

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y RENTABILIDAD DEL MONTAJE DE UNA PLANTA INDUSTRIAL EXPORTADORA DE CONCENTRADO Y JUGO DE PIÑA”

Christian Nicolás Sandoval Calero¹, Rosa Edith Rada²

¹ Autor, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Trabajo previo al grado de Ingeniero Industrial.

² Directora de Tesis. Arquitecta, Universidad Católica de Guayaquil, 1981. Postgrado Paris, Universidad de Creteil París XII, 1985, ESPOL 1999, Profesora de la ESPOL desde 1996.

RESUMEN

El presente trabajo está basado en el desarrollo de una agroindustria de primera transformación de piña para la obtención de jugos y concentrado, los mismos que presentarían mejores oportunidades a nivel internacional, además que podrían ser utilizadas por otras industrias de alimentos, donde la participación de los productos a base de frutas ha ido incrementándose en el transcurso de los años.

Se escogió un terreno en el cantón Milagro de la provincia del Guayas para la instalación de la planta exportadora de estos productos en estado natural con el fin de estudiar la factibilidad de su implementación.

SUMMARY

The present thesis is based on the development about an agroindustrie of first transformation of pineapple in order to obtain juices and concentrated, which means better opportunities internationally. In addition, these products could be used by other food industries, where the participation of products with fruits has had a growing trend through the years.

A Terrain located in Milagro Canton, Guayas province, was chosen for the installation of the exporting plant of these products in natural state with the purpose of studying the feasibility of its implementation.

INTRODUCCIÓN

Para el arranque del proyecto, Guayaquil cuenta con cuatro plantas de dedicadas a esta labor: Ecuaplantation, Snob, Industrias Guayas, Ecuafruit y Ecuavegetal; actualmente existe una nueva planta denominada Agroficial, todas ellas dedicadas a la exportación de jugo y concentrado de frutas y entre ellas la piña pero en pequeñas cantidades ya que se han dedicado a la exportación de este fruto sin darle algún valor agregado como mejor alternativa.

La exportación de fruta fresca al mercado internacional, implica una serie de condiciones que no permiten que la mayor parte de la producción ecuatoriana sea exportada, debido a las restricciones que los países consumidores, especialmente los desarrollados, imponen a este rubro, siendo el principal problema la presencia de manchas sobre la pulpa, el tamaño de la piña y los grados brix de madures del fruto.

Objetivo General

El principal objetivo del proyecto es buscar la rentabilidad de una planta exportadora de derivados de piña, enfocándose en el derivado que mejor crecimiento de mercado haya presentado durante este tiempo. Resultándose el estudio de concentrado y jugo de piña a nivel internacional siendo la piña en estado natural la base de materia prima de primera transformación.

Objetivos Específicos

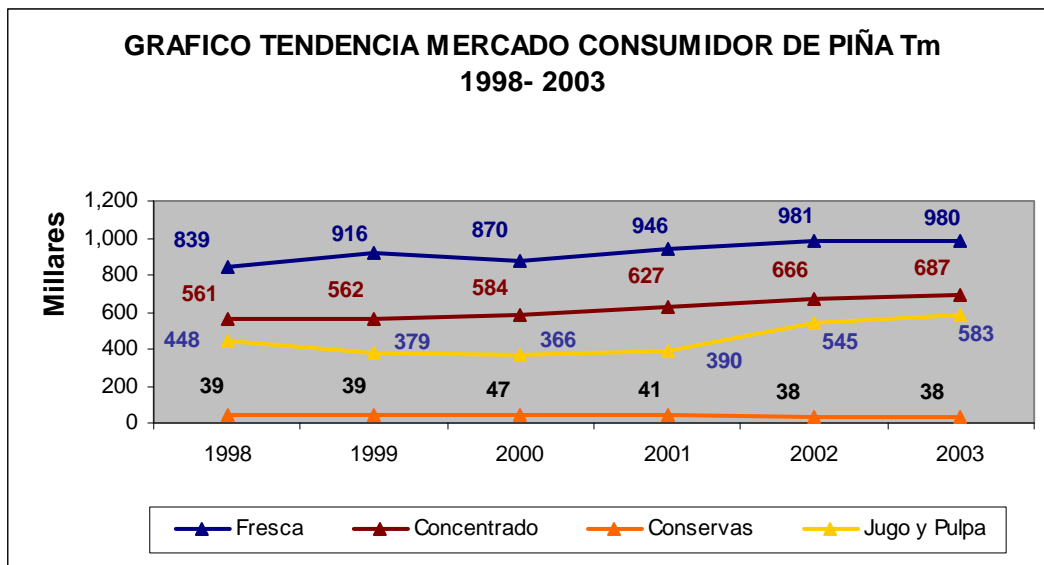
Para desarrollar el trabajo, se realizó una investigación la cual involucra una serie de estudios tales como:

- Estudio de mercado: para analizar el tipo de derivado a elaborar más atractivo en el mercado internacional y de esta manera determinar la demanda y oferta para el proyecto.
- Estudio técnico: en el cual se definirán los procesos, sistemas de manejo y almacenamiento de materiales y el diseño de la planta de procesamiento.
- Estudio organizacional y legal: Organizacional, para definir una estructura organizacional adecuada para la planta. Legal, para establecer los lineamientos que debe cumplir la empresa en la parte laboral y tributaria.
- Estudio financiero y de sensibilidad: para determinar si el proyecto es viable y puede ser implementado.

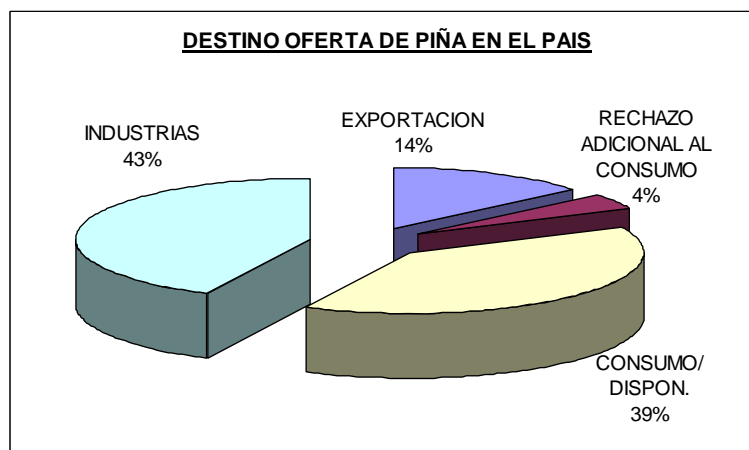
CONTENIDO

La piña es una de las frutas exóticas de mayor importancia a nivel mundial. Su consumo se ha incrementado a lo largo de los años debido a su exquisito sabor y excelente potencial alimenticio, alternativa que ha sido aprovechada por algunas de las plantas exportadoras ecuatorianas de jugo de frutas, para satisfacer una parte de la demanda mundial de este rubro que aún no ha sido satisfecha, y que cada día se está incrementando, no solo como fruta natural, sino también como elaborados de la misma.

Para ello se analizó internacionalmente los distintos derivados de piña tanto en consumo, producción, ofertas, demandas, así como de las importaciones y exportaciones a los distintos mercados mundiales, y se seleccionó aquellos que cumplieran con las mejores tendencias de crecimiento de consumo para el proyecto, siendo escogidos el jugo y el concentrado de piña.



Ecuador es un país rico en sembríos de este fruto cuenta con 10,270 Has. Sembradas a lo largo de las tres regiones Costa, Sierra y Oriente. Del total de su producción el 18% (con promedio del 14% exportable y 4% de rechazo) se destina a la exportación de fruta fresca, el 43% se destina para la industrialización y un 39% se queda para el consumo interno y que no todo este se consume, existiendo por temporadas sobreofertas del producto.



Entonces dentro del país se cuenta como máximo con un 43% ($39\%+4\%= 58,000$ Ton) de la producción para aprovechar este fruto y darle un valor agregado como un nuevo producto, producto que podría servir como materia prima de primera transformación para las plantas demandantes dentro y fuera del país.

La piña, al no ser una fruta estacionaria, tiene un período de producción de 12 meses, entre las variedades la Milagrera y la Cayena Lisa son las dos variedades muy apetecidas a nivel mundial y además las de mayor producción en nuestro país, las mismas que fueron escogidas para efectos del proyecto, el cual busca su viabilidad.

Por lo expuesto, los productos a elaborar en el proyecto son de dos clases:

- Jugo de piña aséptico
- Concentrado de Piña

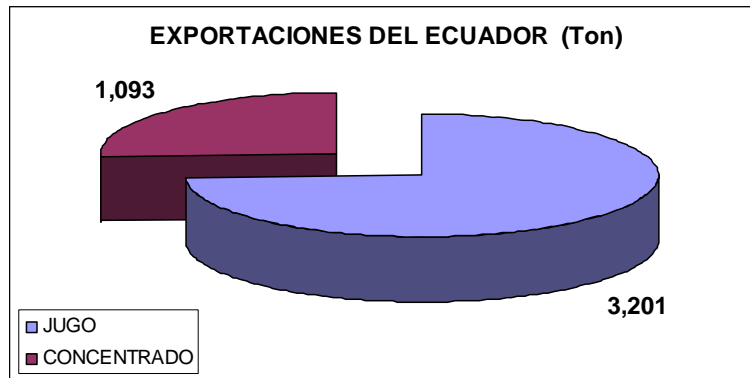
Los cuales se las obtienen de la siguiente manera:

Jugo: Es la extracción de la parte carnosa de la fruta, convirtiéndola en un líquido viscoso, el cual pasa por una serie de procesos antes de ser envasada, conservando las propiedades del producto, aroma, grados brix y cuerpo.

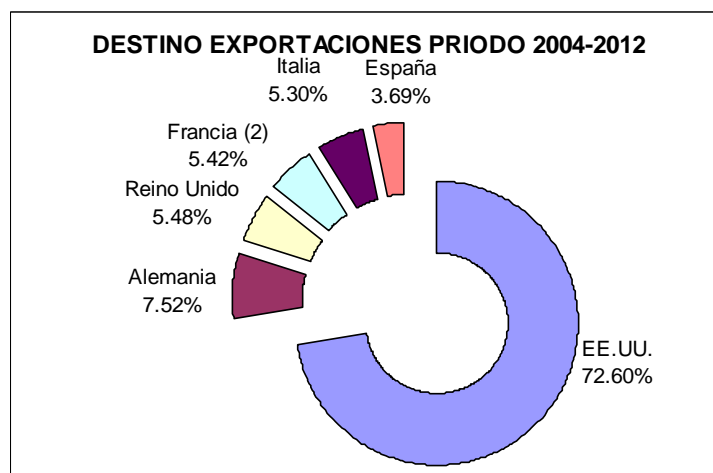
Concentrado de Piña: Este producto se obtiene por la aplicación de calor al jugo de piña, de modo que se baja su contenido de humedad y se tiene mayores facilidades de conservación. Los métodos de conservación son los mismos que se aplican para el jugo de piña de modo que se obtiene un producto sin aditivos químicos.

Esta materia prima de primera transformación, fue analizada en un estudio de factibilidad, el cual permitiría conocer cuán viable era implantar dicho estudio; lográndose obtener resultados satisfactorios para el mismo.

Del total de la demanda mundial de transformados de piña, las exportaciones ecuatorianas sólo satisfacen el 0,05%, incrementándose en más del 20% anual desde el año 2.001 al 2.003; siendo esta una ventana para que el proyecto aporte con estos elaborados para satisfacer los requerimientos de los países receptivos a los mismos.



Al no existir restricciones de ninguna naturaleza en cuanto a la demanda, se decidió para los nueve primeros años de implantación del proyecto procesar 7.41 TM diarias (1.76 TM de concentrado de piña y 5.65 TM de jugo de piña), incrementándose ésta en un 100% anual a partir del décimo año de haber arrancado. Los países receptivos a estos elaborados se muestran en la figura a continuación:



Siendo el precio fijado para exportación de los procesados de \$ 1,100 dólares americanos la tonelada de jugo de piña y la del concentrado en, \$ 1,950 dólares americanos.

El proceso se basa inicialmente en la obtención de la pulpa, el cual se describe a continuación:

RECEPCIÓN Y PESAJE

La piña que ingresará a la planta deberá ser previamente escogida y seleccionada por un trabajador de nuestra empresa, el mismo que permanecerá en el sitio del embalaje del producto, controlando las condiciones de calidad del producto previamente establecidos. Esto mejorará el desarrollo del proceso de selección, evitando con esto la pérdida de tiempo dentro de la planta y el rechazo de la materia prima.

Una vez que ingresa el camión del proveedor es pesado y se pesarán piñas aleatoriamente, para dar seguimiento a los proveedores según los parámetros que se exigen tales como: Concentración de grados Brix (12 grados) y de 0,5 a 1,6 % de acidez, con una apariencia semi-madura (peso en promedio de 2,5 Kg.). Se desechará la fruta que esté sobre madura, porque estas pueden presentar fermentación interna o pasarse en los grados brix preestablecidos.

LAVADO

El proceso de lavado se lo realizará con chorro de agua a presión, con el propósito de despojarle adhesiones de tierra, lodo u otro material adherido a la cáscara, el mismo que pudiera contener microorganismos, capaces de deteriorar la calidad deseada en el producto final. De esta manera la piña estará lista para el siguiente proceso.

DESPULPADO

Este proceso tiene como fin desprender la cáscara y remover el corazón de la piña, obteniéndose la pulpa. Este proceso puede ser realizado de dos maneras distintas:

- Una cuando la piña es pelada manualmente, con cuchillos de acero inoxidable para luego pasar al corte y después al despulpado y descorazonado del fruto.
- Otra forma de hacerlo, es mediante un equipo que permita realizar dicho proceso con la menor cantidad de pasos posibles, consiguiendo con esto el máximo aprovechamiento al fruto y el menor manipuleo del mismo.

En cualquiera de los casos, el porcentaje que se pierde en el pelado es del 26%, que representa la cáscara de la piña. Mientras que en el descorazonado es del 20%.

Los desechos en este proceso, pueden ser comercializados a empresas que elaboran vinagre, vinos, frutas confitadas y comida para animales.

OBTENCIÓN DEL JUGO DE PIÑA Y TAMIZADO

Una vez descrita la forma a operarse en el proceso anterior el jugo se puede conseguir de dos maneras distintas, la primera es del triturado, que como bien dice su nombre, es la trituración del fruto, obteniéndose el jugo. La segunda es la molienda, que se basa en un molino que se compone de rodillos, entre los cuales pasa el fruto y se va obteniendo el jugo. La diferencia radica en que el triturado se lo realiza a menor escala con mucha eficiencia, mientras que el molino es más eficiente a mayor escala de producción.

Luego este jugo debe pasar por un tamiz, el mismo que funciona como un filtro, que no dejará pasar las partículas sólidas de piña. El rendimiento del tamizado está en el rango del 94 al 96%, es decir que existen pérdidas entre el 4% y el 6% que representan la pulpa triturada o molida, que puede ser comercializado dentro del país para empresas productoras de balanceados o inclusive en aquellas que elaboran pulpas de piña. El jugo que se obtiene en este proceso es jugo 100% natural, no incluye ningún tipo de insumo adicional que pueda afectar la naturalidad del producto a elaborarse.

PASTEURIZACIÓN Y EVAPORACIÓN

Para la obtención del concentrado de piña, el jugo que se obtuvo del proceso anterior, pasa a un evaporador, cuya función es la de eliminar el contenido de agua en dicha solución, con el objetivo de aumentar su conservación por la inhibición de las enzimas y microorganismos. La temperatura en la que debe estar el evaporador antes de ingresar el jugo es de 60° a 65°C. El líquido debe permanecer alrededor de 30 minutos, para alcanzar los 60° Brix deseados. Cabe mencionar que la presión dentro del evaporador debe de ser al vacío y su valor aproximado a 2,5 lb. / pulg².

Para nuestro caso, una vez realizada la evaporación el concentrado no necesita pasar por una pasteurización, debido a que la temperatura, concentración de azúcares del 60% y la presión que se ejerce en el proceso de evaporación es suficiente para que la carga microbiana y las enzimas que pueden causar la oxidación y un posible deterioro se inhiban.

Para la elaboración del Jugo de piña es todo lo contrario. El jugo natural no debe pasar por el evaporador, basta con ser pasteurizado alrededor de 10 min. A temperatura de 80° C.

Los rendimientos en cada uno de los procesos son del 10% de agua del total del jugo suministrado, en el concentrado y del 48% en el pasteurizado.

ENFRIAMIENTO

El enfriamiento dentro del proceso cumple una función de seguridad para que el concentrado y el jugo de piña conserven su calidad. Esto se lo realiza con la generación de un choque térmico que sufrirá el líquido suministrado, permitiendo eliminar aquellas bacterias que hayan crecido en él una vez que haya finalizado el proceso de evaporación o pasteurización. Este choque térmico se consigue bajando la temperatura de 60° C a 10° C. El equipo adecuado para este proceso es un intercambiador de calor contra corriente de doble efecto. Otra manera pero no muy eficiente es la de mantener al producto a temperatura ambiente, dentro de sunchos plásticos, este tipo de enfriamiento puede ocasionar que el producto se infecte o se asiente el aroma del envase en el jugo, deteriorando con esto la calidad esperada y adicionalmente tomaría mayor tiempo.

ENVASADO Y SELLADO

Una vez que el concentrado o jugo han sido enfriados, estos pasan a ser envasados en tambores metálicos, cuyo interior debe de estar previamente revestido con bolsas de polietileno, donde se albergará el contenido. Luego este tambor pasa a ser

sellado, primero se sellan las fundas internas y luego el tambor con su respectiva tapa. Este proceso presenta una merma del 0.5%.

ALMACENAMIENTO

Los tambores, son trasladados a la zona de almacenamiento de producto final. Este almacenamiento se lo realizará en un contenedor con frío a temperatura de -18°C , en la que el producto terminado se mantiene congelado y en buenas condiciones, en espera a ser embarcados para su destino final.

Toda la tecnología utilizada en el proceso es semiautomática, por ser la más idónea y la que se complementa con el proceso de producción, ya que es también utilizada para la fabricación de volúmenes medios de producción y para elaborar varios productos con cierta estandarización. Además esta tecnología ayuda a controlar y programar la capacidad de la planta, el requerimiento de materiales y mano de obra, de acuerdo a la demanda a cubrir.

El total de empleados requeridos para el proceso es de 24 empleados, distribuidos entre el gerente, jefes y operarios.

El monto de la inversión inicial es de \$ 648.396,42, en el que constan el costo de la obra civil que tiene un área de 687 m^2 , el costo de las máquinas y equipos de producción y de oficina, mobiliario, seguridad industrial y el capital de trabajo que es el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto, para una capacidad y tamaño determinados.

Los resultados en cuanto a rentabilidad del proyecto están dados por el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). El primero que determina que el proyecto debe ponerse en marcha si su VAN es igual o superior a cero, siendo la diferencia entre todos los ingresos y egresos, y el segundo evalúa el proyecto en función de la tasa única de rendimiento por período, lo que hace que la totalidad de los beneficios actualizados sean exactamente iguales a los desembolsos expresados.

Si esta tasa es superior a la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) el proyecto se debe aceptar; obteniéndose los siguientes resultados para el proyecto:

Criterio de evaluación	Flujo del Proyecto	Flujo del Accionista
TIR	82.40%	65.78%
VAN	\$ 2687.34 (miles)	\$ 2,367 (miles)
TMAR	18%	18%

Finalmente, con todos los análisis obtenidos, se logró que los resultados económicos financieros fueran satisfactorios y garanticen la viabilidad del proyecto a largo plazo.

CONCLUSIONES

1. Las cualidades del producto terminado y los volúmenes de comercialización facilitarán el mercado de los productos estudiados en este proyecto (jugo y concentrado de piña), ya que existe una continua demanda del mercado externo, en base a un producto de calidad.
2. Este proyecto es una alternativa viable para que las plantas exportadoras de fruta en estado natural, aprovechen el descarte de exportación y sus instalaciones subutilizadas, para darle valor agregado y convertirlas en materias primas de primera transformación, las cuales servirían para satisfacer las necesidades del mercado receptivo a estos productos.
3. Los productos terminados, jugo y concentrado de piña, servirían como materia prima de primera transformación, para las plantas que demandan estos productos, obteniéndose de esta manera un precio más atractivo, y por ende, mayores utilidades para las empresas ecuatorianas; impidiendo de esta manera que se castigue el producto, como se lo hace con la fruta natural, en el caso de su comercialización interna.

4. Por las razones expuestas anteriormente, se puede concluir que el proyecto es viable comercial, técnica, legal y financieramente.

REFERENCIAS

1. Maynard, Manual del Ingeniero Industrial, Tomo IV, William Hodson, Autor. 1^{era} edición en español, Mc. Graw Hill/Interamericana Editores, 1996.
2. 2001, Estudio de factibilidad para la reutilización de una planta procesadora de mariscos para la industrialización de fruta de exportación, Tesis de grado Espol/Martha Loyola.
3. Nassir y Reinaldo Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 3^{era}. Edición, Mc. Graw Hill, pp. 19, 20, 22, 24, 217, 377, 383.
4. 2002, Análisis frutales de exportación, piña/http://www.agrocadenas.gov.co/frutales/frutales_analisis_colombia.htm
5. 2001, Oportunidades de mercado –manejo pulpas de piña-, /http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/oportunidades_demercado.html
6. 2001-2003, Exportaciones Mundiales de Piña. Empresa de Manifiestos.
7. 2002, IQ-CV-077 Proyecto INIAP-PROMSA, “Aplicación de Nuevas Tecnologías Agroindustriales para el Tratamiento de Frutas Tropicales y Andinas para Exportación”.

Christian Sandoval Calero
Autor

Arq. Rosa E. Rada Alprecht
Director de Tesis