desarrollo económico privilegiado.

La producción citrícola de Argentina, Perú y Ecuador van a estancarse ó a lo mucho aumentar de 0,5 a 1,5% por año en el año 2000.

Bajas sensibles están previstas en Jamaica y en República Dominicana. Las plantaciones muy viejas en estos países no fueron renovadas a tiempo.

La producción al horizonte del 2000 en los países desarrollados

El aumento de cítricos en los países desarrollados parece general, pero de menor envergadura que en los países en desarrollo: El ritmo de crecimiento anual hasta el 2000 para estos últimos está evaluado a 3.02%, mientras que no sería más que de 2,65% en los países desarrollados.

La producción en los E.U. alcanzará su nivel posterior a las crisis climáticas de los años 1980. Esta renovación estará permitida por una renovación de las plantaciones y una nueva elección de variedades después de las heladas seguidas, y sobre todo por un desplazamiento de la producción hacia zonas de menor riesgo (e.g. Zonas más al sur de Florida y de California).

España conocerá la mayor progresión de todo el mediterráneo con una tasa de crecimiento anual entre 1985 y 2000 estimado a 2,49%. La mejora de los rendimientos resultando de avances tecnológicos importantes será la principal razón de este aumento.

Grecia verá aumentar su producción a un ritmo menos importante que España.

En Israel, pese a una tendencia de reducción de las superficies plantadas en cítricos, la producción alcanzará el nivel de los años 1980 gracias a la plantación de nuevas variedades de altos rendimientos.

Pese a un aumento previsible de la producción en Italia de aquí al 2000 al ritmo de 1,695 por año, deberá esperarse después una baja en la producción. Italia ha estabilizado sus superficies cítricas, un cierto desinterés por este cultivo aparece en este país.

La producción japonesa, en particular para los satsumas, va a disminuir. Esta baja ya efectiva desde hace varios años se acentuará en los años por venir por el aumento de las importaciones debidas a la supresión progresiva de las barreras aduanales. ¹¹⁴

Evolución por tipo de cítricos

La toronja registrará la más fuerte progresión mundial en el grupo de los cítricos : +50% de aquí al año 2000, para establecerse en 6 millones de toneladas. Los aumentos de producción son a esperarse en los E.U., y en una menor medida en Israel y en Cuba. Israel que veía bajar su volumen de producción desde hace algunos años podría cambiar esa tendencia por un aumento de la producción de la toronja (pomelo) tipo rosa.

En segunda posición , viene la naranja con una progresión de más de 34%. la producción mundial alcanzará 62,1 millones de toneladas en el año 2000. Están previstos crecimientos para éste cítrico en China, Brasil, E.U., España y en una menor medida en México y en Cuba.

La producción mundial de cítricos pequeños (mandarinas y clementinas) pasará de aquí al año 2000, de 8,4 a 10 millones de toneladas. La ganancia de producción será la consecuencia de

114 v. cap. 7

aumentos en China, Pakistán, España y E.U.. La producción de satsumas estará seguramente en baja en Japón.

La producción mundial de limones amarillos (*citrons* = limones amarillos) y limas (*limes*) en el año 2000 será de 700 mil toneladas, superior a la de 1989-1990. Los más grandes aumentos se esperan en China, España, E.U.. En el caso de las limas (*limes*), es en México y en una menor medida en Argentina, en India y en Brasil donde observamos los más fuertes aumentos.

Evolución de la demanda mundial

El consumo total de cítricos en el año 2000 será de 79,3 millones de toneladas, esto es un aumento de 14 millones de toneladas respecto a 1990.

Los pequeños cítricos y las toronjas serán consumidas principalmente en los países desarrollados.

· Las naranjas continuarán a ocupar en 2000 la mayor parte del consumo mundial con 73% seguidas por los pequeños cítricos con 11%, los limones con 8.5% y las toronjas con 7.5%.

· El consumo de cítricos transformados aumentará de 2,5 a 3,0% por año de aquí al año 2000, para alcanzar 26 millones de toneladas, esto es aproximadamente el tercio del consumo total.

Los países desarrollados seguirán siendo los principales consumidores de cítricos transformados con 88% del total mundial.

La parte de las naranjas en la transformación de cítricos a nivel mundial será de 90% seguida por las toronjas con 8%. El 1% restante será compartido por los limones, limas y pequeños cítricos.

Evolución del comercio mundial

En Europa del Oeste las importaciones van a continuar creciendo a tasas récord. En Europa del Este las importaciones tenderían a crecer rápidamente si su desarrollo económico se los permite.

La FAO ha previsto para el año 2000 un excedente de producción del orden de 5,7 toneladas, el consumo de elevaría a 79,3 millones de toneladas mientras que las capacidades de producción serían de 85 millones de toneladas.

Se encuentra el mismo excedente cuando se compara el potencial exportable, evaluado a 23,7 millones de toneladas, y las proyecciones de importaciones de 18 millones de toneladas.

En el caso de las Naranjas la producción doblará en los E.U. en relación a su nivel de 1985, la de Brasil aumentará de más de 36%.

Para las toronjas se alcanzará un equilibrio entre oferta y demanda de aquí al año 2000.

Desde hace 20 años, se instaló una competencia intensa entre países productores. La consecuencia de esta competencia fue una baja de los precios en término real a todos los niveles. Esta baja de precios favoreció a los productores a nivel de costos de producción bajos como es el caso en Brasil.

La industria de transformación se ha desarrollado considerablemente. la producción de productos transformados a base de cítricos se ha convertido en una actividad por entero y no dependiente de la conjuntura sobre el mercado de los cítricos frescos. Los excedentes de producción ya no serán eliminados en las mismas condiciones por ese medio. La producción se realiza en grandes escalas¹¹⁵ y permite economías en las áreas de transporte, almacenaje, y marketing.

Los países productores con niveles de costos elevados tales como España, Israel, ó aún Estados Unidos están restringidos a lanzarse en políticas de investigación de nuevas variedades, ó de mejora de las variedades ya existentes afín de agrandar al máximo su gama, de guardar su lugar en el mercado tradicional ó de explotar nuevos segmentos de mercado, afín de estar en medida de despejar márgenes suficientes.

El desarrollo de nuevos mercados gracias a políticas de liberalización del comercio emprendidas en diversos países, tal Japón, ó aún el formidable potencial de los países de Europa del Este, asociados a una colaboración creciente en todos los campos (investigación, comercio, ...) permitirá reabsorber los excedentes y acrecentar el consumo mundial de cítricos.¹¹⁶

¹¹⁵ v. New Juice Processing Facility Opens, Anon, Citrus & Vegetable Magazine, 57 (7) 15-16 March 1994, op. cit. tr.

¹¹⁶ v. La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes., D. Loeillet, Fruits, Numéro Spécial Agrumes, 1992, op. cit. tr.

V Estudio Administrativo

5.1 Planeación : El Plan El timón del barco

Recursos : Humanos, Financieros y Físicos

Plan Estratégico :

Objetivos Generales Metas

año 0 al 1 : Construcción de la planta, 1era etapa.

años 2 al 10 : Producción y Comercialización, Exportación de Jugo de Naranja y Jugo de Toronja refrigerados (Productos A).

Si el estudio económico resulta favorable :

año 3 al 4 : Construcción de la 2a etapa de la planta

años 4 al 10 : Producción y Comercialización de Jugo de Naranja y Toronja refrigerados de pasteurización alta presión (Productos B)

Estrategias potenciales de la corporación

Calidad en la Producción

Mercadotecnia y Ventas agresivas, Exportación a países de la CEE, y Canadá. (2a etapa a Japón)

Investigación/Desarrollo de Productos Inovativo

Ser Líder en el ramo

Ver al futuro 117

Plan financiero :

A corto plazo : (un año ó menos)

Estado de pérdidas y ganancias

Ventas: toneladas de Jugo de Naranja y de Toronja año 1 al 5

Gastos

Utilidades

Balance general Proyectado (Proforma)

Presupuestos en efectivo

Presupuestos de capital de trabajo

A largo plazo : (más de un año)

Ventas y utilidades

Gastos de capital

Estrategias y alternativas financieras

Capital : Financiamiento por inversión privada (emisión acciones), y solicitud de un préstamo bancario.

Controles. ¹¹⁸

Líneas directrices/Columnas :

Es conveniente que el objetivo de la compañía sea el de todos los empleados. Por lo tanto el hacer una declaración de propósitos de la compañía, y que todos los empleados la conozcan orienta, como una brújula, hacia un objetivo común.

Declaración de propósitos de la Compañía :

"Ofreceremos los Jugos y productos de la más alta calidad para satisfacer de la mejor manera las necesidades de los consumidores del mundo entero.

Alcanzaremos este propósito basándonos en una organización y en un ambiente de trabajo que constituyan un atractivo para las personas de más alta calidad humana. Fomentaremos el espíritu de colaboración real y espontánea para que todos contribuyan a llevar la Compañía hacia adelante, manteniendo los principios de integridad y de hacer bien las cosas que nos distinguen.

Al cumplir con este compromiso, esperamos que nuestras marcas sean líderes (en su ramo) en todos los mercados. Como resultado prosperará nuestro negocio, nuestros empleados, nuestros accionistas y las comunidades en que vivimos y trabajamos." ¹¹⁹

Se deciden implementar los siguientes Departamentos dentro de la Compañía Procesadora/Fabricadora de Jugo de Naranja, apoyándose en las recomendaciones hechas por los autores mencionados al final de este capítulo :

¹¹⁸ v. Fundamentos de Finanzas., Richard A. Stevenson, Editorial Mc Graw Hill, 1983, p223 - 248.

¹¹⁹ v. P & G

5.2 Organización:

1.- Organigrama

2. - Lista de actividades y de tareas, diagrama de distribución de labores

3.- Fluxogramas : interrelación de secuencia de labores desempeñadas en cada cargo (y en toda la empresa solamente a los Gerentes de cada Departamento)

4.- Gráficos de procedimientos :

Especialmente para el Departamento de Producción : Manual de Operación de la Planta .
Departamento de Control de Calidad.: Manual de procedimientos de Control de Calidad. ¹²⁰

5.- Cronogramas y Control de actividades.

Control de Actividades : Planta y Control de Calidad : diario

Ventas : semanal

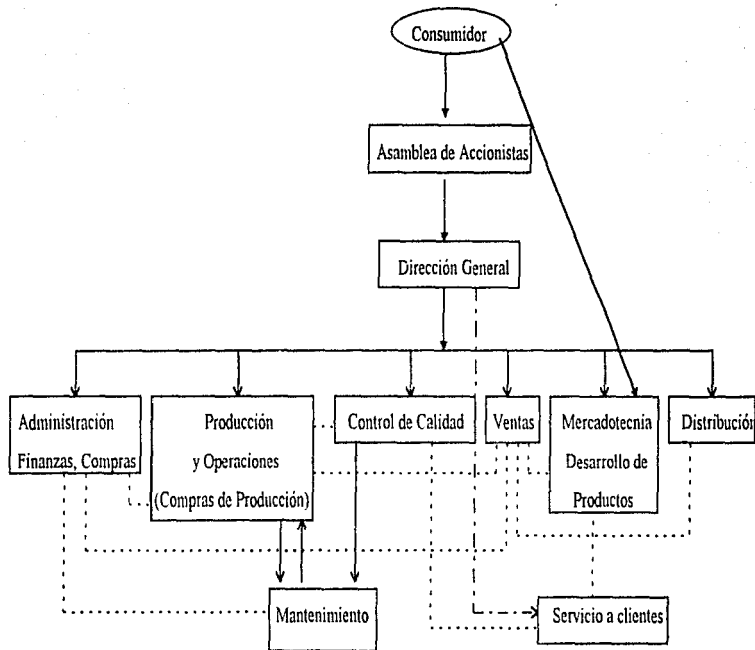
Mercadotecnia y Desarrollo de Productos : mensual

Administrativo : trimestral ¹²¹

¹²⁰ v. Citrus Processing, Quality Control & Technology, Kimball Dan.
v. Normas FDA

¹²¹ v. La Investigación como fundamento administrativo, Jimenez Castro, Ed. Limusa Noriega Editores, 1995,
p. 94

Organigrama



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Funciones de cada Departamento y de cada Puesto :

Area y Puesto	Funciones
Administración/ Finanzas	
Dirección General	Administración General de la Compañía, Planeación, Aprobación de Presupuesto de cada Departamento. Organización. Se reúne con la asamblea de accionistas, entrega estados financieros. I.Q. con maestría en Administración, y experiencia.
Gerente	Elabora el presupuesto del Departamento. Auditoria interna C.P.T. con experiencia
Contador	Contabilidad, Finanzas, Crédito y cobranzas. C.P.
Empleados (4)	Costos (de Producción , de Control de Calidad de cada departamento) Nóminas, Pagos a IMSS, Infonavit, fondo de retiro Impuestos. Cuentas por pagar Cuentas por cobrar
Secretarías	correspondencia, llamadas de teléfono, envíos de fax,
Recepcionista	Recepción, conmutador,
Compras	Realiza las compras importantes (en volumen por ejemplo) comunes a todos los departamentos, sin quitar la libertad de compra de cada departamento ya que cada departamento puede realizar sus compras.
Jefe	
Secretaria	
Producción y Operaciones	
Gerente	Elabora el presupuesto del Departamento Responsable de la seguridad en la Planta. I.Q.

<p>Jefe de Producción, de Compras, de Almacén</p>	<p>Tiene a su cargo la producción de la planta. Capacita a los empleados de producción. Se encarga de las compras del departamento de producción (materias primas) Tiene a su cargo el almacenamiento de las materias primas y de los productos terminados, envases, equipo.</p>
<p>Supervisores Producción, Almacén</p>	<p>Trabaja con los obreros, supervisa el trabajo de ellos</p>
<p>Operadores (Obreros) (12)</p>	<p>Operación de la planta</p>
<p>Auxiliares</p>	<p>Descarga de los camiones de naranja, planta. Limpieza.</p>
<p>Control de Calidad</p>	<p>Independiente de Producción, para asegurar que se cumplan todas las etapas de Control de Calidad. Es responsable de que se cumplan las normas de calidad establecidas para el producto, a lo largo de la línea de producción, para esto tiene varios puntos de control. Apoya a Desarrollo de productos, realiza sus compras de reactivos y material de análisis, reporta a Administración General, a Producción, y a Costos.</p>
<p>Gerente</p>	<p>Elabora el presupuesto del Departamento Químico</p>
<p>Jefes</p>	<p>Q.F.B., ó Químico</p>
<p>Químicos Analistas</p>	<p>Q.F.B., ó Químico</p>
<p>Mantenimiento</p>	<p>Independiente de Producción, para que no se "brinque" el mantenimiento en los tiempos estipulados.</p>

Jefes	Elabora el presupuesto del Departamento Mantenimiento de la Planta (Maquinaria, equipo, líneas) y del Laboratorio de Control de Calidad ambos como prioridad, y de las oficinas; pintura. Ing. Mec./Elec.
Técnicos	Técnicos.
Desarrollo de Productos	Desarrollo de productos, cambios de formulación, investigación y estudios de mercado, desarrollo de nuevos productos. Apoya a producción a resolver problemas técnicos. Pruebas de empaque. (Este departamento está a cargo de Mercadotecnia hasta mayor crecimiento/expansión de la Compañía)
Jefe	
Empleado	
Mercadotecnia	Estrategias de mercado, Publicidad (Campañas publicitarias, promociones), Diseño empaque.
Gerente	Gerente de Ventas y Mercadotecnia y Desarrollo de productos. Elabora el presupuesto del Departamento Ventas al extranjero
Jefe	
Ventas	Vender, ampliar el volumen de ventas, y la cartera de clientes.
Jefe de Ventas	Elabora el presupuesto del Departamento Coordina al grupo de vendedores, y los motiva a alcanzar mayores ventas
Vendedores (mayoreo)	Visitan a cliente
Secretaria/Vendedor	Elabora cotizaciones de los vendedores, las envía tanto por correo como con el vendedor, lleva un archivo de la cartera de clientes, atiende las llamadas de los clientes si no se encuentra el vendedor de la zona.

Vendedores distribuidores (menudeo)	Visitan casas y departamentos para vender el producto, entregan diario.
Distribución	
Jefe	Responsable de la Distribución nacional e internacional en los tiempos estipulados y en las condiciones de manejo adecuadas. Control de entregas.
Choferes/Repartidores (5)	Distribución en camiones repartidores
Servicio a clientes/RP	El objeto de tener separado este departamento de ventas es el asegurar la calidad del servicio de ventas y distribución. Trabaja conjuntamente con Ventas y Mercadotecnia. Organiza visitas a planta y Laboratorios de Control de Calidad.
Gerente	Elabora el presupuesto del Departamento. Apoya en la Contratación de personal a los demás departamentos, pero cada departamento contrata a su personal siguiendo las normas de contratación generales de la compañía.
Empleado	Contestar llamadas, quejas, preguntas clientes, visitas a planta

Cada departamento tiene a su cargo al personal de limpieza que necesita.

La vigilancia será contratada, ya que una compañía no puede tener policía propia. Existen varias opciones, de las cuales se recomienda la Policía Bancaria Industrial

Funciones del departamento de Control de Calidad :

Puntos de Control del Departamento de Control de Calidad :

- 1.- Aprobación de ingreso de materia prima (Naranjas y todas las materias primas)
- 2.- Selección de tamaño, grado de madurez y daño (color)
- 3.- Control de la concentración del cloro (ó germicida) del agua de lavado (Nota: No se recomienda utilizar detergentes ya que estos cf. Citricultura Moderna)
- 4.- Inspección del aceite obtenido

- 5.- Determinación de la densidad °Brix del Jugo obtenido, % de acidez, pH
- 6.- Determinación de Vitamina C, turbidez, (índice de pasteurización)
- 7.- Control de registros de temperatura de pasteurización y enfriamiento (75 - 78 °C, 40s, a 30 °C), así como del almacén.
- 8.- Análisis microbiológico (cuenta de hongos, levaduras, coliformes)
- 9.- Pruebas de liberación de producto terminado. ¹²²
- 10.- Lograr calificación norma 150-9000.

Objetivos Mercadotecnia: ¹²³

Asegurar que el mercadeo de cada marca cuente con los recursos (y atención personal) que se requieren para el éxito.

Maximizar la participación en el mercado, el volumen y los márgenes de ganancia relativos a cada marca/producto.

Desarrollar el plan anual de mercadeo, la publicidad, seleccionar medios y mecanismos publicitarios, supervisar el lanzamiento de productos, diseñar eventos promocionales, coordinar proyectos de mejoras de producto y su empaque (trabajando conjuntamente con Desarrollo de Productos), analizar los resultados del negocio e iniciar estudios para disminuir costos y/o aumentar la productividad (con Desarrollo de Productos y Producción).

El departamento de mercadotecnia aprovecha los recursos disponibles en (trabaja conjuntamente) con otras áreas operativas como son : Finanzas, Desarrollo de productos, Ventas, Producción.

(Organigrama: Finanzas, Desarrollo de productos, Ventas, Producción)

Mercadotecnia a través de la fuerza de ventas.

Distribución:

Dos caminos para distribuir el producto:

1.- Tradicional: Distribución en supermercados, proveedores, restaurantes, clubes, hospitales (etc.) con vendedores con sueldo base y comisión.

¹²² v. Citrus Processing Quality Control Technology, Kimball Dan.

¹²³ v. P&G

2.- Por ventas a domicilio con entregas diario y/o cada x días a la semana, personalizado a cada cliente. Con sistema de comisión de ventas para los distribuidores.

3.- Internet. Página por medio de la cual se puede comprar Jugo de Naranja en mayoreo, y los particulares pueden solicitar la entrega de Jugo a domicilio. ¹²⁴

Una campaña de Marketing agresiva

Algunas propuestas:

Empaque: El empaque debe ser siempre novedoso; para el envase de uso casero (*gable carton*):

Dos lados del *gable carton* fijos con MARCA. datos nutricionales, y dos lados cambiantes según campañas publicitarias.

Promociones: Por ejemplo 3 Jugos por el precio de dos.

Regalos a compradores mayoristas al alcanzar un volumen de compra.

En ventas a domicilio, tarjeta de fidelidad : este sistema es muy común en Europa así como los cupones de descuento en los E.U. . El sistema consiste en darle al cliente una tarjeta con 20 cuadros (por ejemplo), ésta tarjeta se sella en cada compra (un sello por unidad) y cuando la tarjeta está llena, el cliente recibe un Jugo de Naranja gratis, ó un regalo. ¹²⁵

Cupones de descuento en revistas (Elle, Cosmopolitan, Hombre saludable. ...)

Estudiar costos de anuncios por radio y por televisión para el lanzamiento.

Normas de contratación de personal de la compañía

Para el buen funcionamiento de una empresa es recomendable que el ambiente de trabajo sea bueno. para este efecto se recomienda tener especial cuidado en la selección del personal así como en el ambiente creado para el desenvolvimiento del trabajo.

Las metas generales de la empresa y sus valores deben ser conocidos por los empleados.

Selección de personal

La selección del personal se hará en base a la preparación y cualidades requeridas en cada puesto.

Esta selección se hará por medio de exámenes, y entrevistas con por lo menos tres personas de la Compañía. Se buscará tener personal de alta calidad humana y moral.

124 v. Yves Rocher

125 v. Yves Rocher

Se recomienda no tener lazos familiares dentro de la empresa, así como con las compañías de la competencia.

Ambiente de trabajo

Empieza desde la contratación

La Ley Federal del Trabajo merece recibir una atenta y profunda lectura.

Se sugiere cumplir las Leyes por una mayor calidad humana en la empresa.

Desgraciadamente, estas Leyes no se cumplen en muchas empresas mexicanas, lo cual da una imagen de desigualdad, de poco respeto a la constitución y de baja calidad humana de las empresas que las ignoran.

Tratar con igualdad de oportunidades a las personas, sin importar su sexo, edad, estado civil, religión, . Para confirmar que se está actuando en ésta dirección, se sugiere :

- 1.- No preguntar a las mujeres que hagan su solicitud, si están embarazadas, ni solicitar examen médico ni pruebas de laboratorio de embarazo.
 - 2.- Tratar de contar con un mínimo un 35% de mujeres en cada nivel jerárquico de la compañía.
 - 3.- Tener un tabulador de sueldos (con mínimos y máximos según antigüedad, etc.). Los sueldos deberán ser iguales para el mismo puesto para hombres y mujeres, según el tabulador, la antigüedad y el desempeño.
 - 4.- La edad no será limitante para ningún puesto.
- Pese a la creencia de que los jóvenes se enferman menos, y que esto repercute en un mayor pago al Seguro social, días de incapacidad, no se ha probado que la responsabilidad, honestidad y el compromiso (ganas de trabajar) de los empleados, así como su estado de salud sean directamente proporcionales a la edad.
- Cada departamento debería contar personal de distintas edades, valorando también la experiencia de trabajo.
- 5.- No solicitar exámenes de HIV Esto es un tema reciente; la secretaria de salud no ha dictado a la fecha la limitación de trabajo en ningún área.

Sugerencias para el Departamento de Recursos Humanos:

Algo que me sorprendió al ir a Estados Unidos, fue el encontrar en las tiendas departamentales vendedoras de pelo gris ó blanco, esto fue muy agradable, éstas vendedoras eran corteses, amables, diligentes !! No como las vendedoras de los almacenes aquí en México, jóvenes pero malencaradas, donde en almacenes como Liverpool, PH. cuando uno llega están en un rincón al fondo platicando. Tal vez las empresas mexicanas harían bien en considerar si el cliente busca una empleada joven ó una empleada amable y eficiente.

Evaluación

Cada empleado hará un reporte mensual o bimestral, según el área. Cada jefe deberá hacer un reporte de evaluación de todos sus empleados cada tres meses y cuando menos cada seis meses.

En base a estos reportes se harán las revisiones de sueldo dos veces al año.

Coordinación

La coordinación se hará según el organigrama.

Control

El control de la empresa es de suma importancia, la evaluación de los objetivos de ventas, de los gastos, permiten confirmar los avances esperados, orientar y reorientar el plan inicial.

Los sistemas de control deben ser establecidos y verificados en su funcionamiento. ¹²⁶

¹²⁶ v. Citrus Technology and Quality Control, Kimball Dan, op. cit.

VI Evaluación Técnico Económica

6.1 Estudio de Factibilidad

Los Estimados de Costos de la Planta y el Error que Implican

La evaluación económica que se presenta aquí, es una evaluación preliminar. Como tal, el error que se puede esperar ella en términos del capital requerido es del 30%. Generalmente se decide en base a estos estimados de costos si el proyecto se llevará a cabo o no. Elaborar una evaluación económica detallada, requiere de un diseño definitivo de la planta además de un costo adicional al proyecto.

El error disminuye cuando se dispone de mayor información para respaldar los estimados. En el presente proyecto se consiguió el costo actual del equipo principal: los extractores de jugo FMC, así como de otros equipos; para el resto de los equipos se hizo una evaluación económica a partir de tablas de libros.

6.1.1 Análisis de Costos

En todos los proyectos se tienen diferentes variables que intervienen con mayor o menor relevancia. En éste proyecto no se conoce con precisión el volumen de ventas, la inversión inicial, ni otras variables que se tienen que suponer/estimar.

Se supuso que el volumen de ventas está normalmente distribuido con una media de 35,194 ton/año. y desviación estándar de 10% (ton/año).

No se tomaron en cuenta las utilidades adicionales que pueden ser obtenidas por ventas de subproductos como son el aceite esencial y las cáscaras.

Se pueden considerar varios montos de inversión inicial, supondremos que el monto de inversión inicial no superará los \$ 4,000,000 de USD. La vida del proyecto la cual se considera de 5 años al final de los cuales el valor de rescate es despreciable.

Encontraremos ahora a partir del capital de inversión inicial que se supuso disponible, que capacidad tendrá la planta.

Este proceso de cálculo se puede efectuar a la inversa, esto es: si se desea una planta con una capacidad determinada, se calcula la inversión inicial requerida.

Evaluación del Capital total de Inversión

Para evaluar el capital total de inversión los costos directos, indirectos y de manufactura se estiman por separado como se muestra en las tablas a lo largo de este capítulo. La forma en la cual estos costos se estiman, se describen a continuación.

Costos Directos

Equipo comprado

Al comparar la relación Capacidad/Costo de los extractores FMC standard con los FMC de alta velocidad, se deduce de la tabla a continuación que los más convenientes en cuanto a la relación Capacidad/Costo son los extractores FMC de alta velocidad.

Extractor	Capacidad (frutas/min)	Costo equipo (USD, anual)
FMC Standard	325	14,700
FMC alta velocidad	440	16,500

Capacidad de expresión de un exprimidor FMC standard:

325 frutas/min

ó 3,500 kg/hora (trabajo pleno) equivale a 5.57 frutas/kg

Capacidad de expresión de un exprimidor FMC alta velocidad:

440 frutas/min

4,700 kg/hora (trabajo pleno) aproximadamente.

Los costos de estos equipos se calcularon mediante gráficos de equipo en la bibliografía con información de 1990 ¹²⁷. Esta información se actualizó por medio de los índices de inflación en

¹²⁷ Peters Max S.; Timmerhaus Klaus D. "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", McGraw-Hill, Inc. 1991, Singapore

los Estados Unidos ¹²⁸. Al equipo también se le debe agregar un factor por los costos que implicaría el transporte a México, aranceles u otros equivalente al 20% del costo total.

Los costos por concepto del equipo se reportan en la siguiente tabla.

Como la inversión requerida para una planta con 5 FMC sobrepasa el capital de inversión disponible, se eligió la capacidad de planta de tres extractores FMC, el equipo requerido es el siguiente:

¹²⁸ Los índices de inflación se reportan cada mes en la revista *Chemical Engineering* editado por McGraw-Hill.

Costos del equipo requerido

Los costos del equipo se obtienen por cotización, o bien en los libros de Ingeniería económica.

Se utilizó un índice de inflación de 1.1434 para actualizar el costo de 1990 al costo de 1996

El equipo principal que se requiere comprar es el siguiente:

Equipo	Capacidad	Costo 1990 (USD)	Costo 1996 (USD)
Tolvas (4)	3,550 kg/h	\$ 14,000	\$16,000
Cinta transportadora	14,100 kg/h	\$ 770	\$ 880
Rolo de primera clasificación	14,100 kg/h	\$ 390	\$ 440
Elevador a cangilones (2)	14,100 kg/h	\$ 10,500	\$ 12,000
Silos	14,100 kg/h 325 ton/día 975 ton (3 días)	\$ 30,000	\$ 34,000
Lavadora de cepillos	14,100 kg/h	\$ 30,440	\$ 34,800
Rolo de escurrido y segunda clasificación	14,100 kg/h	\$ 48,500	\$ 55,455
Elevador a cangilones	14,100 kg/h	\$ 5,000	\$ 5,720
Tamañadora	14,100 kg/h		\$ 40,000
Extractor FMC alta velocidad tipo 291 Extractor FMC alta velocidad tipo 391 Extractor FMC alta velocidad tipo 491 ó sistema <i>Polycitrus</i>	4,700 kg/h 4,700 kg/h 4,700 kg/h		\$ 16,500/año cada FMC
Cinta alimentación extractores con elevador retorno	14,100 kg/h	\$ 400	\$ 457
Elevador a cangilones para retorno de fruta	kg/h	\$ 5,000	\$ 5,717
Transportador sinfin para emulsión	l/h	\$ 15,000	\$ 17,151
Transportador sinfin para cáscara	5,700 kg/h	\$ 5,500	\$ 6,300
Canal de acero inoxidable para recolección de jugo	9,000 litros/h	\$ 10,000	\$ 11,434
Finisher(tamizador)	9,000 litros/h	\$ 12,000	\$ 13,720

Tanque de jugo	9,000 litros/h	\$ 1,250	\$ 1,430
2 Tanques de jugo con agitación, 1000 l (cada uno:)	4,500 litros/h	\$ 16,000	\$ 18,300
Desaireador	9,000 litros/h	\$ 15,000	\$ 17,151
Pasteurizador	9,000 litros/h	\$ 20,000	\$ 22,870
Finisher (Tamizador Aceites esenciales)	900 litros/h 100 ft ² (9.3 m ²)	\$ 12,000	\$ 13,721
Tanque con agitador, 500 l	900 litros/h 100 USgal (0.38m ³)	\$ 5,000	\$ 5,700
Centrífuga concentradora	900 litros/h		\$
Centrífuga terminadora	450 litros/hora 20 ft ² (1.86 m ²)	\$24,500	\$ 28,000
Línea envasadora	9,000 litros/h		
Total de Equipo			\$ 873,176
Factor de Transporte	0.2		\$ 174,635
Total Equipo con transporte del equipo			\$ 1,001,070

129

Notas:

El punto de partida para la capacidad de los equipos son los exprimidores FMC

Se calcula el costo de extractores FMC de alta velocidad, pero se pueden considerar en el proceso los extractores italianos Polycitrus.

(se considerará cubrir en un plazo de 5 años la depreciación del equipo).

Se requieren 10 de camiones repartidores de 14 Ton. Cada camión (trailer) distribuye 14 ton/día.

Instalación de los equipos

El costo de la instalación de los equipos se estimó como un porcentaje del costo del equipo. En el costo total de los equipos están incluidos los cimientos, la mano de obra, el material y las pruebas necesarias para verificar su funcionamiento.

Equipo	Fracción del costo de adquisición	Costo de la Instalación (USD)
Tolvas (4)	0.2	\$ 3,200
Cinta transportadora	0.2	\$ 180
Rolo de primera clasificación	0.2	\$ 90
Elevador a cangilones (2)	0.2	\$ 2,400
Silos	0.3	\$ 10,290
Lavadora de cepillos	0.3	\$ 10,440
Rolo de escurrido y segunda clasificación	0.3	\$ 16,640
Extractor FMC alta velocidad tipo 291 Extractor FMC alta velocidad tipo 391 Extractor FMC alta velocidad tipo 491 (ó sistema <i>Polycitrus</i>)	0.3	\$ 24,750 de cada extractor
Elevador a cangilones para retorno de fruta	0.2	\$ 2,290
Transportador sinfin para emulsión	0.2	\$1,260
Transportador sinfin para cáscara	0.2	\$
Canal acero inoxidable para recolección de jugo	0.2	\$ 2,290
Finisher(tamizador)	0.2	\$ 2,740
Tanque de jugo, 50 l	0.2	\$ 270
2 Tanques de jugo con agitación, 1000 l (cada uno)		\$ 3,660

Desaireador	0.2	\$ 3,430
Pasteurizador	0.2	\$ 4,570
Tanque con agitador, 500 l	0.2	\$ 1,143
Centrífuga terminadora	0.2	\$ 5,600
Total de la instalación		\$ 2114,340

Aislamiento

Los costos del aislamiento en este equipo están incluidos en el mismo.

Instrumentación y controladores

El costo de los controladores y de la instalación de estos generalmente constituyen una fracción importante de la inversión y dependiendo del grado de control automatizado, el costo puede variar del 6 al 30% del costo del total el equipo comprado. Para una planta que maneja fluidos y sólidos el valor de los controladores se estiman en aproximadamente 13% del costo total del equipo y 3% de la inversión total.

Tubería

Para poder hacer un estimado del costo de la tubería, es necesario basar el estimado en plantas parecidas y depende del tipo de materiales que se emplean para construir los equipos. En una planta típica que maneja sólidos y líquidos el costo de la tubería se estima en 31% del costo total del equipo.

Instalaciones eléctricas

Normalmente el costo de la instalación eléctrica en una planta varía entre el 10 y 15% del costo del equipo. Para este proyecto se considerará el 15% por ser una zona rural. los costos cubren el cableado, alumbrado, transformadores, servicio e instrumentación.

Edificios

El costo total que representa la construcción los edificios, se distribuye entre la mano de obra, materiales y aditamentos que son necesarios para erigir un edificio. En este costo se incluyen los

servicios como plomería, calentamiento, alumbrado, ventilación, etc. Para poder evaluar estos costos en función de la planta se estimó en 47% del costo total del equipo .

Desarrollo del sitio

Ello implica el bardeado, nivelado del suelo, caminos, banquetas y jardines. Generalmente el costo se estima en un 15% del costo total de la maquinaria. Representa entre el 2 y 5% del capital fijo de inversión.

Servicios

como agua, vapor, electricidad, aire comprimido y gasolina. También el drenaje, los desperdicios sólidos, agua contra incendio. Están incluidos los costos relacionados con cafetería y enfermería. El costo necesario para cubrir estas necesidades se estimará en 55% del costo del equipo que es un el valor promedio para una planta que maneja fluidos y sólidos. El costo disminuye si la planta trabaja a régimen continuo y con un solo producto. El costo de los servicios normalmente varía entre el 8 y 20 % de la inversión capital (13% como promedio).

Tierra

El valor de la tierra en la cual se instalarán las facilidades es variable en cuanto al área y servicios disponibles. El valor es más alto en un área altamente industrializada. Este no es el caso y se tomará el límite inferior de 4% del costo total del los equipos. Representa del 1 al 2% de la inversión total. Este es un costo no despreciable porque su valor está en función de la oferta y demanda.

El total de los costos directos (CD) se muestra en la siguiente tabla con sus conceptos individuales.

Concepto	Fracción ¹³⁰	Costos Directos (USD)
Instalación del Equipo	0.2438	\$ 214,340
Instrumentación y Controladores	0.13	\$ 108,450
Tuberías	0.31	\$ 258,610
Instalaciones Eléctricas	0.15	\$ 125,130
Edificios	0.47	\$ 392,080
Desarrollo de sitio	0.15	\$ 125,130
Servicios	0.55	\$ 458,820
Terreno	0.04	\$ 33,370
Total de los Costos Directos (CD)		\$ 1,715,940

Costos Indirectos

Ingeniería y Supervisión.

Aquí están incluidos los costos de diseño e ingeniería, compra de los equipos, contabilidad, construcción e ingeniería, comunicaciones, viáticos y gastos de oficina junto con otros gastos generales. Este costo representa aproximadamente el 30% de los costos directos.

Costos de Construcción

Otro costo indirecto el que representa construir los edificios y cimientos necesarios para poder erigir la planta. En ellos están incluidos la renta de herramientas y equipo, operación, dirección del proyecto, viáticos, vivienda, impuestos y seguro.

¹³⁰ Todas las fracciones se extrajeron a partir de los criterios reportados por Peters et. al. op. cit

Contratista

La cuota del contratista varía en según el proyecto, pero puede estimarse entre el 2 y 8% de los costos directos de la planta o del 1.5 al 6% del costo total de la maquinaria. En esta tesis se estimará en 8%.

Contingencias

Para poder contrarrestar los efectos de cualquier contingencia se debe reservar un fondo. se entenderá que una contingencia será cualquier evento como imprevistos que van desde el mal funcionamiento de un equipo hasta errores u modificaciones en el diseño y equivaldrá al 8% del costo total del equipo.

	Fracción CD	Costos Indirectos (USD)
Ingeniería y Supervisión	0.08	\$ 137,280
Costos de Construcción	0.07	\$ 58,400
Contratista	0.08	\$ 66,740
Contingencias	0.08	\$ 66,740
Total Costos Indirectos (CI)		\$ 329,150

Total del Capital fijo de inversión

El capital total de inversión se estima en base al costo del equipo, a los costos directos y los costos indirectos relacionados a la instalación y funcionamiento de los equipos.

Estimado de costos

Costo del equipo (con transporte)	\$ 1,001,070
Costos Indirectos	\$ 329,150
Costos Directos	\$ 1,715,940
Total del Capital fijo de inversión	USD \$ 3,046,150

Arranque

Para poder prever ciertos problemas que pudiesen surgir como resultado cambios, se debe reservar un capital que sea empleado en lograr un funcionamiento esperado. Estos costos se darán inclusive cuando la planta esté cerrada, porque no se perciben utilidades. El costo del arranque puede ser de hasta el 12% del capital fijo de inversión. Por lo general se toma del 8 al 10%.

También se puede tomar en cuenta como parte de los gastos en el primer año de operación. Ello depende de las políticas internas.

Arranque	\$ 365,540
----------	------------

Capital de Trabajo

El capital de trabajo es necesario para comenzar la operación de la planta, contratando al personal, comprando la materia prima, combustibles, etc. Este capital de trabajo es el que se requiere para cubrir todos los costos de operación durante el primer mes de operación, antes de que se paguen las primeras facturas. Este capital se estimará en un 20% del capital de inversión.

Capital de trabajo	\$ 609,230
--------------------	------------

Total del Capital requerido

La suma del capital fijo de inversión, del costo de arranque, costos directos, costos indirectos, equipo y del capital de trabajo

	(USD)
Capital fijo de Inversión	\$ 3,046,150
Arranque ¹³¹	\$ 365,540
Capital de Trabajo	\$ 609,230
Total del Capital requerido	\$ 4,020,910

¹³¹ El capital de arranque debe estar disponible pero puede darse el caso en que no se requiera.

Costos de Manufactura

Para poder evaluar las ganancias al vender el producto se estimará el costo total de este subdividiendo los costos en Costos de Manufactura en los costos directos de producción. La forma en la que se evalúan cada uno de estos costos se describe a continuación.

Costos Directos de Producción

Materias Primas

La cantidad de materia prima necesaria para poder cumplir con la producción, está calculada a partir de los balances de materia y representa una demanda de 226 toneladas diarias durante los 260 días de funcionamiento al año, es decir 58,700 toneladas anuales. El costo de la materia prima se estimará para este proyecto en 1.0 pesos por kg para cubrir los costos de flete desde otros lugares en el estado, compradores subcontratados, etc. en el caso de que se requieran.

Naranjas

Las naranjas se compran preferentemente en temporada, cuando su precio es el más bajo. Se sugiere hacer un análisis de costo (en temporada) + costo almacén contra costo (fuera de temporada). Se considera un precio promedio de la naranja.

Almacenaje

El almacenaje de la naranja requiere de fuerza eléctrica para la refrigeración y para la ventilación, fumigación/desinfección (de preferencia automática) (para mantener a niveles mínimos la incidencia de podrido sobre las frutas) así como de modificadores/reguladores de atmósfera (atmósfera controlada), para la eliminación de los volátiles nocivos que se producen en la respiración de las frutas, alargando así el tiempo de conservación con mayor calidad.¹³²

Es conveniente estudiar los costos de lavado de la fruta antes del almacenaje.

Sería ideal mantener un Almacén de insumos mínimo, pero las Naranjas son una fruta de estación, por otra parte para hacer las mezclas de jugos de diferentes tipos de naranjas para obtener un

¹³² v. Tecnidex España

sabor óptimo¹³³ es probable que se necesiten naranjas de diferentes estaciones. Por lo que hay que prever almacenar las naranjas.

Empaque

El empaque utilizado es "cartón blanco" (*gable carton*) (Lithobrite by Westvaco") (envase de 1 litro) (Como el de Florida 7) y de 1.89 litros (64 Fl Oz) con tapa (Lithobrite by Westvaco).

Consideraremos que el costo de un envase es de 10% el costo del producto.

Materia Prima /día

Las naranjas se reciben en la planta, el costo de las naranjas considerado incluye su flete.

Naranja, Almacenaje, Empaque.

Mano de Obra

Si se cuenta con un diagrama de flujo y dibujos del proceso, se puede estimar la mano de obra en base a una análisis del proceso.

Todo ello está en función del arreglo del equipo, los equipos, los controles de proceso y políticas de la empresa que determinarán la operación de la planta.

6.1.2 Costo total de la Operación

Costo de la Mano de obra

Según diagrama de estructura de la Compañía :

Administración, Producción y Operaciones, Mantenimiento, Control de Calidad, Mercadotecnia y Desarrollo de Productos, Ventas, y Distribución.

Mano de obra requerida y otros puestos con sus respectivos salarios.

¹³³ v. Citrus, Kimball, op. cit.

Tabulador indicativo de sueldos

Área y Puesto	Sueldo / mes (miles de pesos)	Número de personas	Subtotal
Administración/Finanzas			
Director General *	24	1	24
Gerente (C.P.T.) *	15	1	12
Contadores (C.P.)	7	1	7
Empleados	3	5	15
Secretaria de Dirección *	5	1	5
Secretarias	4	2	8
Recepcionista	3	1	3
Servicio a clientes/Relaciones Públicas			
Gerente *	6	1	6
Secretaria	3	1	3
Compras			
Jefe	7	1	5
Auxiliar	3	1	3
Producción (se consideran tres turnos)			
Gerente *	10	1	10
Jefes (Producción, Compras*, Almacén)	6	7	42
Supervisores	4	6	24
Operadores	3	6	18
Auxiliares	2	6	12
Secretaria (Gerencia)	4	1	4
Secretarias (Jefes)	3	2	6
Control de Calidad (tres turnos)			
Gerente *	8	1	8
Jefes *	4	2	8
Químicos Analistas	3	9	27

Area y Puesto	Sueldo / mes (miles de pesos)	Número de personas	Subtotal
Mantenimiento			
Técnicos/Empleados	3	3	9
Mercadotecnia			
Gerente *	12	1	12
Jefe *	7	2	10
Secretaria *	4	1	4
Desarrollo de Productos			
Jefe *	6	1	6
Empleados *	4	3	12
Ventas			
Jefe de Ventas *	8	2	14
Vendedores	4	8	32
Secretarias	3	2	6
Distribución			
Jefe *	5	1	5
Choferes	3	30	90
Secretaria	3	2	6
Servicios Auxiliares (tres turnos)	2	7	14

* Bilingüe

Con el objetivo de mantener el personal de la Compañía contento y satisfecho, los salarios de nuestra Compañía serán competitivos con los de las demás Empresas. Se recomienda hacer una revisión de sueldos cada seis meses, en función del puesto, logros/resultados obtenidos, y ofrecer sueldos arriba de los de las demás empresas.

Por otra parte, también se sugiere que los salarios de obreros y trabajadores no sean tan bajos como suelen ser, es bueno tener en mente que el salario mínimo en países como Francia es de

aproximadamente 900 USD (5000 FF) al mes, lo cual da una sociedad con diferencias económicas menos marcadas, y un sentimiento de no explotación en la empresa.

Los salarios se pueden consultar en las tablas emitidas por la CANACINTRA, Industria Química-Farmacéutica y la confederación patronal, siendo estos superiores a la tabla de salarios mínimos en vigor para cada especialidad.

La vigilancia se contrata como un Servicio Auxiliar con la Policía Bancaria Industrial (se requieren para cubrir tres turnos : tres en almacén, tres en la entrada principal y un supervisor).

Servicios

Vapor, electricidad, agua de enfriamiento, aire comprimido, gas natural y combustible. El costo de estos servicios dependerán de la inversión que se haya hecho anteriormente y se estiman en base al diseño. Los servicios también pueden comprarse de una fuente externa. Es importante distinguir las necesidades del proceso, sin olvidar las necesidades para los servicios auxiliares, incluyendo las fugas, contingencias y pérdidas.

Mantenimiento y Reparaciones

Para poder mantener una planta en buen estado y funcionando correctamente es necesario realizar una inversión constante en el mantenimiento y reparaciones. Se debe considerar también los gastos relacionados a las refacciones como los son la mano de obra y supervisión. Dependiendo del funcionamiento se puede evaluar en un 2 a 20% del costo de la maquinaria. Para los edificios, el costo será de 3 a 4% del costo del edificio. En plantas de proceso estos costos representan aproximadamente el 6% del capital fijo de inversión.

Insumos

Lubricantes, químicos, etc. No pueden considerarse como costos de mantenimiento ni materias primas. El costo de estos insumos se estiman 15% del costo total del mantenimiento y reparaciones.

Control de Calidad

Con el objetivo de mantener la calidad de los productos y materias primas, es necesario efectuar un control que se basa en las pruebas de laboratorio¹³⁴. Normalmente esto se lleva a cabo por medio de un estimado mediante el cual se calcula el tiempo que le toma a un empleado hacer la prueba. En un estimado preliminar se puede emplear del 10 al 20% de los costos de mano de obra.

Distribución

Se puede subcontratar el transporte. Se ha hecho el estimado considerando esto, sin embargo, al observar que el costo de los transportes no es alto, es altísimo, se recomienda hacer un estudio económico de transporte y evaluar si conviene comprar los camiones con refrigeración. La cual es una muy probable fuente de ahorro de costos.

En esta evaluación los factores que intervienen son los siguientes:

- Camiones/Trailers con refrigeración (Inversión inicial)
- Consumo de Gasolina o Diesel (refrigeración), Casetas, Seguros de Transporte
- Sueldos de Choferes/Conductores: uno por trailer, además del que ya se consideró.

Se ha considerado un chofer por camión, responsable del control de la temperatura del "frio", ya que es común que al subcontratar el transporte, el chofer "olvide" cargar el diesel del sistema de refrigeración. (Para el chofer es un ingreso extra, y para el productor la pérdida del producto del trailer)

Costos directos de Producción	Costo anual (USD) ¹³⁵
Materia Prima	\$ 7,424,800
Mano de obra. Supervisión	\$ 1,392,000
Servicios	\$ 70,000
Mantenimiento y Refacciones	\$ 182,770
Aditamentos de Operación (Insumos)	\$ 27,420
Control de Calidad (laboratorio)	\$ 516,000
Total Costos directos de Producción	\$ 9,612,990

¹³⁴ Ver Capitulo III

¹³⁵ Costo reportado en dólares pero calculado en pesos para efectos practicos

Costos de Operación

Mantenimiento (5% de Inversión fija) / Refacciones / Repuestos

Consumo de energía eléctrica

Los gastos generales incluyen gastos por hospital y servicios médicos; servicios de seguridad industrial, pago de prestaciones (como pensiones, vacaciones, seguro de vida) ; Empaque, restaurante, laboratorios, seguridad policiaca, superintendencia, bodega, inventarios y demás beneficios para empleados.

Costos Fijos**Depreciación**

El costo de la depreciación representa un costo fijo y se calculará como el 20% anual del costo del equipo y 3% del costo de los edificios. La depreciación de los edificios es diferente por las características de desgaste que tienen. Otros costos como el de la tierra no se pueden depreciar porque el valor de esta está sujeto a la oferta y demanda y no sufre ningún tipo de desgaste.

Estos costos se llevan a cabo durante los siguientes 5 años.

Impuestos Locales

Los impuestos locales se cobran en base a la propiedad y se estimarán en un 10% del costo del valor de la tierra.

Seguro

La prima del seguro se calcula en base al costo de inversión. También se debe pagar un seguro para el transporte del Jugo de Naranja. La prima debe cubrir siniestros, accidentes, personal, etc. Se estima en un 1% del costo de la planta.

Costos Fijos	(USD)
Depreciación	\$ 797,510
Impuestos Locales (por propiedad)	\$ 3,340
Seguro	\$ 304,620
Total Costos Fijos	\$ 1,105,460

Gastos Generales

Estos costos conforman una parte importante porque son los costos ligados a : costos administrativos, donde se incluye el pago de ejecutivos, gastos legales y de ingeniería, mantenimiento de oficinas y comunicaciones. Representa un 70% de los costos de operación y mantenimiento.

Costos Generales de la Planta (Overhead Costs)	(USD)
Médicos /Seguros	
Seguridad Industrial	
Gastos generales de la planta	
Payroll Overhead	
Empaque	
Restaurante	
Tiempo libre	
Salvage	
Laboratorios de Control	
Superintendencia de la Planta	
Total Costos Generales de la Planta	\$ 1,102,340

Costos Administrativos

Se estimará en un 20% de los costos de mano de obra.

Costos Administrativos	(USD)
Salarios Ejecutivos	
Seguridad Industrial	
Personal	
Ingeniería	
Costos Legales	
Mantenimiento en oficinas	
Papelería	
Comunicaciones	
Total Costos Administrativos	\$ 278,400

Los costos de distribución y mercadotecnia son costos ligados a la venta y promoción del producto. También están incluidos el manejo, los contenedores, el transporte, oficinas de ventas, vendedores, asistencia técnica y promoción. Este gasto generalmente constituye un 15% del costo del producto. En el presente trabajo está incluido el costo de los fletes que se estimó en (0.058 USD/lb) FOB en Nueva York, EUA. ver tablas precios transporte ¹³⁶

Costos de Distribución y Mercadotecnia	(USD)
Oficinas de Ventas	
Embarque	
Publicidad	
Ventas y Servicio Técnico	
Total Costos de Distribución y Mercadotecnia	\$ 12,826,100

¹³⁶ Ver Tablas de costo de transporte de la Cámara Nacional de Autotransporte (en función de Km y Tonelaje).

Costo por Financiamiento

Son los gastos derivados del préstamo del capital requerido. Este capital es necesario para realizar el proyecto en el caso que no se tenga. Las tasas de interés son sin lugar a dudas, muy altas y muy variables. Como se tomó en cuenta un financiamiento directo, por medio de inversionistas (o emisión de acciones), este costo se considera nulo.

Debido a que el cálculo se hace en base a dólares es posible introducir un interés bajo.

Un costo importante que también se debe tomar en cuenta es el de los intereses bancarios que durante el año en que se construye la planta. Se puede solicitar un préstamo por etapas, para no recibir todo el préstamo y no pagar intereses sobre la parte de capital que aun no se emplea. Durante el primer año, si se tiene todo el capital puede generar intereses bancarios, pero estos serán probablemente inferiores a los cobrados por el préstamo. Este aspecto también será tomado en cuenta para evaluar las medidas de rentabilidad. Generalmente se debe comparar la TIR con variables como el interés bancario y la inflación. Se toma en cuenta al comparar la redituabilidad de los proyectos.

Costos por Investigación y Desarrollo

Para poder asegurar un desarrollo sano de la empresa, se debe destinar un presupuesto a investigar las opciones que existen en la comercialización del Jugo de Naranja. Ello puede incluir, el desarrollo de nuevos productos, así como cambios y mejoras en el proceso. Para ello se puede destinar un porcentaje del precio del producto que en este caso se destinará el 15%. Este aspecto es importante para fomentar y edificar una empresa con un crecimiento sano.

Costos Generados por las Utilidades

También existen gastos por las utilidades que se generan. Este costo es directamente proporcional a las ganancias y se derivan de los impuestos. Este gasto es significativo y al capital resultante a partir de esta deducción, se le llama utilidad neta. En México el impuesto es del 33% (35%) sobre la Utilidad Bruta.

Costos de manufactura, generales y costo total del producto

Costos de Manufactura	(USD)
Costos Directos de Producción	\$ 9,612,990
Costos Fijos	\$ 1,105,460
Gastos Generales	\$ 1,102,340
Total Costos de Manufactura	\$ 11,820,790

Costos Generales	(USD)
Costos Administrativos	\$ 278,400
Costos de Distribución y Mercadotecnia	\$ 12,826,100
Investigación y Desarrollo	\$ 3,563,910
Financiamiento	\$ 0
Total Costos Generales	\$ 16,668,415

Costo Total del Producto	(USD)
Costos de Manufactura	\$ 11,820,790
Costos Generales	\$ 16,668,415
Total Costo Producto	\$ 28,489,210

Ingresos por Ventas

Los ingresos por las ventas que se generan, se calculan en base al precio de venta actual de USD/kg.

Este precio se basó en el que aparece reportado en artículos internacionales, y a los precios del mercado actual. considerando un 50% del precio del Jugo de Naranja en los supermercados. Se sugiere descontar el 20 al 25 % para tener un precio competitivo con la competencia.

Ingresos Anuales	
Producción Anual en toneladas	35,194,000 ton
Precio (en dólares / tonelada)	1,010 \$/ton
Total del Ingresos (Anual)	\$ 35,639,090 USD

Medidas de Rentabilidad

Datos del Proyecto	(USD)
Capital total de Inversión	\$ 4,020,910
Ingresos por ventas	\$ 35,639,090
Costo de Fabricación	\$ 11,820,790
Costos Generales	\$ 16,668,420
Costo total del producto	\$ 28,489,210
Utilidades Brutas	\$ 7,149,880
Utilidades Netas	\$ 4,647,420
Depreciación anual	\$ 797,510
Capital de Trabajo	\$ 609,230
Tasa Interna de Retorno (TIR) (Rendimiento)	106 %
Tiempo de Recuperación (Eo)	5 años

Las medidas de rentabilidad tienen el objetivo de presentar parámetros mediante los cuales se puedan comparar y decidir contra otras opciones de inversión. Esto es particularmente cierto en este caso porque el riesgo que conlleva esta inversión es alto y debe ser compensado con un interés económico que esté de acuerdo a la posibilidad de fracaso del proyecto.

Algunas medidas de rentabilidad que se estiman al elaborar una gráfica de posición de efectivo acumulado se muestran abajo:

- Recuperación sobre la Inversión Original
- Tiempo de Recuperación
- Tiempo de recuperación incluyendo Intereses
- Valor Presente
- Tasa Interna de Recuperación
- Gráfica de Posición de Efectivo Acumulado

Estas variables son las que se podrán comparar con las de otros proyectos para entonces decidir en que proyecto invertir.

Para poder evaluar las medidas de rentabilidad, se tomaron en cuenta los siguientes factores :

- Periodo de construcción: 1 año
- Evaluación de las medidas de rentabilidad por medio de la Teoría del Valor Presente.
- Interés ponderado a lo largo de la vida del proyecto
- Una vida del proyecto rentable de 5 años.

Las medidas de rentabilidad, se evalúan por medio de un proceso iterativo en el cual se estima la tasa interna de retorno para lograr una recuperación en menos de 2 años.

El resultado de esta evaluación se muestran en la tabla. La tabla muestra el cálculo de la Posición de Efectivo Acumulado (PEA) a través de los años por medio del flujo de efectivo (CF), del factor de descuento fd ¹³⁷ (calculado a partir de la tasa interna de retorno), a partir de la teoría del valor presente.

¹³⁷ El fd se calculó por medio de la TIR con la ecuación $fd=1/(1+i)^n$, donde i es el interés y n el año.

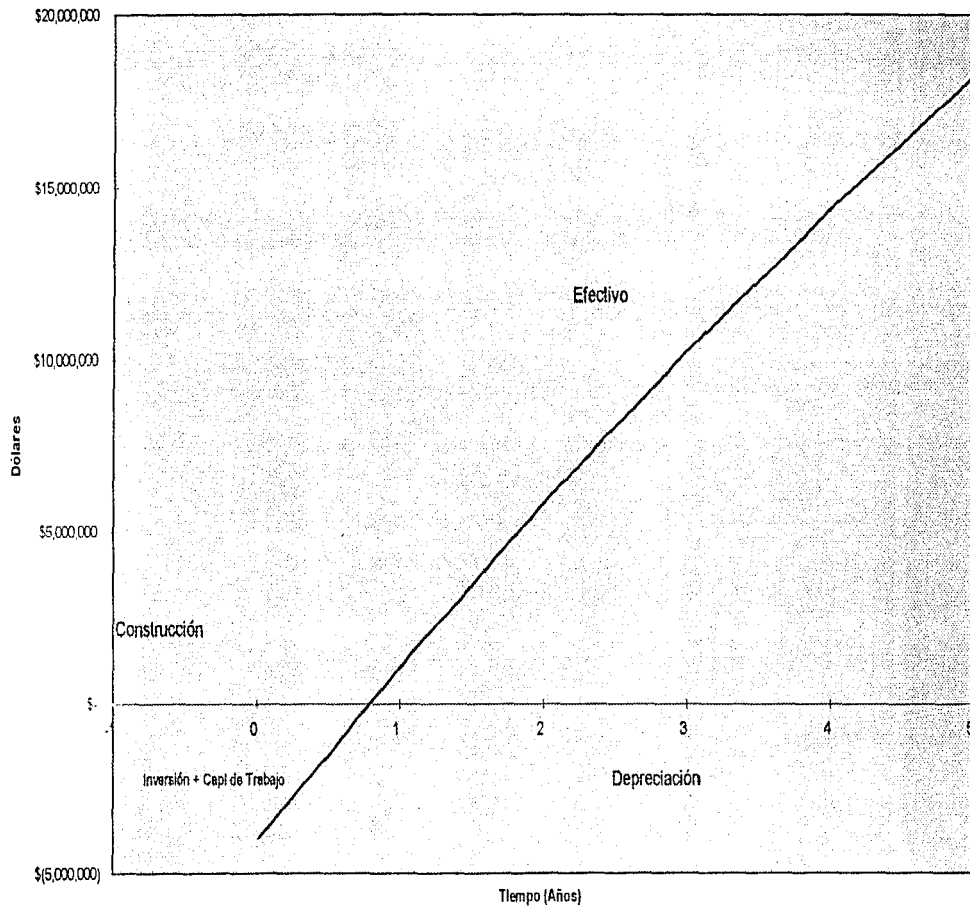
PROFORMA

(en USD)

Línea	Concepto	año 0	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
1	Valor al final	\$ -					\$33,369
2	Capital fijo de inversión y Arranque	\$3,411,684					
3	Capital de Trabajo	\$609,229					
4	Capital total de inversión	\$4,020,913					
5	Ingreso anual c/ 7% inflación anual		\$ 35,639,089	\$ 38,133,825	\$ 40,803,193	\$ 43,659,416	\$ 46,715,575
6	Costo de Fabricación c/ 7% inflación anual		\$11,820,793	\$ 12,648,248	\$ 13,533,626	\$ 14,480,979	\$ 15,494,648
7	Costos Generales		\$16,668,415	\$ 16,256,111	\$ 18,376,474	\$ 20,496,836	\$ 22,617,198
8	Costo total del producto		\$ 28,489,207	\$ 28,904,360	\$ 31,910,099	\$ 34,977,815	\$ 38,111,846
9	Ingreso por operación						
10	Depreciación anual		\$797,509	\$797,509	\$797,509	\$797,509	\$797,509
11	Utilidades Brutas		\$7,149,881	\$7,149,881	\$7,149,881	\$7,149,881	\$7,149,881
12	Utilidades Netas		\$4,647,423	\$4,647,423	\$4,647,423	\$4,647,423	\$4,647,423
13	Ingresos anuales		\$5,444,932	\$5,444,932	\$5,444,932	\$5,444,932	\$5,444,932
14	Flujo de efectivo anual	(\$4,020,913)	\$1,424,019	\$6,868,950	\$12,313,882	\$17,758,814	\$23,203,745
15	Factor de Deseuento $1/(1+i)^n$	1.00	0.93	0.87	0.82	0.76	0.71
16	Valor presente anual	(\$4,020,913)	\$ 5,088,721	\$ 4,755,814	\$ 4,444,686	\$ 4,153,912	\$ 3,882,161
17	Total del valor presente	(\$4,020,913)	\$1,067,808	\$5,823,622	\$10,268,309	\$14,422,221	\$18,337,751

La siguiente gráfica se elaboró en base a las variables marcadas en la tabla

FLUJO DE EFECTIVO



El Punto de Equilibrio

Se evalúa por medio del ingreso total (IT) y es función lineal del volumen de ventas. En esta tesis se estableció que el precio de venta del jugo de naranja ha tendido a mantenerse constante durante los últimos años. La función de del ingreso total y costos totales (CT) con respecto al tiempo es por lo tanto lineal.

Inversión Fija	4,020,910 USD
Costo de Producción por Tonelada	809 USD/ton
Ingresos por Tonelada	1,012 USD/ton

El costo total invertido a lo largo del tiempo es función del capital invertido, de la cantidad de jugo producida y del costo de producción por tonelada.

Los ingresos totales se evalúan como función de la cantidad producida (Q) y el precio por unidad, por lo tanto:

$$IT=Q \cdot 1,012 \quad (1)$$

$$CT=4,020,910 + 809 Q \quad (2)$$

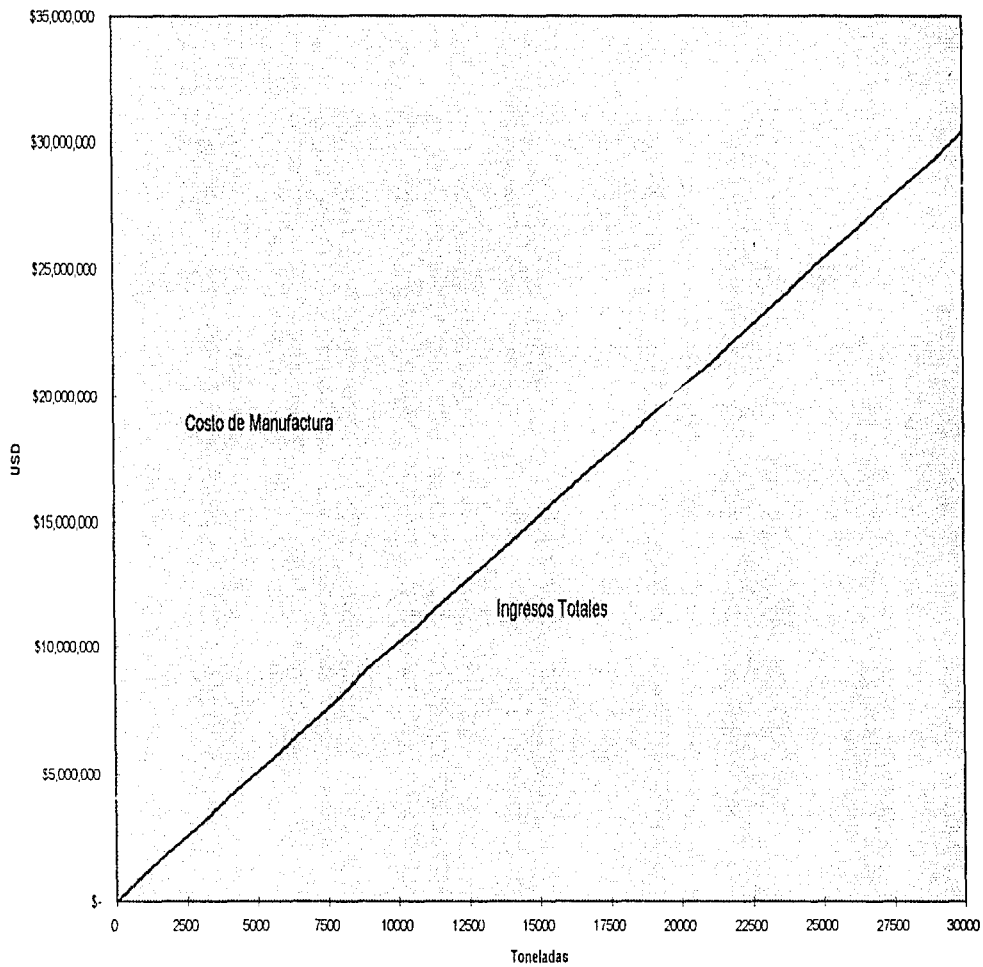
El punto de equilibrio se logra cuando $CT=IT$, es cuando los gastos equivalen a los ingresos y es a partir de este punto que se comienzan a percibir utilidades. Si se detiene la producción antes de este punto el saldo global resultaría negativo y el proyecto representaría una pérdida.¹³⁸

Para obtener una representación gráfica del punto de equilibrio, se trazan las ecuaciones 1 y 2. De esta forma el punto de equilibrio se evaluó a 19,792 ton.

En el eje de las abscisas se reporta el punto de equilibrio en toneladas. El punto de equilibrio representa el 56% de la capacidad anual de la planta.

¹³⁸ v. Tesis: "Estudio Económico Preliminar de una Planta de Aceite de Aguacate" UNAM 1997.

PUNTO DE EQUILIBRIO



Factibilidad

Aspectos Sociales

El impacto social es un factor a tomar en cuenta, porque estas zonas que se dedican a la producción de productos agropecuarios son las que requieren de una inversión considerable, para que la oferta de empleos pueda aumentar.

Aspectos Ambientales

Residuos. En ocasiones el agua de residuo resultante de la planta extractora, contiene mucho material orgánico. Este material orgánico se puede llevar a otra planta para concentrar el aceite emulsionado en él y posteriormente recuperarlo por medios químicos.

Estas aguas también se vierten en ríos y lagos lo cual puede representar un peligro para la proliferación de bacterias, peligrosas para el equilibrio ecológico.

Impacto Ambiental.- El impacto ambiental que provoca un proyecto de este tipo no es muy grande en forma directa. Los desechos que se producirán son biodegradables. El único factor que se debe tomar en cuenta, es la descomposición de los mismos. Si se dejan al aire libre, entonces estos se pueden descomponer. Lo que debe preverse es que no haya acumulación de estos desechos sólidos.

Reglamentación.- Existe una legislación que controla la calidad y precio del Jugo de Naranja, tanto en México como en Estados Unidos y en general en todo el mundo por el alto consumo de este producto. Se deben tomar en cuenta que hay que cumplir con las normas de los países a los que se desee exportar.

Ubicación de la Planta

Las zonas más factibles para nuestro proyecto, son el Edo. de Veracruz y el Edo. de Nuevo León.

Facilidades de transporte

Existe transporte disponible en estos Estados, sin embargo está limitada únicamente al transporte

terrestre por medio de carretera De ahí se puede acceder a los puertos más importantes como Veracruz.

Por medio de las carreteras y autopistas que cubren el área se pueden se tiene rápido acceso a las ciudades de México y Guadalajara y por lo tanto los puertos más accesibles serán:

-Al Oeste Manzanillo y Puerto Vallarta

-Al este Veracruz

Existen servicios de electricidad y teléfono.

Proximidad a mercados y abasto de materias primas

El abasto de materia prima como se ha explicado es la base y representan los huertos de Naranja. Generalmente los costos de transporte que se generan serán muy bajos por la cercanía de las huertas e inclusive casi nulos en algunas ocasiones, por lo que solo se generarían costos por el transporte del Jugo al mercado de venta. El mercado está ubicado principalmente en Estados Unidos, Canadá y Europa. Si la planta se localiza en otra ciudad con más servicios de transporte, entonces los costos se elevarían porque se tendría que transportar el fruto del cual se desecha un 40% en peso (cascaras principalmente).

Disponibilidad de servicios y energía eléctrica

Los servicios de agua y energía eléctrica se pueden encontrar en las zona, sin embargo existen restricciones en cuanto al acceso de estas. No existen servicios de electricidad ni teléfono en las áreas apartadas a la carretera, por lo que es necesario ubicar la planta lo más cercano a la carretera.

Si existe la disponibilidad del agua por medio de varios ríos que se encuentran en la zona, o pozos que se construyen.

Disponibilidad de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra existe porque se pueden encontrar varias poblaciones en los alrededores. Estas poblaciones están constituidas en su mayoría por gente que de alguna forma u otra están ligadas a la agricultura. De esta forma se ofrece trabajo en un área donde la gente no

está trabajando todo el año, debido a que el empleo que se ofrece es generalmente eventual que se deriva de la recolección de los diferentes productos que se generan en la zona.

El precio bajo de algunos productos que se cultivan en esta zona, han provocado más migración y que algunas de las tierras fértiles se permanezcan ociosas. El desempleo ha motivado la migración a los Estados Unidos de Norte América.

La gente necesaria se puede contratar de los alrededores. Los pueblos que están en la zona cuentan con la carretera estatal que los comunica.

La agroindustria ofrecería más oportunidades y una fuente de trabajo a la gente de esta región.

VII Conclusiones y recomendaciones

7.1 Recapitulación

Origen de la tesis :

La naranja a bajo precio representa una materia prima a bajo costo que se puede procesar y saber por los fruticultores que se quedan las naranjas en los árboles sin “cosechar”, ya que el precio de venta de la naranja no paga ni la mano de obra de la cosecha ni los gastos de mantenimiento de una huerta. Al no pagar los gastos de mantenimiento que requiere una huerta, ésta va empeorando hasta que se “pierde”.

Es por esto que es recomendable no esperar a que las huertas se pierdan. Una manera de hacerlo es procesando las naranjas para comercializarlas en un producto de mayor tiempo de vida, cambiando así el mercado de venta de la naranja.

Importancia del Jugo de Naranja, de donde se obtiene

Los países citrícolas son:

Estados Unidos de Norte América, México, Brasil, Paraguay, Bolivia, Uruguay, Chile, Argentina España, Italia, Grecia, Israel, Irak, Líbano, Siria, Turquía, Chipre, Persia, Pakistán, India, China, Japón, Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda
Pocos países fuera de estas dos franjas de los 20° y 40° producen cítricos, estos son:
Perú, Costa Rica, Panamá, Cuba, Rodesia, Taiwan, Indonesia, Malaya, Islas Filipinas. ¹³⁸

El jugo de naranja concentrado congelado es un subproducto de la investigación de la Segunda Guerra Mundial. La Guerra terminó antes de que ésta investigación fuera exitosa, pero una compañía descubrió que el jugo de naranja puede ser concentrado y congelado. ¹³⁹

Actualmente más de 34% de la producción mundial de cítricos, de los cuales más de 80% son naranjas, se transforma esencialmente en jugos concentrados ; sin embargo los gustos de los consumidores evolucionan a un sabor más natural. ¹⁴⁰

El Jugo de Naranja se consume en grandes volúmenes en todo el mundo, es el jugo de mayor consumo a nivel mundial.

¹³⁸ v. Citricultura Moderna, Jorge Palacios, Editorial Hemisferio Sur, Argentina

¹³⁹ v. The Orange Juice Leadership Guide, Minute Maid, Coca Cola Foods., tr.

¹⁴⁰ v. Production - Exportation de Jus d'agrumes, 1990, op. cit.

El estado de Sao Paolo (Brasil) y el de Florida (Estados Unidos) se han especializado en el suministro de la industria de transformación. Por el contrario, en la mayoría de los otros países productores de cítricos, la transformación no hace más que absorber los excedentes de las frutas.

Hoy en día, el cultivo y procesamiento de cítricos es una de las industrias más grandes y más importantes en los Estados Unidos de Norte América.

De donde se obtiene el Jugo de Naranja

El grupo de los cítricos está constituido por una amplia gama de productos : naranjas, cítricos pequeños (tangerinas, mandarinas, clementinas, satsumas (ó mikan),...), toronjas (ó pomelos), limas y limones.

Los sistemas de extracción de Jugo de Naranja producen tres productos intermedios (porcentaje en base a la naranja).

Jugo/pulpa: 45 - 55 %

Cáscara: 45 - 55 %

Aceite esencial: 0.2 - 0.5 %

Áreas de cultivo: Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Sonora

Es importante conocer las temporadas de cosechas ya que es la disponibilidad de la materia prima de la planta. La temporada de cosecha varía con el lugar (clima) y el tipo de naranja.

Los principales países productores de Naranja en el mundo son : Brasil, E.U.A., España, Japón, Italia, México, Egipto, Marruecos, Turquía, Argentina, Israel, África del Sur, Australia, Cuba y Grecia.¹⁴¹

Objetivos

Proponer un estudio preliminar, haciendo un estudio de mercado internacional del Jugo de Naranja, así como el estudio preliminar técnico económico, incluyendo el proceso general de procesamiento de Jugo de Naranja, y crear un nuevo producto y concepto sobre un campo de inversión que permite :

- 1.- Aprovechar los recursos naturales : Naranjas (y Cítricos en general) de los Estados productores de naranja en México.
- 2.- Aprovechar el segmento de mercado que no ha sido cubierto por las grandes transnacionales.

¹⁴¹ v. artículo production-Exportation de jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits vol. 45, n.3, 1990, estadísticas de 1986 a 1989, tr..

3.- Crear un negocio rentable, y además socialmente benéfico.

Descripción del Producto

Características del Jugo de Naranja :

Existen diferentes tipos de Jugos de Naranja con un amplio rango de precios, así como una gran variedad de etiquetas.

El Jugo propuesto en la presente tesis es "refrigerado 100 % puro Jugo"

Los jugos flash pasteurizados son hechos frecuentemente de fruta exprimida en el sitio de producción, seguido por la pasteurización flash, antes de refrigerar. El BBD se extiende a 24 días con éste tratamiento de calor suave. El producto propuesto en el presente trabajo pertenece a esta categoría.

Características Físico-Químicas

Las principales características que permiten controlar la calidad del Jugo de Naranja son las siguientes: pH, °Brix, Acidez, Relación °Brix / Acidez.

Concepto :

El Jugo de Naranja que se fabricará será de la más alta calidad.

Calidad: Es 100 % Puro Jugo de Naranja, no contiene agua, ni azúcar adicionada, tampoco colorantes ó saborizantes artificiales, no está reconstituido a partir de un concentrado.

Conveniencia (práctico: tanto el producto como el envase) : Ahorro en tiempo, no hay que lavar, exprimir las naranjas, no hay que descongelarlo y no hay que diluirlo y Precio.

Presentación :

Empaque : Los empaques más recomendables son :

El empaque de cartón "Gable Carton" y el empaque "drink box" (Tetra Pak y Combibloc) ¹⁴²

Material : Gable carton, Lithobrite por Westvaco (ó bien International paper).

Proceso de Fabricación del Jugo de Naranja

Materia Prima : Naranjas

Los productores y procesadores que están obligados a proveer jugos de fruta fresca de calidad de sabor uniforme todo el año, se enfrentan con restricciones mayores. Esto significa trabajar todo el año con un número limitado de variedades de fruta.

¹⁴² v. Apéndice Empaque : "The drink box", Coca Cola Foods.

Algunos procesadores superan ésta limitación congelando. El almacenaje de la fruta adecuado puede alargar la vida de una fruta de 6 a 12 semanas después de post-cosecha.

Resumen del Proceso de Fabricación de Jugo de Naranja

El proceso de elaboración de Jugo de Naranja comprende varias etapas entre las cuales están : preparación de las naranjas (lavado y tamañadora), extracción, pasteurización y llenado. Por otra parte tenemos la separación de los aceites esenciales.

Proceso de extracción de aceite esencial y de Jugo de Naranja

Existe la posibilidad de extraer el aceite esencial de naranja antes de obtener el Jugo de Naranja. Este otro proceso, tiene como ventaja el obtener un aceite de mejor calidad y un jugo que no contiene aceite que separar, como el jugo del proceso anterior. En este proceso se sugiere un extractor Polycitrus (Indelicato, italiano), Bertuzzi, por lo que no se requiere la tamañadora.

Avances Tecnológicos

Es conveniente tomar en cuenta la existencia de nuevas tecnologías, como son el proceso de pasteurización de alta presión (en frío) en el cual se utiliza la Presión en vez de la Temperatura para lograr la pasteurización; en la parte de extracción están los extractores FMC de alta velocidad, los extractores Polycitrus, Indelicato; en la parte de llenado las líneas asépticas.

Cabe mencionar otros avances tecnológicos como son la ultra-filtración ó la combinación del sistema ultra-filtración/ proceso de evaporación "sabor", la pasteurización por microondas del jugo de naranja, el empaque en atmósfera controlada, la homogeneización por ultra-alta presión, la irradiación (etc.); cambiando las preferencias de los consumidores y requerimientos para el siglo XXI. ^{143 144 145}

Proceso General de elaboración

Clasificado y lavado

¹⁴³ v. artículo Innovations in Citrus processing., Fox, K., Flüssiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 338, 340,

342-344, 346-348) (1994)., tr..

¹⁴⁴ v. artículo Freshly squeezed Orange Juice., Decio, P.; Gherardi, S., Confructa Studien 36 1162-167 (1992)., tr..

¹⁴⁵ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993), tr.

La fruta que llega debe ser inspeccionada para evaluar lo saludable y la madurez. °Brix, el porcentaje de sólidos solubles en la fruta, varía según la variedad de la fruta, las condiciones de cultivo y la madurez. La fruta se clasifica, para lograr una mezcla uniforme con sabor óptimo.

Siguen dos lavados y una inspección visual.

La descarga se realiza directamente por una cinta que alimenta a un elevador que descarga a su vez en un rolo de clasificación. El operario separa la que está en mal estado a fin de no contaminar la almacenada en los silos. En los silos, la materia prima se desliza por toboganes que tienen la función de evitar los golpes y la gran acumulación.

La función específica de estos silos es trabajar de regulador del abastecimiento de la línea normal de producción. La lavadora descarga en un rolo de segunda y última clasificación que también cumple, en ciertos casos, el trabajo de escurrido.

Extracción y Filtrado

Los extractores de jugo de alta velocidad exprimen la fruta y lavan el exceso de aceite de la cáscara, después exprime la fruta canalizando el jugo y la pulpa a las máquinas de tamizado (*finishing*). El jugo es filtrado (tamizado) a través de filtros que quitan el exceso de pulpa.¹⁴⁶

En los extractores FMC, por la parte de atrás pasa un caño colector de acero inoxidable¹⁴⁷, que recibe el jugo y lo envía directamente al tamizador. Por la parte inferior de éste se descarga el jugo natural y por la parte frontal de la malla se elimina la pulpa que cae directamente al tamizador (*finisher*). Este separa parte del jugo del resto de la pulpa.

La suma de los jugos del tamizador y del sinfín se bombea por medio de una bomba centrífuga a un tanque de baja capacidad, si el jugo necesita ser centrifugado para obtener un producto final de baja pulposidad, de ahí se envía a los tanques de alimentación de la envasadora.¹⁴⁸

Estos, deben tener un sistema de agitación especial que, a muy baja velocidad y en un muy corto tiempo, uniformen el jugo.

El sistema de Extracción de Jugo de Cítricos POLYCITRUS, Indelcato es perfectamente apto para todo tipo de *Citrus*, además de no ser necesario realizar un tamañado previo, se puede trabajar con materia prima de distinta consistencia.

¹⁴⁶ v. Procedimientos de Minute Maid, tr..

¹⁴⁷ Se utiliza acero inoxidable por el pH del jugo de Naranja ó del cítrico procesado.

¹⁴⁸ ó del equipo concentrador si se elabora un concentrado.

El sistema FMC necesita tamañado de la fruta para conseguir mayor eficiencia en lo que a calidad de los jugos se refiere. A la salida de los extractores, la concentración de la emulsión es mayor en los FMC que en los *Polycitrus*. Esta diferencia de concentración de la emulsión hace que sea necesario incorporar mayor cantidad de centrifugas.

En la obtención de jugos naturales, en FMC se obtiene un **rendimiento superior en calidad y en cantidad**, siempre y cuando se realice un correcto calibrado antes de la expresión. En cambio, en los extractores Polycitrus es conveniente sacrificar un poco el rendimiento en jugo en beneficio de la calidad de éste.

Se sugiere que, para procesar limón es más conveniente aplicar el sistema Polycitrus, y para el resto de los Citrus el sistema FMC. Haciendo pruebas piloto para corroborarlo.

Otro equipo de extracción es el Bertuzzi Citrostar, extractor *in line*, que evita el contacto directo entre el jugo y la cáscara, asegurando así niveles mínimos de bacterias y aceites esenciales en el jugo. La planta en la que se utiliza este extractor, aunado a un sistema de ultra-filtración seguida por un calentamiento rápido a 85°C, produce jugo de naranja recién exprimido (no pasteurizado) con una vida de anaquel de 90 días a 2°C en vez de 21 días para un jugo no ultra-filtrado. ¹⁴⁹

Estabilización

La Estabilización es lograda por medidas que comprenden la denaturación de las enzimas, (e.g. calentando). Los jugos de frutas son preservados de ambas maneras: por esterilización de vapor de los jugos en las botellas finales selladas ó por filtración estéril y llenado aséptico en botellas pre-esterilizadas.

Pasteurización del jugo

El jugo desaireado se envía al pasteurizador, equipo de placas, que eleva la temperatura del jugo a los valores de la pasteurización, donde se produce la inactivación enzimática.

Esta inactivación enzimática se regula y se completa en el equipo de retención (*holding*), éste retiene el jugo a la temperatura de pasteurización.

Pasteurización flash : de pocos segundos a 70°C, antes de refrigerar. El BBD (*best before day*) puede ser extendido a 24 días con este tratamiento de calor suave.

¹⁴⁹ v. artículo Freshly squeezed Orange Juice., Decio, P., Gherardi, S., Confructa Studien 36 1162-167 (1992), tr..

La calidad de sabor “full” del producto disminuye por el tratamiento de calor en los jugos con pasteurización flash, ¹⁵⁰, por lo que se recomendaría el sistema de pasteurización en frío para mejorar la calidad, aunque los costos de operación son mayores.

Pasteurización en frío con equipo de Alta Presión (HP)

Los efectos son obtenidos de manera uniforme sobre los productos sin calentamiento. Preservan todas las propiedades del producto natural. Se evitan las degradaciones provocadas por el uso de otros tratamientos (térmico, químico), (además de inactivación enzimática). El proceso permite evitar el recurrir a soluciones mucho más nocivas ó costosas (llenado en cámaras estériles, tratamiento por auxiliares químicos, conservadores).

El principio es de presionado isoestático.

Pese a que aún hay algunos factores limitantes (e.g. viabilidad económica) se espera que la tecnología ayudará a incrementar el consumo de jugos de frutas en Japón.¹⁵¹

Máquinas llenadoras

Línea aséptica para el acondicionamiento en botellas, que incluye esterilización de los envases, el llenado y el cerrado en condiciones estériles.

Los productos se acondicionan en frío, sin conservadores y guardando todas las propiedades organolépticas, todo en beneficio de una larga fecha de caducidad sin cadena de frío.

Sub productos

Aceites esenciales

Normalmente, a la salida de los extractores, la emulsión posee una concentración de 1,5 % expresado como aceite esencial. La centrifuga concentradora lleva éste valor al 65 % aproximadamente.

Las partículas sólidas de otras partes de la naranja , tales como la cáscara, las semillas y membrana, pueden ser procesadas para remover sub-productos valiosos, como el aceite de cáscara y d-limonene de prensado en frío. Lo que queda de éste material se convierte en alimento de ganado. Las cáscaras de la naranja también pueden ser utilizadas en la producción de pectina

¹⁵⁰ v. Refrigerated Fruit Juices New Outlets for World Fruit Crops, Fruits vol 49 (5-6), Spécial on tropical orchards

p.345, tr.

¹⁵¹ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993)

El estudio se hizo en base a 3 extractores de jugo FMC de alta velocidad, trabajando en un día de producción de 16 horas.

Para un estudio posterior se sugiere una segunda fase:

- 1.- Capacidad inicial de 60 mil toneladas de naranjas por año. que dan unos 35 mil litros de Jugo de Naranja.
- 2.- Aumentar la capacidad de la planta a 5 FMC que permitirían pasar a 98 mil toneladas de naranjas que dan 58 mil litros de Jugo de Naranja y evaluar la producción de una serie de productos de naranjas como son: aceites esenciales, aromas, pectinas, forraje para ganado.

Control de Calidad

El control de calidad es el que regula la calidad y el rendimiento del producto, las condiciones sanitarias de trabajo de la planta.

Recomendaciones : Hacer una prueba de "laboratorio" de fabricación y almacenamiento del Jugo de Naranja, siguiendo las etapas que se proponen en el proceso, realizar pruebas en una Planta Piloto. Hacer pruebas de consumidor con el Jugo de Naranja obtenido en el "laboratorio" y en la Planta Piloto para evaluar la aceptación del consumidor. Objetivo : Ver si el producto concuerda con el concepto propuesto.

Análisis de Mercado

La producción y comercialización de los jugos cítricos se desarrollaron principalmente durante la postguerra, y contribuyeron al crecimiento continuo de la economía cítrica de las últimas décadas.¹⁵²

Producción Mundial de Naranja

La naranja es la segunda fruta más producida en el mundo después de la uva y 45% de la producción mundial se transforman. Los cítricos tienen el primer lugar en la producción mundial de frutas con 65 millones de toneladas, antes de la uva (61 millones).

Brasil es el principal productor de Naranjas con 15 millones de toneladas en 1989-1990 y es el primer productor de jugo de naranja fabricado a partir de 7.5 millones de toneladas de fruta, esto es 44% del total mundial (de naranjas transformadas). Las superficies plantadas aumentan muy rápido.

¹⁵² v. cap. I.

Los Estados Unidos son el segundo productor de naranjas con 9 millones de toneladas en 1989-1990. En Florida los citricultores replantaron numerosos árboles a fin de alcanzar la capacidad de producción de jugo de los años anteriores a las heladas.

China es el tercer productor mundial de naranja, sin embargo no aparece en las estadísticas del mercado internacional ni como exportador de naranjas, ni de Jugo de Naranja.

Países productores de Naranja

Los principales países productores de Naranja en el mundo son : Brasil, E.U.A., España, Japón, Italia, México, Egipto, Marruecos, Turquía, Argentina, Israel, África del Sur, Australia, Cuba y Grecia.¹⁵³

Países Productores de Jugo de Naranja

Los mayores países productores de Jugo de Naranja (congelado) son Brasil, Estados Unidos, México, España, Italia, Grecia, Israel, Marruecos, Turquía, y Sud África. (1989-1992).¹⁵⁴ , también son productores Australia y Argentina.¹⁵⁵

En la Comunidad Económica Europea (CEE) la mayor parte de la producción de naranjas se vende como fruta fresca, una parte se exporta como fruta fresca y solo una muy pequeña parte se transforma.¹⁵⁶

Situación del mercado

El mercado interno

Los consumidores de Jugo de Naranja se encuentran principalmente en las Ciudades de México, Guadalajara y Monterrey.

El mercado externo

Países importadores de Jugo de Naranja

En los últimos años los principales importadores de Jugo de Naranja son los Estados Unidos y la CEE. En el orden de importaciones por países : E.U.; Alemania del Oeste; Holanda; U.K.(Reino

¹⁵³ v. artículo Production-Exportation de jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits vol. 45, n.3, 1990, estadísticas de 1986 a 1989, op. cit., (tr.); 90 v. cap.I

¹⁵⁴ v. International orange juice production is estimated at 1.75 million tons., Anon, Quick Frozen Foods International 34 (1993), tr.

¹⁵⁵ v. Production - Exportation de jus d'agrumes, Guinchard D., Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op.cit. tr..

¹⁵⁶ v. Tabla Producción y Transformación de Cítricos en la CEE. apud.Fruits, vol 45, n°3, 1990, opus. cit.

Unido); Francia; Bélgica y Luxemburgo; Canadá; Dinamarca; Italia; Irlanda; Japón; Grecia; Corea del Sur; Israel y España. También Australia, Colombia y Venezuela. ¹⁵⁷

Tendencias y Comportamiento del Consumo en el extranjero

El mercado europeo de Jugos y néctares asciende a más de 6 millones de litros

En orden de importancia de consumo (litros per capita) tenemos : Alemania del Oeste, Suiza, Austria, Holanda, Suecia, Dinamarca, Gran Bretaña, Alemania del Este, Bélgica, Finlandia, Noruega, España, Francia, Irlanda, Italia, Grecia y finalmente Portugal. ¹⁵⁸

Proyección del Mercado de bebidas "suaves"

Internacional El Jugo de Naranja pertenece al grupo de bebidas suaves (*soft drinks*).

El mercado Europeo de bebidas suaves es el segundo a nivel mundial, atrás del de los Estados Unidos. Los Japoneses pese a su posición líder en la economía mundial son aún modestos consumidores de bebidas suaves.

Pese a que aún hay algunos factores limitantes (e.g. viabilidad económica) se espera que la tecnología (pasteurizador de líquidos de ultra alta presión) ayudará a incrementar el consumo de jugos de frutas en Japón. ¹⁵⁹

Europa del Oeste consume 7 ml de jugos de frutas y néctares. La media Europea es de alrededor 18 litros /año.

El mercado de jugos de frutas Europeo ha virtualmente explotado desde los mediados de los 1970's. Las ventas se han incrementado por más de un 60% (en valor) de 1987 a 1990.

Los jugos de frutas refrigerados están desarrollándose rápidamente (*booming*)

En Francia, con un crecimiento de ventas anual de 125% entre 1991 y 1992, el sector de jugos refrigerados se está expandiendo rápidamente.

Este pequeño segmento del mercado, que se ha estado desarrollado en Francia desde 1985, fue reactivado por medio de la introducción de jugos flash-pasteurizados en 1990. Pese a los buenos resultados obtenidos por los últimos años, éste mercado solo cuenta *por* el 3-6% de las ventas de jugos de frutas y néctares. El mercado Francés es aún limitado comparado con los de Gran

¹⁵⁷ v. Production - Exportation , Guinchard D., Fruits, vol. 45, n°3, 1990, op. cit., análisis de datos de las diferentes tablas.

¹⁵⁸ v. Refrigerated Fruit Juices, New Outlets for World Fruits Crops, D Loeuillet, Fruits vol 49 (5-6) Spécial on Tropical Orchards, p345 (datos para 1991), tr..

¹⁵⁹ v. New development on the Japanese fruit juice /drink market. I., Ifuku, Y.; Takahashi, Y.; Yamasaki, S.; Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1) 19-22) (1993), tr..

Bretaña y E.U. donde los consumos de jugos de frutas alcanzan 20% y 50% respectivamente, con índices de crecimiento anuales que varían de 10% a 25%.

Los productores con costos de producción altos ó tonelaje de producción total bajo no pueden ser competitivos en los mismos mercados que los grandes productores de jugos de frutas internacionales deben dirigirse hacia el mercado de jugos de frutas orientado hacia la calidad.

Los cambios en los mercados de jugos de cítricos en la última década han causado la introducción de nuevos productos. Se estudian las tendencias hacia formas menos procesadas de jugos de cítricos comerciales, las actuales hacia los jugos no-de-concentrado en U.S.A. y Japón.¹⁶⁰

Consumo Nacional

El Jugo de Naranja consumido en México es básicamente de producción Nacional.

Consumo Mundial - Exportaciones/Importaciones

Las expediciones de jugos de naranja no concentrados tendían a ser limitadas pues las técnicas de transformación y de transporte ponían adelante al Jugo de Naranja concentrado congelado. Sin embargo hoy en día con el auge de los Jugos Refrigerados es de esperar que los cambios sean notables; sobre todo en los mercados de la CEE, y Japón, donde ya se está observando un cambio en las tendencias de consumo y en los Estados Unidos.

Comportamiento de las importaciones/exportaciones

México

El valor del Jugo de Naranja exportado, FOB en 1995 fue de 11.900.000 dólares.

Brasil

La industria brasileña se desarrolló durante los años 1960 para responder a la demanda Europea de Jugo concentrado congelado. En los años 1980, las fuertes heladas de Florida le permitieron agrandar su mercado y de volverse el primer abastecedor de Jugo de Naranja concentrado congelado (c.c.) en los Estados Unidos. Hasta 1986 Brasil respondió a la fuerte demanda de los Estados Unidos; a partir de 1987 las exportaciones disminuyen, sobre todo a los Estados Unidos. La industria Brasileña logró en estos últimos años penetrar nuevos mercados como Australia, Canadá, Israel, y Venezuela.

¹⁶⁰ v. Status update of the Worldwide citrus industry., Fox, K., Transactions of the Citrus Engineering Conference 37, 1-15, (1991), tr.

Estados Unidos

Los Estados Unidos son los segundos productores de Jugo de Naranja y los mayores consumidores. Tienen que importar, sus importaciones son principalmente de Brasil y de México.

CEE Comunidad Económica Europea

En el Mediterráneo Israel es el primer productor de jugo de naranja. Este país es también el primer exportador del Mediterráneo, de base y *siróp* de naranja esencialmente sobre Europa, para la fabricación de bebidas "con aroma naranja".

La CEE viene al segundo rango de los mercados de Jugo de Naranja C.C..

El más grande proveedor es Brasil, seguido por Israel.

Japón

En Japón la transformación de las mandarinas 'Satsumas' (Mikan) aumenta regularmente (72 mil toneladas en 1987-88) paralelamente con las disponibilidades de producción local y a la demanda interna. Las importaciones de Jugos de Naranja C.C. son totalmente libres a partir de 1992.

Proyecciones de mercado

Producción de Cítricos

Oferta mundial

Estamos desde hace unos quince años en un mercado con un ritmo de crecimiento débil. Esta situación general debe ser relativizada según las zonas de producción.

Consumo mundial

Los países desarrollados consumen 59 % del consumo mundial. América del Norte y Europa del Oeste comparten a partes iguales 88 % del mercado. El resto se reparte entre Japón (únicamente 6 %), Europa del Este y URSS (4 %), Israel, Sud África y Australia.

El mercado de los cítricos al horizonte del año 2000

Evolución por país productor : La producción mundial se elevaría a 85 millones de toneladas en el año 2000, con una repartición de 50 millones de toneladas en los países en desarrollo y 35 millones en los países desarrollados.

Esta cifra corresponde a un ritmo de aumento de la producción de 2,9 % por año entre 1985 y 2000 contra 1,7% entre 1975 y 1985.

La producción en el horizonte 2000

Las más fuertes progresiones están anunciadas en China y en América Latina.

La producción en Brasil, que se había acrecentado a mediados de los años 1980, va a continuar su progresión a un ritmo anual elevado de casi 2% entre 1985 y 2000.

México y Cuba tiene las tasas de crecimiento anuales más altas con respectivamente más y más 5,3% en promedio en el periodo.

Son también de esperar crecimientos de producción en los países del mediterráneo.

El aumento de cítricos en los países desarrollados parece general, pero de menor envergadura que en los países en desarrollo: El ritmo de crecimiento anual hasta el 2000 para estos últimos está evaluado a 3.02%, mientras que no sería más que de 2,65% en los países desarrollados.

La producción en los E.U. alcanzará su nivel posterior a las crisis climáticas de los años 1980. España conocerá la mayor progresión de todo el mediterráneo.

En Israel, la producción alcanzará el nivel de los años 1980.

En Italia de aquí al 2000 deberá esperarse una baja en la producción.

La producción japonesa, en particular para los satsumas, va a disminuir. Esta baja ya efectiva desde hace varios años se acentuará en los años por venir por el aumento de las importaciones debidas a la supresión progresiva de las barreras aduanales.¹⁶¹

Evolución por tipo de cítricos

La toronja registrará la más fuerte progresión mundial en el grupo de los cítricos : +50% de aquí al año 2000, para establecerse en 6 millones de toneladas. Los aumentos de producción son a esperarse en los E.U., y en una menor medida en Israel y en Cuba. Israel podría tener un aumento de la producción de la toronja (pomelo) tipo rosa.

En segunda posición , viene la naranja con una progresión de más de 34%. la producción mundial. Están previstos crecimientos para éste cítrico en China, Brasil, E.U., España y en una menor medida en México y en Cuba.

La producción mundial de cítricos pequeños (mandarinas y clementinas) pasará de aquí al año 2000, de 8.4 a 10 millones de toneladas. La ganancia de producción será la consecuencia de aumentos en China, Pakistán, España y E.U.. La producción de satsumas estará seguramente en baja en Japón.

Evolución de la demanda mundial

¹⁶¹ v. cap. 7

El consumo total de cítricos en el año 2000 será de 79,3 millones de toneladas, esto es un aumento de 14 millones de toneladas respecto a 1990.

Los países desarrollados seguirán siendo los principales consumidores de cítricos transformados con 88% del total mundial.

Evolución del comercio mundial

En Europa del Oeste las importaciones van a continuar creciendo a tasas récord. En Europa del Este las importaciones tenderían a crecer rápidamente si su desarrollo económico se los permite.

La FAO ha previsto para el año 2000 un excedente de producción del orden de 5,7 toneladas, el consumo de elevaría a 79,3 millones de toneladas mientras que las capacidades de producción serían de 85 millones de toneladas.

En el caso de las Naranjas la producción doblará en los E.U. en relación a su nivel de 1985, la de Brasil aumentará de más de 36%.

Para las toronjas se alcanzará un equilibrio entre oferta y demanda de aquí al año 2000.

Desde hace 20 años, la competencia intensa entre países productores con la consecuente baja de los precios, favoreció a los productores a nivel de costos de producción bajos como es el caso en Brasil.

La producción de productos transformados a base de cítricos se ha convertido en una actividad por entero y no dependiente de la conjuntura sobre el mercado de los cítricos frescos. Los excedentes de producción ya no serán eliminados en las mismas condiciones por ese medio. La producción se realiza en grandes escalas ¹⁶² para permitir economías.

Los países productores con niveles de costos elevados tales como España, Israel, ó aún Estados Unidos están restringidos a lanzarse en políticas de investigación de nuevas variedades, ó de mejora de las variedades ya existentes afín de agrandar su gama, de guardar su lugar en el mercado tradicional ó de explotar nuevos segmentos de mercado.

El desarrollo de nuevos mercados gracias a políticas de liberalización del comercio emprendidas en diversos países, tal Japón, ó aún el formidable potencial de los países de Europa del Este, permitirá reabsorber los excedentes y acrecentar el consumo mundial de cítricos.¹⁶³

¹⁶² v. New Juice Processing Facility Opens, Anon, Citrus & Vegetable Magazine, 57 (7) 15-16 March 1994, op. cit. tr.

¹⁶³ v. La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes., D. Loeillet, Fruits, Numéro Spécial Agrumes, 1992, op. cit. tr.

Estudio Administrativo

Planeación :

Plan Estratégico :

Objetivos Generales Metas

año 0 al 1 : Construcción de la planta, 1era etapa.

años 2 al 10 : Producción y Comercialización, Exportación de Jugo de Naranja y Jugo de Toronja refrigerados (Productos A).

Como el estudio económico resultó favorable, se recomienda hacer un estudio de:

año 3 al 4 : Construcción de la 2a etapa de la planta

años 4 al 10 : Producción y Comercialización de Jugo de Naranja y Toronja refrigerados de pasteurización alta presión (Productos B).

Estrategias potenciales de la corporación

Calidad en la Producción, Mercadotecnia y Ventas agresivas, Exportación a países de la CEE, y Canadá. (2a etapa a Japón), Investigación/Desarrollo de Productos Inovativo

Organización: La organización se sigue con la ayuda del Organigrama

Lista de actividades y de tareas, Fluxogramas, Gráficos de procedimientos, y Cronogramas y Control de actividades.

Son puntos importantes: las Normas de contratación de personal de la compañía, la Selección de personal, el Ambiente de trabajo y la Evaluación del personal.

Coordinación: La coordinación se hará según el organigrama.

Control: La evaluación de los objetivos de ventas, de los gastos, permiten confirmar los avances esperados, orientar y reorientar el plan inicial.

Evaluación Económica

Estudio de Factibilidad

Los Estimados de Costos de la Planta y el Error que Implican

La evaluación económica que se presenta aquí, es una evaluación preliminar. Como tal, el error en términos del capital requerido es del 30%.

El error disminuye cuando se dispone de mayor información para respaldar los estimados. En el presente proyecto se consiguió el costo actual del equipo principal: los extractores de jugo FMC,

así como de otros equipos; para el resto de los equipos se hizo una evaluación económica a partir de tablas de libros.

Análisis de Costos

En todos los proyectos se tienen diferentes variables que intervienen. Se supuso que el volumen de ventas está normalmente distribuido con una media de 35,200 ton/año. y desviación estándar de 10% (ton/año).

No se tomaron en cuenta las utilidades adicionales que pueden ser obtenidas por ventas de sub-productos como son el aceite esencial y las cáscaras.

La vida del proyecto la cual se considera de 5 años al final de los cuales el valor de rescate es despreciable.

Evaluación del Capital total de Inversión

Para evaluar el capital total de inversión los costos directos, indirectos y de manufactura se estiman por separado.

Costos Directos

Costos del equipo requerido: Los costos de los equipos se obtienen por cotizaciones directas de fabricantes o bien se calcularon mediante gráficos de equipo en la bibliografía con información de 1990 ¹⁶⁴ Se utilizó un índice de inflación de 1.1434 para actualizar el costo de 1990 al costo de 1996 ¹⁶⁵. Al equipo también se le debe agregar un factor por los costos que implicaría el transporte a México, aranceles u otros equivalente al 20% del costo total.

Como la inversión requerida para una planta con 5 FMC sobrepasa el capital de inversión supuesto disponible, se eligió la capacidad de planta de tres extractores FMC.

Se calcula el costo de extractores FMC de alta velocidad, pero se pueden considerar en el proceso los extractores italianos Polycitrus.

Los costos directos incluyen además:

Instalación de los equipos, Aislamiento, Instrumentación y controladores, Tubería, Instalaciones eléctricas, Edificios, Desarrollo del sitio, Servicios y Tierra.

Costos Indirectos

Comprenden: Ingeniería y Supervisión, Costos de Construcción, Contratista y Contingencias.

¹⁶⁴ Peters Max S.; Timmerhaus Klaus D. "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", McGraw-Hill, Inc. 1991, Singapore

¹⁶⁵ Los índices de inflación se reportan cada mes en la revista *Chemical Engineering* editado por McGraw-Hill.

Total del Capital fijo de inversión

El capital total de inversión se estima en base al costo del equipo, a los costos directos y los costos indirectos relacionados a la instalación y funcionamiento de los equipos.

Arranque

El costo del arranque puede ser de hasta el 12% del capital fijo de inversión. Por lo general se toma del 8 al 10%.

Capital de Trabajo

Este capital se estimará en un 20% del capital de inversión.

Total del Capital requerido

La suma del capital fijo de inversión, del costo de arranque, costos directos, costos indirectos, equipo y del capital de trabajo.

Costos de Manufactura

Para poder evaluar las ganancias al vender el producto se estimará el costo total de este subdividiendo los costos en Costos de Manufactura en los costos directos de producción. La forma en la que se evalúan cada uno de estos costos se describe a continuación.

Costos Directos de Producción

Estos son: Materia Prima (Naranjas), Almacenaje, Empaque, Costo de la Mano de obra, Servicios, Mantenimiento y Reparaciones, Insumos, Control de Calidad, Distribución.

Se puede subcontratar el transporte. Se ha hecho el estimado considerando esto, sin embargo, al observar que el costo de los transportes es altísimo, se recomienda hacer un estudio económico de transporte y evaluar si conviene comprar los camiones con refrigeración. La cual es una muy probable fuente de ahorro de costos.

Costos de Operación

Mantenimiento (5% de Inversión fija), esto es Refacciones / Repuestos, Gastos generales.

Costos Fijos

Incluyen: Depreciación, Impuestos Locales y Seguros.

Gastos Generales

Estos costos están ligados a: costos administrativos, gastos legales y de ingeniería, mantenimiento de oficinas y comunicaciones. Representa un 70% de los costos de operación y mantenimiento.

Costos Administrativos

Se estimará en un 20% de los costos de mano de obra. Los costos de distribución y mercadotecnia generalmente constituyen un 15% del costo del producto e incluyen el costo de los fletes FOB en Nueva York, EUA.

Costo por Financiamiento

Como se tomó en cuenta un financiamiento directo, por medio de inversionistas, este costo se considera nulo. Generalmente se debe comparar la TIR con variables como el interés bancario y la inflación. Se toma en cuenta al comparar la redituabilidad de los proyectos.

Otros costos calculados son:

Costos por Investigación y Desarrollo

Costos Generados por las Utilidades

Costos de manufactura, generales y costo total del producto

Medidas de Rentabilidad

Algunas medidas de rentabilidad que se estiman al elaborar una gráfica de posición de efectivo acumulado son:

- Recuperación sobre la Inversión Original
- Tiempo de Recuperación: 1 año
- Valor Presente
- Tasa Interna de Recuperación (TIR): 106 %
- Gráfica de Posición de Efectivo Acumulado

Así mismo, como recapitulación final, este proyecto tiene un:

Capital total de Inversión de	\$ 4,020,910
Costo total del producto de	\$ 24,603,740
Ingresos por Ventas de	\$ 35,639,090
Utilidades Brutas	\$ 7,149,880
Utilidades Netas	\$ 4,646,420

(anuales, en USD)

El Punto de equilibrio se alcanza a las 19,792 toneladas, esto es antes de un año de producción.

Basándonos en éstas medidas de rentabilidad podemos concluir que el proyecto preliminar de una planta de Jugo de Naranja es una opción viable y satisfactoria de inversión, por lo que se recomienda ampliamente seguir con el estudio detallado.

Para poder evaluar las medidas de rentabilidad, se tomaron en cuenta los siguientes factores :

- Periodo de construcción: 1 año
- Evaluación de las medidas de rentabilidad por medio de la Teoría del Valor Presente.
- Una vida del proyecto rentable de 5 años.

Las medidas de rentabilidad, se evalúan por medio de un proceso iterativo en el cual se estima la tasa interna de retorno para lograr una recuperación en menos de 1 año.

El resultado de esta evaluación se muestran en la tabla. La tabla muestra el cálculo de la Posición de Efectivo Acumulado (PEA) a través de los años por medio del flujo de efectivo (CF), del factor de descuento fd^{166} (calculado a partir de la tasa interna de retorno), a partir de la teoría del valor presente.

Factibilidad

Los Aspectos Sociales tanto como los Aspectos Ambientales son favorables.

Ubicación de la Planta:

Las zonas más factibles para el presente proyecto, son el Edo. de Veracruz y el Edo. de Nuevo León ya que cuentan con facilidades de transporte, servicios de electricidad y teléfono, proximidad a mercados y principales Estados productores de Naranja (materia prima), disponibilidad de servicios y energía eléctrica, disponibilidad de mano de obra.

Solo se generarian costos por el transporte del Jugo al mercado de venta. El mercado está ubicado principalmente en Estados Unidos, Canadá y Europa. Si la planta se localiza en otra ciudad con más servicios de transporte, entonces los costos se elevarían porque se tendría que transportar el fruto del cual se desecha un 40% en peso (cascaras principalmente).

La agroindustria ofrecería más oportunidades y una fuente de trabajo a la gente de esta región.

¹⁶⁶ El fd se calculó por medio de la TIR con la ecuación $fd=1/(1+i)^n$, donde i es el interés y n el año.

7.2 Recomendaciones Finales

Se recomienda por una parte continuar adelante con el proyecto de la Planta de Jugo de Naranja, y por otra parte realizar un estudio de una Planta de Jugo de Satsumas, aprovechando la demanda del mercado, este proyecto es más inovativo, y a su vez más atractivo, ya que no parece haber competencia.

Al sector agricultura se recomienda no sembrar más naranja, a menos que sea una variedad de alta calidad y valor de venta como fruta fresca, o bien una variedad que sea apreciada para ser procesada como Jugo.

Se recomienda ampliamente estudiar las variedades de satsumas preferidas por los japoneses y evaluar el cultivo enfocado a la exportación a Japón (fruta fresca), así como estudiar las mejores variedades para procesar en Jugo.

Si se desea cultivar toronja, el precio de ésta tendrá mejores probabilidades que el de la naranja. Cualquiera que sea la variedad que se desee cultivar se recomienda estudiar primero las diferentes variedades y conseguir las mejores y de mayor rendimiento.

Planta de Jugo de Naranja

Recomendamos continuar con la evaluación económica detallada, con la utilización de un proceso que permita obtener un Jugo de Naranja de la más alta calidad, refrigerado. ¹⁶⁷ Por lo tanto se recomienda integrar en el proceso los equipos que permiten obtener el jugo de ésta calidad.

Hacia donde exportar?

E.U. consume la mayor parte de su cosecha como producto elaborado. Según se presenten las cosechas podrá necesitar cantidades de otros países, como ha sucedido después de las heladas de Florida.

¹⁶⁷ v. diagrama Escala de Calidad, Refrigerated fruit Juices. New Outlets for World Fruit Crops, D. Loeuillet, Fruits, vol 49 (5-6) Spécial on Tropical Orchards.

Canadá La cercanía con los países vecinos del Norte, el TLC, la devaluación de nuestra moneda, así como los menores costos de producción, nos permiten entrar a este mercado con ventaja de distancia y tiempos de embarque respecto a Brasil (así mismo los países de América Central)

Los países de América Latina tienen al mayor productor Brasil y a Argentina, por lo que no se recomienda dirigirse a ese mercado.

Europa

El mercado Europeo es atractivo. México tiene una ventaja de proximidad a los países Europeos respecto a Brasil, y de costos respecto a los productores del mediterráneo (Israel, España, Italia)

Es probable que el consumo en Alemania Oriental aumente considerablemente al integrarse con Alemania Occidental.

Europa Oriental

Los cambios en la situación política de los países de Europa Oriental, su poder adquisitivo, hacen difícil la previsión de su consumo. Constituyen un mercado potencial de gran importancia dada su gran población, pero éste mercado sería más adecuado para jugos concentrados (Dadas las distancias y los costos).

Asia y África

Existe poca información sobre estos mercados; tienen posibilidades de expansión de acuerdo con el desarrollo y el aumento del nivel de vida de sus habitantes.

Planta de Jugo de Satsumas

Estudiar la producción nacional actual de satsumas (ó Maiko, mandarinas japonesas), compararlas con las variedades consumidas en Japón, y la posibilidad de cultivar satsumas.

Realizar un estudio técnico-económico enfocado a la exportación a Japón básicamente.¹⁶⁸ Los equipos de extracción serían probablemente los Polycitrus.

Una planta a la mayor escala que requiera el mercado, permitiría reducir costos a todos los niveles.

¹⁶⁸ v. La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes., D. Loeillet, Fruits, Numéro Spécial Agrumes, 1992, tr.

Hacia donde exportar?

Japón es el principal mercado para este producto, aunque hay que considerar que los japoneses que viven en Estados Unidos y Canadá podrían apreciar tener el Jugo de Satsumas, así mismo puede tener buena aceptación de consumidores a nivel internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson Jonathan, Durston Berry H., Poole Millicent, Redacción de Tesis y trabajos escolares
Editorial Diana, 1a Edición 1972, 16a Impresión 1995.

Brealey Richard A & Byers Stewart C., Principles of Corporate Finance
Editorial Mc Graw Hill, 3a Edición

Coss Bu Raul, 1995, Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión
Ed. Limusa Noriega Editores, décima reimpresión.

Jiménez Castro, 1995, Introducción al estudio de la Teoría Administrativa
Ed. Limusa Noriega Editores, tercera reimpresión

Kimball Dan, Citrus Processing Quality Control & Technology
Editorial

Palacios Jorge (Ingeniero Agrónomo), 1978, Citricultura Moderna
Editorial Hemisferio Sur, Argentina, Primera edición
Capítulo "Industrialización" por I.Q. Roberto J. Lamarque p. 333 - 352

Product Launch Model, Procter & Gamble

Samuelson P., Nordhaus W.D., 1992, Economía
Editorial Mc Graw Hill, decimotercera edición, Los salarios p.783 - 808

Stevenson Richard A., 1983, Fundamentos de Finanzas.
Editorial Mc Graw Hill, p. 223 - 248.

Tecnidex, Sanidad Hortofruticultora
Productos postcosecha para frutos cítricos
Equipos Postcosecha para el tratamiento hortofrutícola
Equipos Postcosecha de Desverdización-Maduración Conservación
Ciudad de Sevilla, 45-A Polígono Industrial Fuente del Jarro, 46988 Paterna (Valencia)
España

The Orange Juice Leadership Guide, The Minute Maid History
A Division of the Coca Cola Company

The Drink Box, An Environmental Profile of an Innovative Package,
Coca Cola Foods.

Atlas de Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana
Editorial

Abasolo Ramirez Jaime, 1991, Estudio de mercado y económico del proceso de concentrados de naranja y manzana, tesis. Facultad de Química, U.N.A.M.

Artículos :

Se sugiere utilizar las siguientes palabras (clave) en la búsqueda de información :

Citrus, Orange, Orange Juice(s), Juice, Fruit Juices, Fruit(s).

Agrumes, Fruits.

Cítrico, Naranja, Jugo de Naranja. Citricultura.

Food and Science Technology Abstracts

1995

Fox, K., Innovations in Citrus Processing. Flüssiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 338-340, 242-344, 346-348) (1994) Food Processing Systems Div., FMC Corp., Lakeland, FL 33802 U.S.A.
4 H 108 Aspects of Citrus Juices

Behr, R.M., Long run Florida processed orange outlook 1993-94 through 2002-03. Flüssiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 365-371) (1994) Florida Dep. of Citrus, FL, U.S.A.
4 H 110 Economics aspects of World orange juice industry

Garcia, A., Citrus in Brazil in the 90s, Flüssiges Obst 61 (11) (Fruit Processing 4 (11) 372-373) (1994)
4 H 111 Economics aspects of Brazil orange juices industry

Health effects of Citrus juices 3 J 24

1994

Anon., New Juice Processing Facility Opens. Citrus and Vegetable Magazine 57 (7) 15-16 (March 1994)
6 H 104 Description of citrus Juices factories

(Commodity and customized products,

8 H 115 Processing distribution aspects of orange juice concentrates)

Behr, R.M., Prediction of orange processing in Florida 1993/1994 to 2002/03 Flüssiges Obst 61 (Sonderheft 53-59) (1994) (ver 1995 en inglés)
8 H 116 Economics aspects of Florida (& World) Orange Juices industry

Davis, D., Integrated citrus information system., Transactions of the Citrus Engineering Conference No 40, 13-34 (1994) Coca Cola Foods, Auburndale, FL, U.S.A.
8 J 17 Processing information systems for citrus fruits

Energy savings in Citrus fruits industry 8 H 19

1993

Ifuku I., Takahashi Y., Yamasaki Y., New development on the Japanese fruit juice/drink market
Flüssiges Obst 60 (1) (Fruit Processing 3 (1)) (1993)
5 H 73 Pasteurization high pressure treatment of Citrus Juices

Anon, Citrus processing plant will have environmental controls., Citrus and Vegetable Magazine
56 83) 56-57 (1992)
5 H 67 y 68 Description of Orange Juice factories

Decio, P.; Gherardi. S., Freshly squeezed orange juice., Confructa Studien 36 (5/6) 162-167
(1992)
6 H 143 Manufacture of orange Juices

Anon, International orange juice production is estimated at 1.75 million tons., Quick Frozen
Foods International 34 (3) 170-171 (1993)
6 H 141 Markets World for orange Juices
12 H 1 Markets U.S.A. for Orange Juices

8 H 123 Manufacture of Orange Juice concentrates. Patent (No se encontró el abstract)

9 H 185 Citrus fruits, juices extraction equipment for, Patent (idem)

10 H 130 Presses for Citrus Juices Patent (idem)

1992

Barron, D.R., Method of extracting liquid from citrus fruits, patent, Wald, R. I., United States
Patent.
9 H 206 Citrus Juices extractors for, patent U.S.A.

5 H 160 Manufacture of orange juices

11 H 133 Planning of orange Juice Factories

1991

Sardisco G. , Method for separation of defects from citrus juice. (FMC Corp.), United States
Patent FMC Corp., Chicago, IL, U.S.A.
7 V 52 Citrus Juices Extraction of, Patent

Method of an apparatus for extracting juice and meat from a fruit (particularly citrus fruit)

United States Patent, Procter & Gamble, Cincinnati, OH U.S.A.
7 V 75 Citrus Juices Extraction of, Patent

Fox, K., World Status update of the worldwide citrus industry., Transactions of the Citrus Engineering Conference 37. 1-15 (1991) Citrus Machinery & Services Div., FMC Corporation Lakeland FL 33802 U.S.A.
8 D 2 Citrus Juices manufacture of,

9 H 121 Aspects of Orange Juices Industry

(7 V 53 Manufacture of orange Juices, Patent, es para concentrado)

Artículos

Fruits - Institut de recherches sur les fruits et agrumes

D. Guichard, Production-Exportation de jus d'agrumes, Vol. 45, n. 3, 1990, p 309-317 (tr.).

Loeillet D., Refrigerated Fruit Juices New outlets for World Fruit Crops, Fruits Vol. 49 (5-6), Special on Tropical Orchards, p.344-347, tr. , Vol. 49, p. 443-444, tr.

Loeillet D., La dynamique actuelle du marché mondial des agrumes, Vol. 47, 1992 Spécial Agrumes, 1992, p.103-108, tr.

Anon., New Juice Processing Facility Opens, Citrus and Vegetable Magazine 57 (7) 15-16 (March 1994), tr.

Smith, G., Is rehabilitation worth the Price?, Citrus & Vegetable Magazine January 1993 (Huertas de naranjos), tr.

Pierce J., Global Frozen Foods Almanac, Quick Frozen Foods International, E.W. Williams Publications, NY, 1992, tr.

Aumentaron 70.5% las exportaciones de Jugo de Naranja en el primer semestre de 1995, El Financiero apud Bebidas Mexicanas (La revista profesional para el fabricante de bebidas en México, Vol. 4 n°5 Octubre-Noviembre 1995.

Proveedores de equipo

FMC

Polycitrus, Indelicato, Italia

Centrifuges, decanters and processing lines for the citrus industry, Dr. E. W. Bott, P. Schottler, Westfalia Separator, Technical-scientific documentation N° 14 First edition 1989

Fuentes de Información :

I.N.E.G.I., Instituto Nacional de Estadística G I

S.E.CO.F.I., Secretaria de Comercio y Fomento Industrial

Otras Fuentes de Información sugeridas

Florida Citrus Processors Association

American Frozen Foods Institute

U.S. Dept. of Agriculture

Ministère de l'Agriculture de la Forêt et de la Pêche a Tokyo

FAS/USDA

FAO Food and Agriculture Organization, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Cámaras de Comercio (e.g. U.S. Dept. of Commerce, Cámara de Comercio de Francia)

Bancomext: Banco de Comercio Internacional

Banco de Brazil

Cámara Nacional de Autotransporte

Apéndice I

Relación de Normas existentes

Code of Federal regulations
Food & Drugs
National Archives and Records Administration 1985
Published by the Office of the Federal Register

Ley Federal de Salud Leyes y Códigos de México
Colección Purrúa, 7a edición.

Ley Federal de trabajo

Apéndice II

Factores de conversión

1 litro = 0.264172 gal (U.S.)
1m3 = 264.1721 gal
1litro = 33.86243386 Fl Oz
1QT = 32 Fl Oz = 946 ml
2 QT = 64 Fl Oz = 1.89 litros
1 m = 3.28084 ft
1 m2 = 10.76391111 ft2

Apéndice III

Abreviaturas de uso más frecuente en los trabajos de investigación

Cortesía I. Q. Eduardo Rojo y de Rejil

Las abreviaturas citadas en la presente tesis aparecen en *bold* (negritas)

apud 'en'	Se utiliza cuando se hace una referencia secundaria, porque no se ha consultado la fuente original. (Ej. C. Lévi-Strauss. "Les mathématiques de l'homme", en <i>Esprit</i> , 10 (1956), p. 532, apud André Amar, "Para comprender el estructuralismo", en Planeta (Buenos Aires), 22 (1968), p. 10. (También puede usarse cit por).
art (s)	Artículo (s)
art.cit.	Artículo citado
aum.	Aumentado(a). (Ej. ed. aum. = edición aumentada)
ca.	Circa 'alrededor de'. Se usa principalmente cuando no se tiene certeza de la exactitud de una fecha. Hacia alguna fecha. (ej. ca. 1925).
cap (s)	Capítulo(s).I
cf. cfr.	Confer. "confróntese; compárese con" (cf.v.)
cit. por	Citado por (v. apud)
col (s)	Columna (s); colección (es)
comp.	Compilado
corr.	Corregida(o)
ed(s)	Edición (es), editor(es), editorial(es)
e.g.	Exempli gratia (v. también ej., p.ej., vgr.)
ejem.	Ejemplo
est.	Estudio
et. al.	Et alii, 'y otros'
et seq	Et. sequens 'y siguiente(s). (V. también s., ss.). 18.fol. Folio, hoja.fot et seguns y siguientes folios
ibid.	Ibidem 'en el mismo libro o trabajo citado en la nota anterior. No debe usarse cuando en la nota anterior se han citado dos ó más obras. Sustituye el nombre del autor y al título del trabajo. Pag. diferentes.
id.	Idem 'exactamente igual'. Puede sustituir cualquier elemento de la referencia (especialmente el nombre del autor, obra y pag.) que no sea el título de la obra, para el cual se utilizará <i>ibid.</i> , (Ejs. Octavio Paz, el aro y la lira, p.64; <i>id.</i> , El laberinto de la soledad, p.15./ México (Distrito federal), 1965, Colección escolar; <i>id.</i> , <i>id.</i> , <i>ibid.</i>)
i.e.	Id est, 'esto es' . es decir.
il., ilustr.	Ilustrado, ilustrador. ilustraciones.
infra	'más adelante'. Suele acompañarse de cf. o v.
introd.	Introducción
l. ll.	Línea(s)
lam(s)	Lámina(s)
loc. cit	Loco citato - Lugar citado - 'en el pasaje referido' . Supone: la misma fuente y

	exactamente la misma página y lugar.
ms(s)	Manuscrito(s)
n.	'nacido en; nota'
NA	Not Available. 'no disponible' se utiliza cuando no se dispone de un dato.
n.b.	Nota bene, 'Nótese bien'
n.d.l.r.	nota de la redacción, es decir nota mía.
n.l.	'No aparece nombre del lugar' (v. también s.l.)
n.n.	'No aparece ningún nombre'(v. también s.n.)
n.s.	Nueva serie.
nº, núm(s)	Número(s)
Ne varietur	Afin qu'il n'y soit rien changé (un document, ne varietur)
op. cit. opere citato	'en la obra citada'. No debe utilizarse cuando se están usando al mismo tiempo dos o más obras del mismo autor. En ese caso, se sustituirá por el título. en lo posible abreviado, de la obra a que se quiera hacer referencia.(dans l'ouvrage cité précédément)
p., pp.	Página(s).
p. ejem.	Por ejemplo.
pass, passim.	Et passim, 'aquí y allá' . Indica que la información se encuentra dispersa en varias páginas de la obra citada y que éstas no se van a enumerar.
pref.	Prefacio.
pról.	Prólogo
pte.	Parte
rº	Recto (derecho). Folio o plana de un libro o cuaderno que , abierto, cae a la derecha del que lee. (cf. vuelto). vº verso izq
rev.	Revisada. Anverso
s., ss.	Siguiente(s). cf. et seq.
s.a.	Sinne anno, sub anno 'sin año' (Cf. s.f.)
sec.	Secundum, 'de acuerdo con' según.
sel.	Selección.
s.f.	Sin fecha. (Cf. s.a.)
sic	Así, tal cual, palabra(s) textual(es). (Falta ortográfica)
s.l.	Sin lugar de publicación (Cf. n.l.)
s.n.	Sin nombre del publicador (Cf. n.n.)
snm	sobre el nivel del mar
s.v.	Sub-voce. Se usa para indicar la forma como aparece un término en el diccionario. (Ej. cenzoche 'pájaro que canta mucho, semejante al mirlo', en DRAE, s.v. cenzoche)
supra	En la parte superior; más arriba.
t., ts.	Tomo(s).
tons.	toneladas
tr.	Traductor, traducción, traducido.
v.	Véase. No debe confundirse con cf., que implica cotejo, comparación. Se usa sí o como "v", véase también.
vº	verso, vuelto (cf. rº).
vgr. vg., vg	Verbigracia; por ejemplo.

vol(s) **Volúmen(es)**
vs., vs. 'versos'; versus.

Audaces Fortuna Juvat La fortune favorise les audacieux (Virgile, l'Énéide, X,284)

Transporte

	3 extractores		
Producción Jugo	FMC		
Ton Jugo/día	135		
Ton Jugo/año	35,194		
Nº camiones	10	de 14 Ton cada uno	
Costo transporte	(por trayecto)		
México (pesos)	\$10,365	Veracruz - Nuevo Laredo, Tamps	
México (USD)	\$1,296		
USA (USD)	\$4,632	Laredo - Nueva York	
Total / camión	\$5,928		
Total 10 camiones	\$57,312		
Total transporte/año	\$14,901,065		
ver lista de Costo/viaje de la Camara Nacional dl Autotransporte de carga			
Camión 14 Ton = C3		para 1300 km	
ver lista costo viajes			
de zona 1 (Nuevo Laredo) a zona 1 (New York)			
		NY-Houston=1610 miles	
1 km = 0.621371 mile		Houston-Nuevo Laredo = 350 miles	
		NY- Nuevo Laredo = 2000 miles	
		considerando:	considerando
Precio transporte Laredo-Tennessee	0.06 USD/b		0.02
	0.12 USD/kg		0.04
	\$ 120 USD/ton		\$40
Por camión:	\$ 1,680 USD/14ton		\$560
Cortesia Ing. Ernesto Perez Santana			
Total/camión	\$ 2,976 USD/14 ton		\$1,856
Total 10 camiones	\$ 28,770 USD/10cami		\$18,556
Total transporte/año	\$ 7,480,243		\$4,824,658

balance de materia

EVALUACIÓN ECONÓMICA				
PLANTA JUGO DE NARANJA				
	Capacidad (frutas/min)	Capacidad (kg/hora)	Renta (por año)	
FMC alta velocidad:	440	4738	\$16,500/año	
FMC normal:	325	3500	\$14,000/año	
	3500 kg/hora equivalen a frutas/kg:			5.57
Tomaremos una capacidad aproximada d	4700 kg/hora			
Tipo de cambio:	8 pesos/USD			
	1 EXPRIMIDOR	2 EXPRIMIDORES	3 EXPRIMIDORES	5 EXPRIMIDORES
Naranjas				
kg/hora	4,700	9,400	14,100	23,500
kg/día (16h/día)	75,200	150,400	225,600	376,000
kg/año (260 días/año)	19,552,000	39,104,000	58,656,000	97,760,000
ton naran/año	19,552	39,104	58,656	97,760
Jugo de Naranja				
litros/hora	2,820	5,640	8,460	14,100
litros/día (16h/día)	45,120	90,240	135,360	225,600
ton jugo/día	45	90	135	226
litros/año (260 días/año)	11,731,200	23,462,400	35,193,600	58,656,000
ton jugo/año	11,731	23,462	35,194	58,656
Nº camiones repartidores	3	6	10	16
Inversión inicial	(por año, en pesos)			
Costo equipo (/año)	\$132,000	\$264,000	\$396,000	\$660,000
Ingresos por Ventas	\$103,234,560	\$206,469,120	\$309,703,680	\$516,172,800
(anuales, en pesos)				
Venta Jugo de Naranja	\$93,849,600	\$187,699,200	\$281,548,800	\$469,248,000
Venta subproductos	\$9,384,960	\$18,769,920	\$28,154,880	\$46,924,800
Gastos de Operación	\$21,507,200	\$43,014,400	\$64,521,600	\$107,536,000
Gastos Materia prima	\$1,955,200	\$3,910,400	\$5,865,600	\$9,776,000
Naranjas	\$19,552,000	\$39,104,000	\$58,656,000	\$97,760,000

ventas

3 extractores procesan	14,100	kg/h			
se extraen	8,460	litros/hora			
Prod. diaria	135,360	litros/dia			
dias de funcionamiento	260	dias/año			
prod anual	35,193,600	litros/año			
Precio/litro	1.01	dls/litro			
Total ingresos	35,639,089	dls/año			
Costo de la venta	5,345,863	dls/año			