



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**INDUSTRIALIZACIÓN DE PANELA GRANULADA ORGÁNICA EN UNA
PLANTA DE PRODUCCIÓN, UBICADA EN EL CANTÓN SALINAS - IBARRA**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor Guía:
Ing. Carlos Montufar

Autor:
Daniel Ángel Sáenz Fuentes

Año
2013

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Carlos Montufar
Ingeniero Bioquímico
C.I. 1704401262

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Daniel Ángel Sáenz Fuentes
C.I. 1719704783

AGRADECIMIENTOS

“Agradezco a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida, a mis padres y mi familia por haberme apoyado constantemente para terminar mis estudios universitarios, a mi profesor guía y amigo que con sus aportaciones de conocimiento y soporte se logró culminar exitosamente este estudio y un especial agradecimiento a una persona muy importante para mí que estuvo conmigo incondicionalmente.”

DEDICATORIA

“Este proyecto se lo dedico Dios por darme la oportunidad de concluir con mi carrera universitaria dándome la fuerza necesaria para seguir adelante y luchar cada día para alcanzar mis metas, a mis padres Ramiro Sáenz y Martha Fuentes por haberme apoyado siempre en mis estudios y por ser mi soporte en todo momento y a Evelyn Idrovo por ser una compañera y ayuda incondicional.”

RESUMEN

La existencia de enfermedades y problemas graves de salud como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y el cáncer son más comunes en la sociedad por el alto consumo de azúcar, provocando un gran problema al mundo entero, es por eso que actualmente los consumidores preocupados por su salud, opta por productos alternativos, naturales y orgánicos como lo es la panela granulada. Mediante un estudio de mercado realizado a través de encuestas y un grupo focal, se constató el comportamiento actual de este producto como lo hábitos de consumo de la panela frente a su principal competidor, grupo objetivo de influencia, nivel de conocimiento de los beneficios nutricionales, diferentes usos que este producto es participe, la aceptabilidad de la presentación tanto física como organoléptica del producto propuesta y los diferentes puntos de compra favoritos que tiene los consumidores, quienes conocen de los beneficios nutricionales como vitaminas y minerales que proporciona la panela a nuestro organismo. Para la satisfacción de nuestra demanda actual de mercado se determinó una producción semanal de 4.925 Kg de panela granulada. El presente estudio permite determinar la factibilidad de implementación de una planta procesador de panela granulada en el cantón de Salinas de Ibarra, Provincia de Imbabura, lugar escogido por sus excelentes características climatológicas para el cultivo de la caña de azúcar. A través de un exigente análisis económico se puede determinar cuantitativamente la factibilidad del proyecto el mismo, que nos da como resultados datos favorables en los beneficios financieros y rentabilidad del estudio, lo cual nos muestra un horizonte atractivo para la implementación.

ABSTRACT

The existence of diseases and serious health problems such as obesity, diabetes, cardiovascular disease and cancer are more common in society by high consumption of sugar, causing a big problem to the world, that is the reason why currently conscious consumers health, opt for alternative products, natural and organic as the raw sugar, known as “panela”. Using a market research through surveys and a focus group, it was found the current behavior of this product as consumption habits of panela against its main competitor, influence target group, level of knowledge of the nutritional benefits, different uses that this product is involved, the acceptability of physical and sensory presentation of the proposed product and the different consumer’s favorite purchase points who know the panela’s nutritional benefits like providing vitamins and minerals to our body. For the satisfaction of our current market demand identified a weekly production of 4,925 kg of panela. The present study to determine the feasibility of implementing a panela processing plant in Salinas of Ibarra, Imbabura Province, the place chosen for its excellent climate for growing sugar cane. Through a rigorous economic analysis can quantitatively determine the feasibility of the project itself, which gives us favorable data results in financial benefits and cost of the study, which shows a horizon attractive for implementation.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. GENERALIDADES.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento y justificación del problema.....	2
1.3 Objetivos del proyecto.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Conceptos básicos.....	4
1.4.1 Diagrama de Proceso.....	4
1.4.2 Eficacia.....	4
1.4.3 Eficiencia.....	5
1.4.4 Estrategia.....	5
1.4.6 Industria.....	5
1.4.9 Plan.....	5
1.4.10 Tiempo de Producción.....	6
1.4.11 Proceso.....	6
1.4.12 Producto orgánico.....	6
1.4.13 Producción.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Caña de azúcar.....	7
2.1.1 Constituyentes de la caña.....	8
2.2 Morfología de la caña de azúcar.....	9
2.2.1 Sistema radical.....	9

2.2.2 El tallo	10
2.2.3 El nudo	11
2.2.4 El entrenudo	12
2.2.5 La Hoja	13
2.2.5.1 Lámina foliar	13
2.2.6 Yagua o Vaina	14
2.2.7 La flor	14
2.3 Factores que afectan la fotosíntesis de una planta	15
2.3.1 La luz	15
2.3.2 Temperatura	15
2.3.3 Oscilación de temperatura	16
2.3.4 Precipitación	17
2.3.5 Vientos	17
2.3.6 Suelos	17
2.4 Fibra de la caña de azúcar	18
2.4.1 Bagazo de la caña de azúcar	18
2.4.2 Origen	18
2.4.3 Composición	19
2.4.4 Constitución	19
2.4.5 Estructura	19
2.5 Usos del bagazo	20
2.5.1 Generación de energía eléctrica	20
2.5.2 Elaboración de Asfalto	20
2.5.3 Elaboración de Papel	21
2.5.4 Papel Tapiz Decorativo	21

2.6 Producción la Caña de Azúcar	21
2.6.1 Producción mundial de la caña de azúcar.....	21
2.6.2 Producción de la caña de azúcar en el Ecuador	22
2.7 Producción de Azúcar.....	25
2.7.1 Producción mundial de azúcar	25
2.7.2 Producción de azúcar en el Ecuador.....	27
2.8 Panela	29
2.8.1 Panela Granulada	29
2.8.2 Historia de la panela granulada.....	30
2.8.3 Composición nutricional de la panela.....	30
2.8.4 Producción mundial de panela	32
2.8.5 Producción de panela en el Ecuador.....	33
2.9 Metodología y Herramientas de Estudio	34
2.9.1 Tipo de Estudio	34
2.9.2 Método de Investigación	34
2.9.2.1 Investigación exploratoria	34
2.9.2.2 Investigación Concluyente	34
2.9.3 Técnicas de Recolección de Información Primarias y Secundarias	35
2.9.4 Recopilación Documental.....	35
2.9.5 Encuesta	36

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....37

3.1 Situación actual	37
3.2 Levantamiento de la información	39
3.3 Procesos de Operación	39
3.3.1 Descripción del proceso	41
3.3.1.1 Corte	41
3.3.1.2 Transporte	41
3.3.1.3 Acopio.....	41
3.3.1.4 Molienda	42
3.3.1.5. Prelimpieza	42
3.3.1.6 Clarificación	42
3.3.1.7 Evaporación.....	43
3.3.1.8 Concentración.....	43
3.3.1.9 Batido	44
3.3.1.10 Granulación	44
3.3.1.11 Empaque	44
3.3.1.12 Almacenamiento	44
3.3.2 Balance de Materiales.....	45
3.4 Procesos de Apoyo	47
3.4.1 Mantenimiento.....	47
3.4.2 Selección de personal.....	47
3.5 Procesos Administrativos	48
3.5.1 Gestión de compras	48

3.5.2 Gestión contable	48
CAPÍTULO IV. SONDEO DE MERCADO	49
4.1 Definición del Problema de la Investigación.....	49
4.2 Estudio de Mercado.....	49
4.2.1 Cálculo de la Muestra.....	50
4.2.2 Modelo de la Encuesta.....	50
4.2.3 Tabulación de los datos obtenidos.....	52
4.2.4 Grupo Focal	64
4.3 Análisis de la Demanda	65
4.3.1 Estudio Técnico.....	65
4.3.2 Diagrama de calidad o cadena de valor.....	66
4.3.4 Maquinaria y equipo	70
4.3.4.1 Descripción de la maquinaria y equipo.....	70
CAPÍTULO V. ANÁLISIS FINANCIERO	72
5.1 Inversiones fijas.....	72
5.2 Inversiones diferidas.....	74
5.3 Costos de producción.....	76
5.3.1 Costos Directos.....	76
5.3.2 Costos Indirectos.....	78

5.4 Depreciaciones.....	81
5.5 Gastos.....	84
5.6 Financiamiento.....	87
5.7 Amortización.....	89
5.8 Precio.....	92
5.9 Ventas.....	95
5.10 Flujo de caja.....	96
5.11 Calculo del VAN y TIR.....	99
CAPÍTULO VI. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA PLANTA.....	100
6.1 Localización de la planta de producción.....	100
6.1.1 Macro localización.....	100
6.1.2 Micro localización.....	102
6.1.3 Balance de la línea de producción.....	103
6.1.3.1 Diagrama de precedencia.....	103
6.1.3.2 Gráfica de procedencia de la panela granulada.....	108
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
6.1 Conclusiones.....	111
6.2 Recomendaciones.....	113
REFERENCIAS.....	115
ANEXOS.....	118

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

El propósito de este proyecto es crear una empresa productora de panela granulada a partir del procesamiento de la caña de azúcar, la misma que se destaca por ser un producto orgánico con alto valor nutricional, rico en vitaminas y minerales que se conservan desde su estado natural ya que durante el proceso de elaboración no se le agrega sustancias químicas que puedan modificar su color, textura o sabor. Este producto se obtiene por extracción, clarificación, evaporación, concentración, batido, granulación y envasado del jugo de la caña de azúcar.

Este proyecto estará ubicada en el cantón de Salinas de Ibarra en la Provincia de Imbabura, a 15 minutos de la ciudad de Ibarra, localización estratégica por la facilidad de adquisición de materia prima, adicionalmente con el objeto de generar plazas de empleo para aportar al crecimiento de la región. Actualmente pequeñas unidades de producción de panela ubicadas en la Provincia de Imbabura que aportan en gran medida a la elaboración de panela se enfrentan a problemas relacionados tanto a la carencia de buenas prácticas agroindustriales como a la comercialización y posicionamiento de sus productos en mercados de fácil acceso al consumidor.

Entre las principales regiones productivas de panela en la Provincia de Imbabura se encuentran en los cantones de: Ibarra (Salinas, Ambuquí), Cotacachi (Intag, García Moreno, Apuela y El Cristal), Urcuquí (Santiago El Rey, Tumbabiro y Pablo Arenas), y Antonio Ante (Atuntaqui). Las áreas de Intag, Urcuquí y los valles del Chota e Ibarra son zonas subtropicales donde los ingresos económicos de muchas familias desde hace 30 años se ha mantenido

en la producción de la caña de azúcar, permitiendo de esta manera la existencia de la tradicional “molienda”, agroindustria casera productora de “panela” y aprovisionamiento de la materia prima a varios ingenios azucareros.

A mediano plazo se proyecta una producción semanal de 4.925 kg de panela granulada; adicionalmente se estima certificar el producto como “orgánico”, con el objetivo de llegar con mayor facilidad al mercado tanto nacional como internacional y obtener mejores utilidades.

1.2 Planteamiento y justificación del problema

En las últimas décadas el mundo entero ha sufrido varios cambios, destacando las innovaciones tecnológicas que han incentivado cambios significativos y considerados de gran extensión en la estructura socioeconómica de los países, de la misma forma el mundo entero ha ido evolucionando el ritmo de vida de las personas, en una sociedad consumista como lo es la actual, se ha evidenciado que los malos hábitos alimenticios han sufrido transformaciones que con el tiempo condujeron al desarrollo de enfermedades y problemas graves de salud como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y el cáncer que hoy en día son más frecuentes en la sociedad, uno de los principales factores causantes de dichas enfermedades es el consumo excesivo de azúcar. Lo que para muchos es considerado como una simple adicción, hoy en día se considera una verdadera problemática en el mundo entero; el sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción según un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud, alcanzado proporciones considerables a nivel mundial; 2,8 millones de personas mueren anualmente a causa de la obesidad o sobrepeso. Además, el 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (Organización Mundial de la Salud, 2012). Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos

ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos.

Ecuador es un país con una sociedad de consumo altamente activa, debido al ritmo de vida que actualmente se lleva, se ha dejado de lado el consumo de productos naturales como la panela, pinol, machica, etc. que en la década de los sesenta su consumo era común, actualmente el Ecuador no cuenta con datos de consumo anual de panela por habitante debido a que ha sido desplazada por azúcar refinada ya que su precio es menor. Sin embargo, a causa de la creciente tendencia, a nivel mundial, de los consumidores orientados hacia los productos naturales, orgánicos y de bajo contenido calórico, la demanda se ha incrementado, incentivando así, a los productores grandes y pequeños, a diversificar e incrementar la producción de panela ya que a diferencia del azúcar refinada mantiene los componentes nutricionales de la caña de azúcar como proteínas, vitaminas y minerales como calcio, hierro, cobre y fósforo (Carlosama, 2009).

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar una planta industrial para la producción de la Panela Granulada en el Cantón de Salinas de Ibarra, Provincia de Imbabura.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la demanda y capacidad de instalación de acuerdo a un estudio de Mercado.
- Determinar la distribución eficiente de las operaciones de la planta.
- Definir los factores diferenciadores del producto para introducción en el mercado.



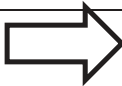


- Levantar procedimientos gobernantes, habilitantes u operativos y de apoyo.
- Elaborar el análisis económico del proyecto de la planta.
- Demostrar que el proyecto es viable económicamente.

1.4 Conceptos básicos

1.4.1 Diagrama de Proceso

El diagrama de proceso es un mecanismo gráfico de representar las actividades involucradas en un proceso para la producción de un bien y/o prestación de un servicio.

Tabla 1. Simbología de diagramas de proceso

Símbolo	Denominación	Función
	Operación	Agrega valor
	Revisión - Control	No agrega valor
	Transporte	No agrega valor
	Archivo	No agrega valor
	Demora	No agrega valor

1.4.2 Eficacia

Es la capacidad de cumplir con los objetivos o metas propuestas tras la realización de una acción.

1.4.3 Eficiencia

Capacidad de producir el resultado o efecto deseado empleando la menor cantidad posible de recursos como: energía, esfuerzo, dinero o tiempo.

1.4.4 Estrategia

Es el conjunto de medidas, acciones o procedimientos establecidos y ordenados cuidadosamente que se utilizan para dar cumplimiento a un objetivo o alcanzar un fin específico.

1.4.5 Evaluación

Categorización de objetos, personas, situaciones, condiciones, etc, en referencia a criterios ya definidos.

1.4.6 Industria

Aplicación del trabajo humano para la transformación de materia prima hasta convertir en útiles bienes o servicios para la satisfacción de necesidades. (GDEO, 1982)

1.4.7 Industrialización

Aplicación de los métodos industriales a un campo determinado en especial la agricultura y el trabajo artesanal

1.4.8 Misión

Razones de la existencia de una organización.

1.4.9 Plan

Programa de acciones, procedimientos y objetivos que se piensa para algo.

1.4.10 Tiempo de Producción

Tiempo requerido para la realización de una o varias operaciones. Se divide en tiempo de preparación, de espera, de operación y de transferencia.

1.4.11 Proceso

Es una serie lógica, relacionada y secuencial (conectada) de actividades u operaciones que tienen una fuente de entrada de un proveedor, añade valor y produce una fuente de salida para un cliente.

1.4.12 Producto orgánico

Son aquellos productos que se obtienen de sistemas productivos sustentables, a través del uso racional de los recursos naturales y la no utilización de productos químicos.

1.4.13 Producción

Proceso a través del cual se producen los bienes económicos, susceptibles de satisfacer necesidades humanas, es decir dando un valor agregado al producto.

1.4.14 Producto

Bien manufacturado o servicio que tiene especificaciones físicas y subjetivas, las cuales son modificadas para incrementar el atractivo del producto ante el cliente, quien lo requiere para suplir una necesidad.

1.4.15 Recurso

Medio de cualquier clase que, en caso de requerirlo, sirve para alcanzar lo que se pretende.

1.4.16 Sistema: Conjunto de cosas ordenadas que se relacionadas entre sí para conseguir un fin determinado.

1.4.17 Tarea

Es la acción parte de un proceso que hay que realizar para la obtención de un resultado deseado, expresado en un producto o subproducto final.

1.4.18 Trapiche

El Trapiche es un molino en el que se usaba como fuerza motriz a los animales, aunque hoy se sigue usando ese nombre en algunas industrias, se utiliza en motores a combustión o eléctricos.

1.4.19 Valor Agregado

El valor agregado o valor añadido es el valor sea cuantitativo o cualitativo que un determinado proceso productivo adiciona a la materia prima y el capital fijo, desde el punto de vista económico de un productor, es la diferencia entre el ingreso y los costos de la materia prima y el capital fijo.

1.4.20 Visión

Forma parte del Plan Estratégico guía a la organización a los objetivos del futuro, por lo general a un plazo de entre tres a cinco años, esto depende del tipo de institución.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Caña de azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es una planta monocotiledónea que forma parte de la familia de las gramíneas, se cultiva en climas tropicales y subtropicales con una temperatura óptima de 30°C. Es una planta de tallo largo esponjosa en la cual alberga gran cantidad de jugo rico en sacarosa, elemento que al ser extraído y cristalizado se transforma en panela y azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la fotosíntesis cuya energía se la obtiene de los rayos ultravioleta del sol (Perfán 2009).

2.1.1 Constituyentes de la caña

La caña de azúcar está conformada por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. Otras sustancias en cantidades muy pequeñas también se encuentran en ambas partes de la caña.

De acuerdo a la variedad (familia), madurez, edad, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, entre otros las proporciones de los componentes de la caña varían.

La sacarosa del jugo es cristalizada en el proceso de producción de la panela o azúcar y la fibra se denomina bagazo lo cual se obtiene una vez molida la caña.



Figura 1. Caña de azúcar
Tomada de Sarunyu Glanjit, 2012

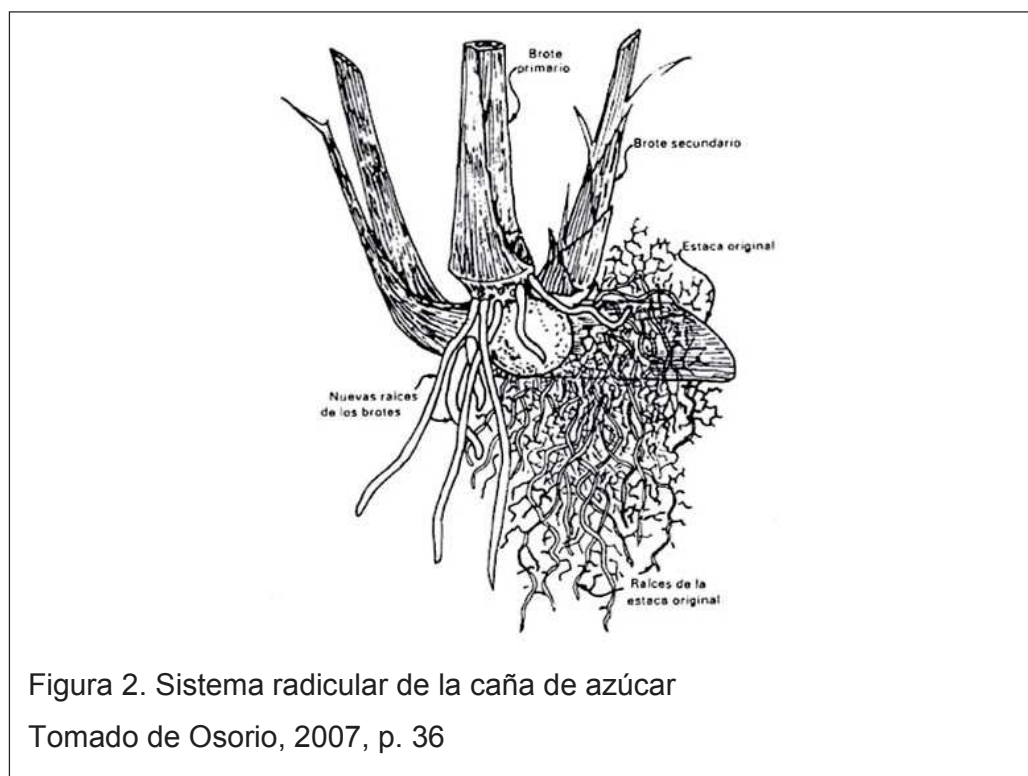
2.2 Morfología de la caña de azúcar

La morfología de la caña de azúcar permite distinguir e identificar las variedades y especies que existen; también, relacionarlas con comportamientos en rendimientos y adaptabilidad, lo que facilita la implementación de las BPA (Buenas prácticas agrícolas), porque se mejora el conocimiento del productor sobre su cultivo y facilita algunas acciones.

Los componentes básicos de la estructura de una planta, que constituyen su forma, son: la raíz, el tallo, las hojas y la flor.

2.2.1 Sistema radical

Constituye la parte subterránea del eje de la planta; es el órgano sostén a través del cual se realiza la extracción de nutrientes y agua del suelo. En la planta de caña de azúcar se distinguen dos tipos de raíces, como se muestra en la figura 2.



Raíces primordiales: corresponden a las raíces de la estaca original de siembra; estas se caracterizan por ser delgadas, muy ramificadas y su ciclo de vida llega a los tres meses de edad.

Raíces permanentes: provienen de los anillos de crecimiento de los brotes nuevos, son de gran cantidad, gruesas, de crecimiento rápido y su reproducción avanza se desarrolla la planta. La cantidad, extensión y edad dependen de la variedad y de las condiciones de suelo y humedad. La raíz de la caña es fasciculada.

2.2.2 El tallo

El tallo es la parte más importante de la caña de azúcar, ya que es aquí en donde se acumulan los azúcares; el número, diámetro, color y tipo de crecimiento dependen de la variedad. La longitud de los tallos, dependen en gran medida de las condiciones climatológicas de la región y de la manipulación que se le dé a la variedad. Los tallos pueden ser primarios,

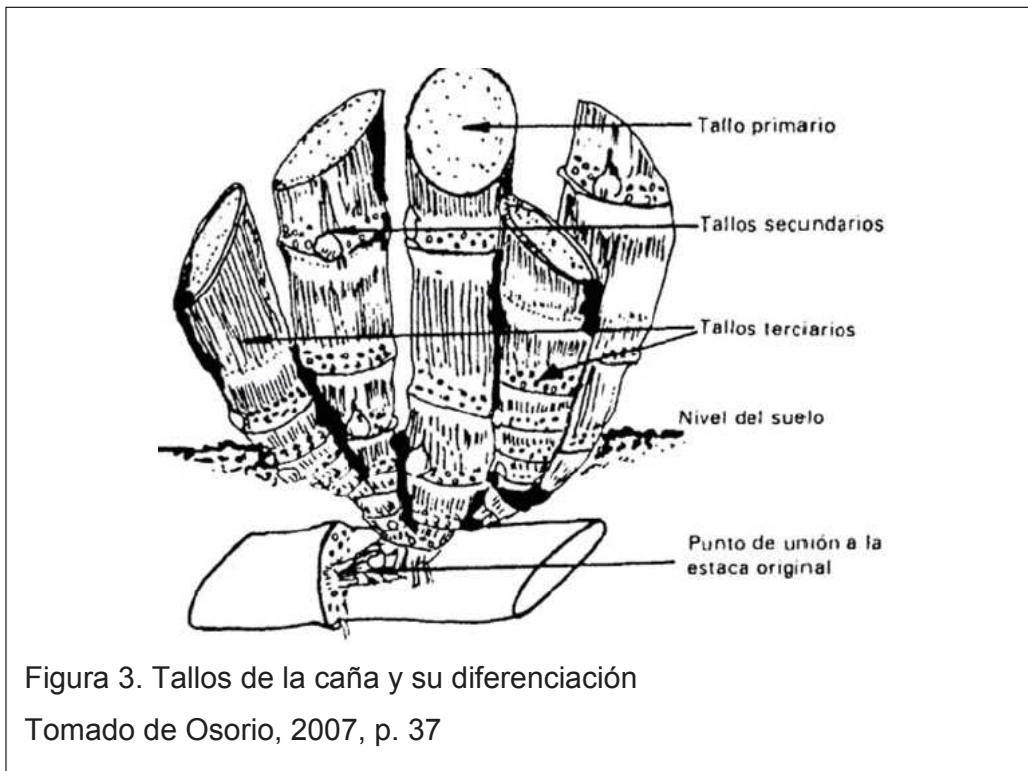


Figura 3. Tallos de la caña y su diferenciación

Tomado de Osorio, 2007, p. 37

secundarios o terciarios. Las partes constitutivas del tallo se presentan en la figura 3 y sus componentes morfológicos en la figura 4.

2.2.3 El nudo

Es la parte del tallo con mayor dureza y fibra que divide dos entrenudos adyacentes. El nudo, a su vez, se encuentra conformado por la banda de raíces, el anillo de crecimiento, la cicatriz foliar, el nudo característicamente descrito, la yema y el anillo ceroso. La forma que tiene la yema y su pubescencia son independiente en cada variedad y, por tanto, muy usados para su identificación.

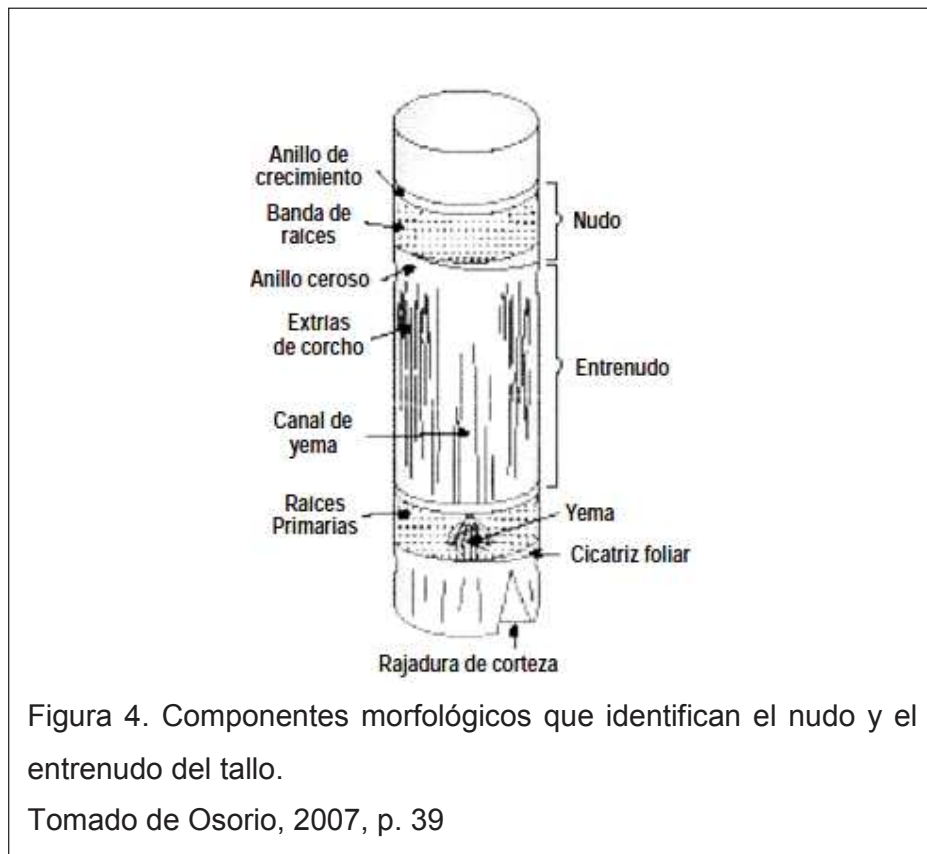
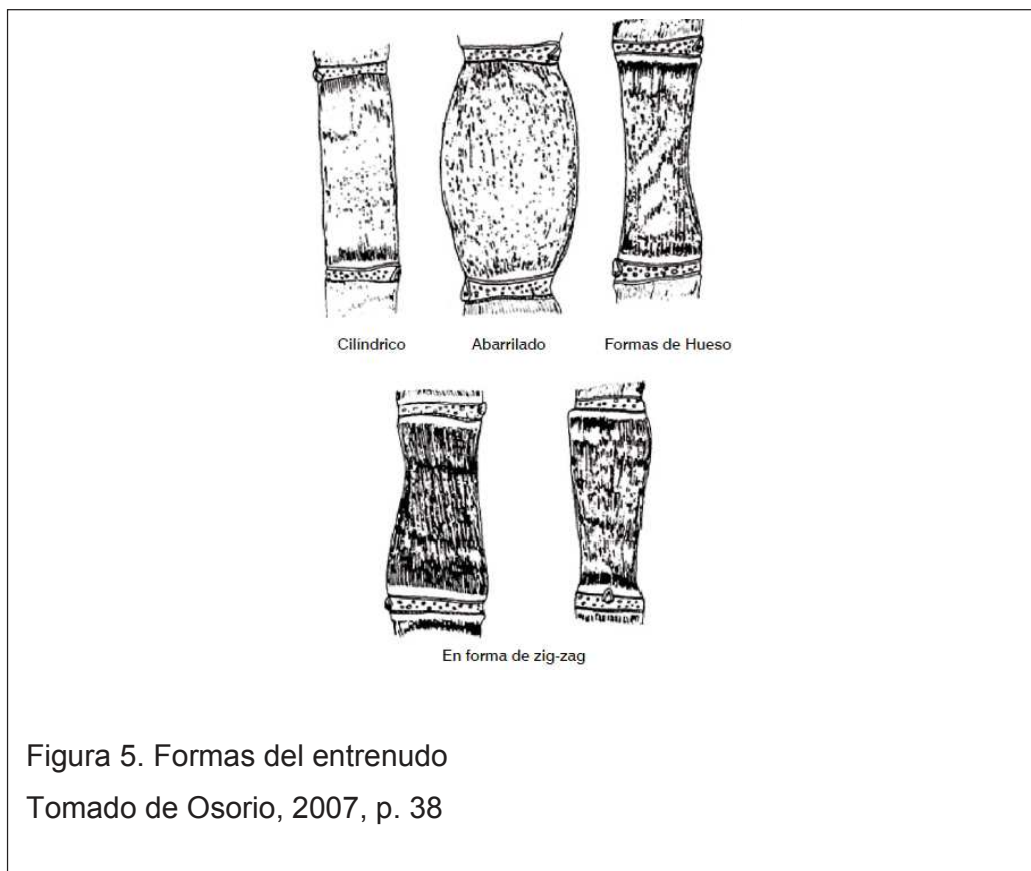


Figura 4. Componentes morfológicos que identifican el nudo y el entrenudo del tallo.

Tomado de Osorio, 2007, p. 39

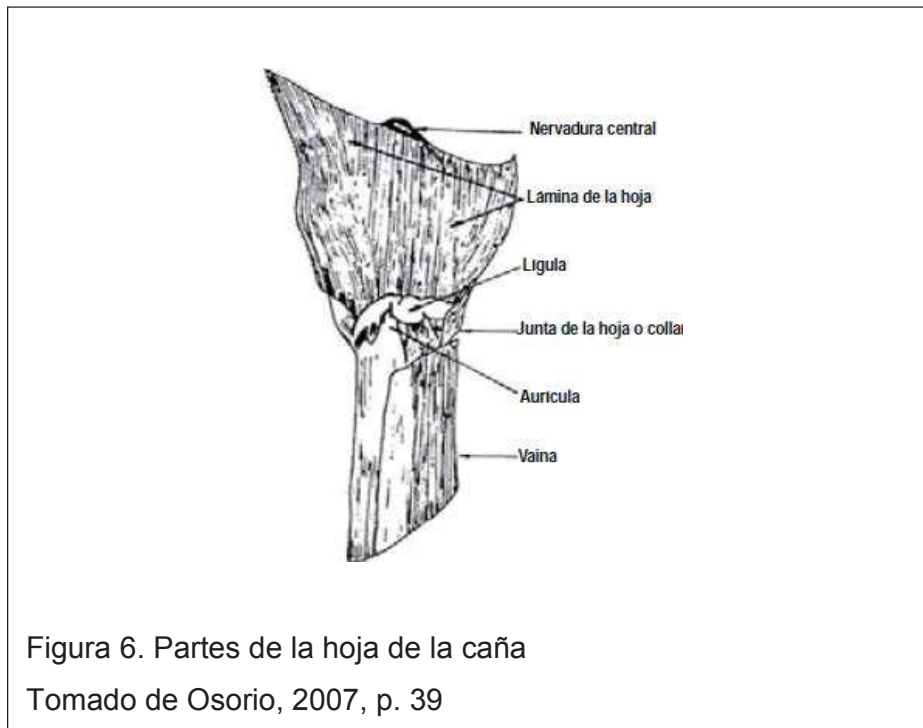
2.2.4 El entrenudo

Es la parte del tallo ubicada entre dos nudos. El diámetro, el color, la forma y la longitud cambian según la variedad. El color característico es regulado por variables genéticas, cuyo distintivo puede ser modificado por condiciones del medio ambiente. Sus formas más comunes que existen en la actualidad son cilíndrico, abarrilado, constreñido, coneiforme y curvado.



2.2.5 La Hoja

Se origina en los nudos y se distribuye en diferentes lugares a lo largo del tallo. Las hojas están formadas por la lámina foliar, por la vaina y la yagua, la unión entre ambas partes se conoce con el nombre de lígula.



2.2.5.1 Lámina foliar

La lámina foliar es considerada como la parte más esencial para el proceso de fotosíntesis y varía de acuerdo a la especie. La lámina foliar es recorrida en toda su longitud por la nervadura central y los bordes presentan protuberancias en forma aserrada. El color, la longitud y el ancho de las hojas también dependen de la variedad, en el caso del color puede variar de verde claro a verde oscuro.

2.2.6 Yagua o Vaina

La yagua o vaina tiene forma tubular, está ubicada a lo largo del tallo y es más gruesa en la base. En algunos casos pueden existir pelos punzantes dependiendo del tipo, estas pueden variar en cantidad y longitud.

2.2.7 La flor

Es una inflorescencia en panícula sedosa en forma de espiga. Las espiguillas dispuestas a lo largo de un raquis poseen una flor hermafrodita con tres anteras y un ovario con dos estigmas. En el contorno de la flor se encuentran pubescencias largas que le dan un aspecto sedoso. La flor nace cuando existen las condiciones climatológicas apropiadas como la temperatura, iluminación natural, agua y porcentajes de nutrientes favorables en el suelo.

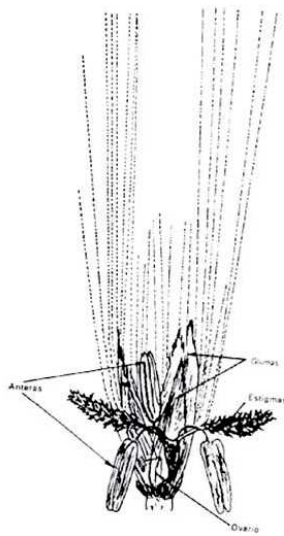


Figura 7. Flor de la caña de azúcar

Tomado de Osorio, 2007, p. 40

El ciclo vegetativo de la caña, dependiendo de la variedad y el clima, pasa por las siguientes etapas: a los 30 días de la siembra, en promedio, se presenta la germinación, quince días después se incrementa el número de brotes o tallos por cepa, lo que se conoce como macollamiento. La floración ocurre a partir de los 6 meses y la maduración de la caña (concentración de sólidos solubles) ocurre entre 10 y 13 meses y su medición se expresa en grados brix (Osorio, 2007).

2.3 Factores que afectan la fotosíntesis de una planta

2.3.1 La luz

La luminosidad que obtiene la planta de los rayos del sol es un factor muy relevante en la creación y almacenamiento de almidón en las hojas, sin embargo este proceso se ve afectado por la nubosidad que reduce significativamente la luminosidad. Mientras mayor brillo solar obtenga la planta, se traduce en una mayor actividad fotosintética y, por consecuencia, en un incremento de la producción de caña, porcentaje de sacarosa y por ende de panela (Gómez, 1959).

De acuerdo a los estudios realizados se ha verificado que aun mejorando las características fisicoquímicas de los suelos, no es factible aumentar la eficiencia y rendimientos en regiones donde predomina la alta nubosidad (Humbert, s.f.). El rendimiento de azúcar puede disminuirse entre el 25 y 35%, cuando se cultiva la caña en zonas en donde existe alta nubosidad y un nivel mínimo de brillo solar.

2.3.2 Temperatura

La temperatura es una variable relevante no solo para desarrollo de la caña sino también para la producción y almacenamiento de la sacarosa. Hay una

relación directamente proporcional entre la longitud del tallo y la temperatura promedio mensual, esto quiere decir que mientras mayor temperatura, existirá mayor elongación. El desarrollo de la caña proporciona excelentes resultados en regiones donde la temperatura promedio fluctúa entre 25° y 27° C, el rango más adecuado para una producción superior, sin embargo es tolerable, como intervalo admisible, temperaturas de 20 a 30° C.

En lugares con temperaturas no mayores a 19° C el desarrollo de la caña se retrasa, obteniendo entrenudos más cortos e incrementando el período vegetativo, consecuentemente se disminuye significativamente el rendimiento de panela por hectárea.

2.3.3 Oscilación de temperatura

Oscilación de temperatura se le conoce a la variación de temperatura que existe entre el día y la noche. Se ha determinado que cuando la temperatura es constante o posee poco cambio, las plantas no paran de crecer lo que significa que en cualquier instante existirá un alto porcentaje de azúcares reductores.

Las variaciones de temperatura superiores a 8° C son relevantes ya que permiten producir y retener sacarosa; estas fluctuaciones ayudan a obtener una alta productividad en el cultivo de la caña. (Ramos, 1993).

Es recomendable realizar el corte de la caña preferiblemente cuando existan las más altas variaciones de temperaturas en la zona, ya que es en este tiempo cuando la planta contiene la mayor cantidad de azúcares acumulados.

La temperatura más adecuada del suelo la cual permite un crecimiento normal de las raíces y una mayor absorción de nutrientes fluctúa entre 29 y 32° C; temperaturas mayores a este rango pueden provocar daño por quema y las menores a 15° C impiden la germinación.

2.3.4 Precipitación

El agua es esencial para la formación de los glúcidos, el transporte, la disolución, de los metabolitos y la turgencia de los tejidos en la caña de azúcar. En el período de germinación, crecimiento y macollamiento las plantas requieren una amplia disponibilidad de agua.

La caña requiere de 8 a 9 mm de agua/ha/día durante el verano, y entre 3 y 4 mm por día durante el invierno (Ramos, 1993).

Una precipitación de 1.500 a 1.750 mm/año se ha considerado suficiente para satisfacer las necesidades del cultivo en suelos cuya textura sea franco limosa o franco arcillosa.

2.3.5 Vientos

En zonas donde influyen fuertes vientos, éstos llegan a arrancar las plantaciones.

Los vientos cuando son calientes y secos provocan el incremento de la transpiración en las plantas lo que resecan el suelo; estas circunstancias conlleva a que la planta requiera de más agua.

2.3.6 Suelos

La caña de azúcar para la producción panela puede ser cultivada en una variada gama de formaciones geomorfológicas de suelos, tipos de texturas, pH, propiedades químicas y físicas (Osorio 2007). La caña no requiere de ningún tipo específico de suelo, a lo contrario esta puede ser cultivada con éxito en diferentes clases de suelo, desde los arenosos a los franco-arcillosos y arcillosos.

Las características adecuadas de suelo para la siembra de la caña de azúcar son: suelo adecuadamente drenado, profundo, franco, con una densidad aparente de 1.1 a 1.2 g/cm³ (1.3 - 1.4 g/cm³ en suelos arenosos), con un ideal equilibrio entre los poros de distintos tamaños, con porosidad total mayor al 50%; una capa freática bajo el 1.5 a 2 m desde la superficie y una capacidad de retención de la humedad disponible del 15% o superior. (Netafim, 2013)

2.4 Fibra de la caña de azúcar

2.4.1 Bagazo de la caña de azúcar

El bagazo de la caña es el residuo fibroso que se obtienen después de la extracción del jugo de la planta. Este producto fibroso es también un producto residual y regenerativo, pues una vez que se obtiene puede ser transformado en artículos como envases así como también artículos de consumo a través del calor, el aclarado y moldeado.

Actualmente no existe algún tipo de información sobre la emisión de CO₂, por ser un producto residual por definición hay una reducción de CO₂ en cuanto sustituye a otro producto obtenido de otras materias primas. El bagazo naturalmente es biodegradable. (Bionatic Spain. 2013)

2.4.2 Origen

El término “bagazo” proviene de la palabra francesa “*bagasse*” y se empleaba antiguamente para denominar al residuo de la aceituna después que era molida y prensada para extraerle el aceite.

Actualmente se aplica este término al residuo fibroso que se obtiene al triturar y comprimir la caña de azúcar en los molinos para extraerle el jugo (guarapo), constituye principalmente la parte fibrosa de esta planta.

2.4.3 Composición

Cuando el bagazo sale del molino posee aproximadamente la siguiente composición:

- Humedad (50%)
- Sólidos solubles (5%)
- Sólidos insolubles o fibra cruda (45%)

Además su composición química es la siguiente:

- Carbono: 47 %
- Hidrógeno: 6,5 %
- Oxígeno: 44 %
- Cenizas: 2,5 %

2.4.4 Constitución

De forma general, el bagazo está constituido por:

- Holocelulosa (75%)
 - Celulosa (50%)
 - Celulosa Alfa (37%)
 - Celulosas Beta y Ganma (13%)
 - Hemicelulosa (25%)
- Lignina (20%)
- Otros componentes (5%)

2.4.5 Estructura

El bagazo consta de dos partes fundamentales:

- **La fibra:** Fibras relativamente largas, derivadas principalmente de la corteza y otros haces de fibra del interior del tallo.
- **El meollo:** Se deriva del parénquima, parte de la planta donde se almacena el jugo que contiene el azúcar.

La longitud media de las fibras del bagazo es de 1 a 4 milímetros y su ancho varía entre 0.01 y 0.04 milímetros. (Ecuared, 2013)

2.5 Usos del bagazo

El bagazo de la caña de azúcar posee varios usos y beneficios que a través de varias investigaciones se han podido determinar, dentro de las más importantes tenemos los siguientes:

2.5.1 Generación de energía eléctrica

El bagazo de caña de azúcar es utilizado para la generación de energía eléctrica la misma que comprende la combustión directa de la biomasa resultante del proceso de extracción del jugo de la caña de azúcar en hornos de alta temperatura con el objetivo de lograr obtener vapor de alta presión, obteniendo de esta manera energía renovable.

2.5.2 Elaboración de Asfalto

De acuerdo al análisis realizados por investigadores Brasileños, han determinado que usar el bagazo de la caña de azúcar puede ser beneficioso para varios países, ya que es un residuo abundante y de bajo costo en la mezcla para la fabricación de asfalto.

La sustitución de la fibra de celulosa que se le mezcla al asfalto por bagazo de caña de azúcar reduce significativamente el precio del material, la sustitución, además, podrá darle un nuevo destino a las miles de toneladas de residuos que deja la caña.

La solución fue desarrollada para asfalto de tipo piedra mátrix (SMA, por sus siglas en inglés). Se trata de una mezcla asfáltica desarrollada en Alemania hace cinco décadas y empleada en la pavimentación de carreteras con tráfico

intenso, aeropuertos, áreas de carga y descarga, estacionamientos y pavimentos resistentes.

El bagazo de caña no tiene que ser procesado para servir como aditivo para el asfalto, apenas tiene que ser molido y colado.

2.5.3 Elaboración de Papel

La fibra de caña de azúcar es un residuo agroindustrial que también puede ser utilizado en la fabricación de papel, en cuyo proceso de elaboración, se reducen los desechos tóxicos y se produce un papel fino, biodegradable y reciclable.

2.5.4 Papel Tapiz Decorativo

La materia prima utilizada para su elaboración es el bagazo de caña de azúcar. Una vez obtenida el azúcar de la planta se tratan los residuos y se rectifican sus fibras. Estas constituyen la base para la producción, convirtiendo a este papel tapiz en un producto amigable con el medioambiente. Esta característica hace que este sea un producto 100% reciclado y, por lo tanto, biodegradable. Otro de los beneficios es que genera un atractivo visual. Esto, debido a que juega con los sentidos por su proyección de luces y de sombras. Esta cualidad, complementada con la potencia de un buen diseño en la iluminación, genera resultados favorables para cualquier ambiente. (El Comercio, 2013)

2.6 Producción la Caña de Azúcar

2.6.1 Producción mundial de la caña de azúcar

La caña de azúcar representa el cultivo más importante en la producción de endulzante en el mundo. Según la FAO El área total en producción es de 19.24

millones de hectáreas distribuidos en Asia 42.5%, América 47.7% y en África y Oceanía cultivan 7.4% y 2.4%, respectivamente.

2.6.2 Producción de la caña de azúcar en el Ecuador

La caña de azúcar es un producto que se ubica en entre los más relevantes de América Latina de igual manera para Ecuador que posee una representación importante aunque en un menor grado. Según estadísticas del Banco Central el 1,4% del PIB lo contribuye la producción de la caña de azúcar generando más de 30.000 plazas laborales directas y 80.000 indirectas, principalmente en época de cosecha (julio a diciembre).

La utilidad más relevante de la caña es la sacarosa o azúcar que contiene su tallo el cual es extraído como edulcorante natural para la producción de azúcar, adicionalmente se emplea como fuente de materia prima para la elaboración de otros productos derivados como la panela o conocida también piloncillo, alcohol, alimento para animales, entre otros.

Según datos del INEC en el año 2011, el Ecuador cuenta con una superficie de 94.835 hectáreas destinadas a la producción de caña para la elaboración de azúcar (tabla 1) de la cuales se cosecharon 86.455 has., produciendo 8.131.819 Tm. con una venta de 5.957.208 Tm. El área destinada para la producción de caña para otros usos (tabla 2) dentro de los cuales está la elaboración de panela es de 42.994 has. Después de un estudio de la producción de caña desde el año 2007 al 2011 se constató que el año con mejor producción y ventas fue el 2008 con un total de 9.241.099 Tm y 8.496.482 Tm respectivamente. Esta reducción se debe al cambio climático estacionario en los últimos años, escasas de mano de obra por el tipo y condiciones de trabajo que involucra esta actividad, costos elevados de producción por los recursos, insumos y maquinaria empleada, dificultades de cosecha por los diferentes riesgos endémicos que afrontan los cultivos, entre otros factores de siembra.

Tabla 2. Producción de caña para la elaboración de azúcar

Ámbito	Superficie plantada en hectáreas (has.)	Superficie cosechada en hectáreas (has.)	Producción (Tm)	Ventas (Tm)
Loja	9.837	7.798	1.834.410	1.643.870
Imbabura	3.466	1.710	151.046	102.292
Carchi	188	188	22.159	22.159
Guayas	73.098	69.870	5.613.132	3.677.993
Cañar	7.013	5.657	435.617	435.439
Los Ríos	1.232	1.232	1.232	75.455
Total Nivel Nacional	94.834	86.455	8.057.596	5.957.208

Nota: Detalle de distribución de la superficie destinada a la producción de caña para la producción de azúcar en el Ecuador. Tomado de INEC, 2013.

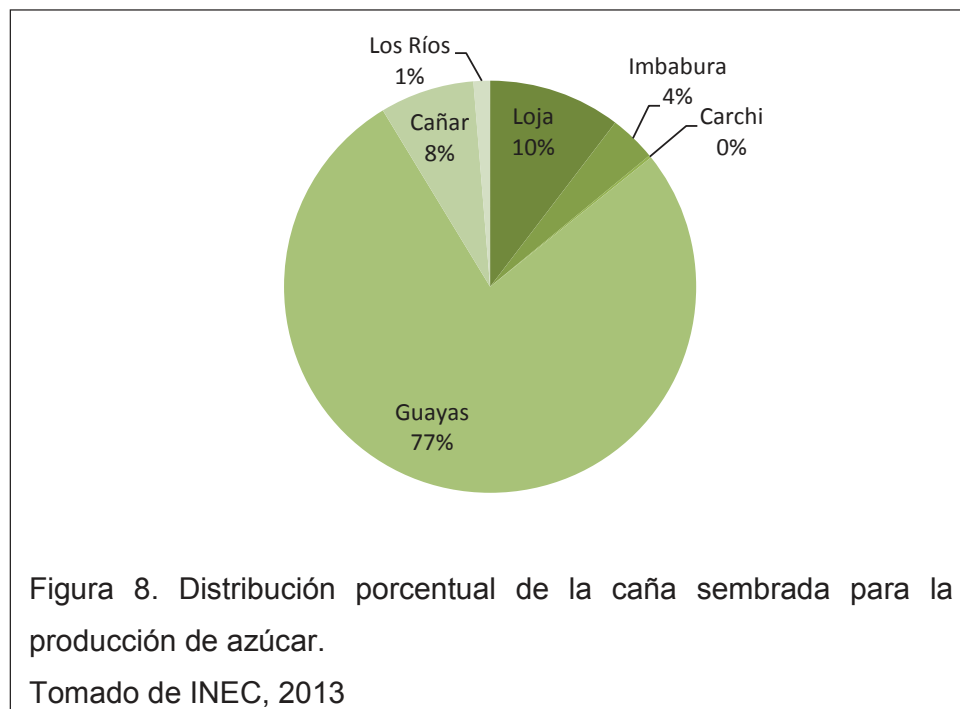
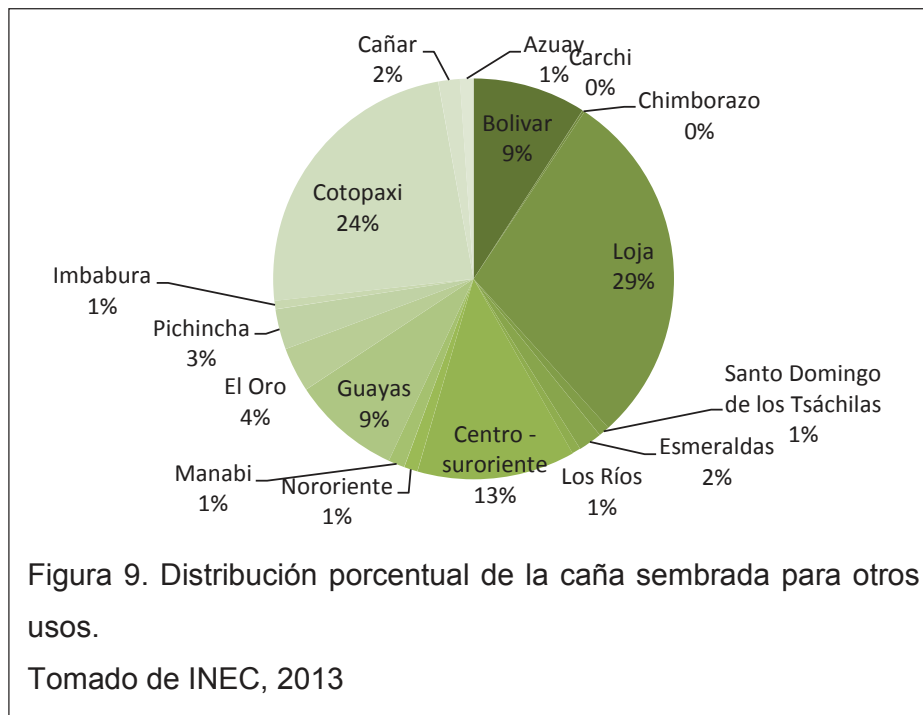


Tabla 3. Producción de caña para otros usos

Ámbito	Superficie plantada en hectáreas (has.)
Bolívar	3.926
Carchi	8
Chimborazo	74
Loja	12.455
Santo Domingo de los Tsáchilas	382
Esmeraldas	818
Los Ríos	302
Centro - suroriente	5.476
Nororiente	474
Manabí	566
Guayas	3.769
El Oro	1.549
Pichincha	1.405
Imbabura	291
Cotopaxi	10.283
Cañar	741
Azuay	474
Total Nivel Nacional	42.993

Nota: Detalle de distribución de la superficie destinada a la producción de caña de azúcar para otros usos en el Ecuador. Tomado de INEC, 2013



2.7 Producción de Azúcar

2.7.1 Producción mundial de azúcar

Según la Organización Internacional del Azúcar (OIA) en la actualidad más de 100 países producen azúcar, esta sea de caña o remolacha azucarera, además existen treinta más que poseen una industria dedicada exclusivamente a la refinación, eso quiere decir que importan el azúcar crudo para transformarlo y producir azúcar blanco refinado.

El requerimiento de contar con un constante abastecimiento de azúcar ha provocado a que la producción local sea en su mayoría para consumo doméstico, por consecuente si se tiene un superávit, este se exporta. En referencia a la información del balance azucarero de la OIA el 70% de la

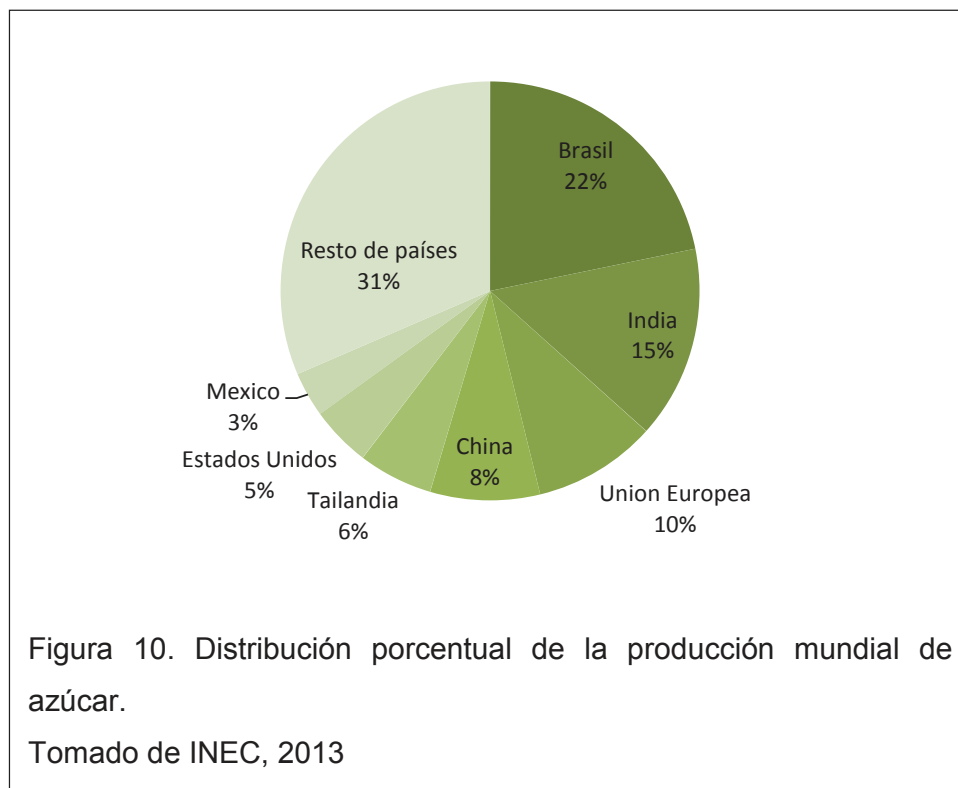
producción de azúcar se destina para el consumo doméstico mientras que el 30% restante se lo comercializa internacionalmente. (Asocaña, 2012, p. 19)

Basándose en la distribución mundial, Brasil se posiciona como el mayor productor de azúcar a Noviembre del 2012, según el Central America Business Intelligence (CABI) con una producción de 37.5 millones de toneladas métricas lo que se traduce en el 22% de la producción mundial. (Fetzer, 2012)

Tabla 4. Distribución de la producción mundial de azúcar

País	Millones de Toneladas métricas
Brasil	37,5
India	25,63
Unión Europea	16,39
China	14,58
Tailandia	9,93
Estados Unidos	8
México	6
Resto de países	54,26
Total	172,29

Nota: Tomado de Central America Business Intelligence, 2012



2.7.2 Producción de azúcar en el Ecuador

El Ecuador cuenta con 6 principales unidades procesadoras de caña para la producción de azúcar (Ingenios), los cuales cubren el 90% de la producción Nacional, estos son: San Carlos, Valdez, La Troncal, Isabel María, IANCEM y Monterrey, la producción de estos dos últimos es constante durante todo el año por estar localizadas en la región sierra, mientras que el resto poseen períodos estacionarios de zafra establecidos (Julio – Diciembre).

Según el MAGAP en el año 2012 la producción de caña de azúcar alcanzó 5.700.000 Tm para la obtención de 588.312 Tm de azúcar, tomando en cuenta azúcar blanco y crudo. La mayor producción de azúcar se centraliza en la provincia del Guayas con un 62%, seguida por la provincia del Cañar con un 28%, Imbabura 4%, Loja 4% y Los Ríos 2%.

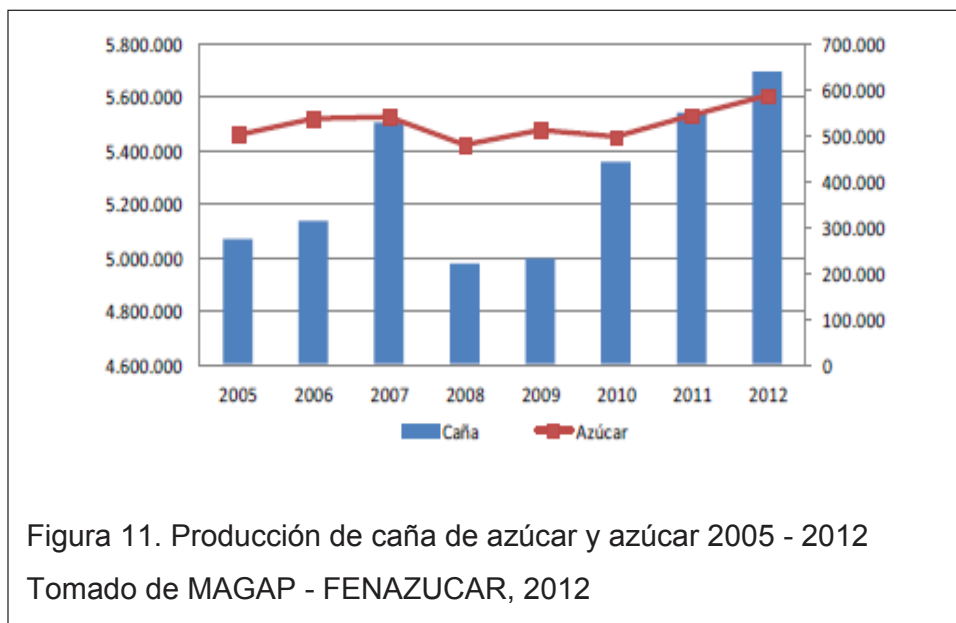
La distribución de la producción de azúcar por ingenio se muestra en la tabla 4.

Tabla 5. Distribución de la producción de azúcar por ingenio

Ingenio	TM	Porcentaje
San Carlos	200.026	34%
Valdez	164.727	28%
Ecudos	164.727	28%
IANCEM	23.532	4%
Monterrey	23.532	4%
Isabel María	11.766	2%
Total	588.310	100%

Nota: Tomada de MAGAP – FENAZUCAR, 2012

Los cantones destacados por la mayor producción de azúcar fueron, Milagro y Marcelino Maridueña pertenecientes a la provincia del Guayas, La Troncal de Cañar, Ibarra en Imbabura, Catamayo en Loja y Babahoyo en la provincia de los Ríos.



Según datos de MAGAP el volumen de producción de azúcar del año 2012 alcanzó un incremento del 8% en comparación al 2011, esto se debe a que los efectos climatológicos se presentaron en menor medida, esto sumándole al uso de nuevas variedades mejoradas y optimización de los procesos de cosecha y fábrica gracias a la mecanización. (MAGAP – FENAZUCAR, 2012)

2.8 Panela

La panela o dulce granulado es un producto integral que se deriva de la caña de azúcar caracterizado por mantener en su composición todos los elementos nutricionales del jugo de la caña, de igual manera es un producto orgánico debido a que durante el proceso de producción no se le adicionan sustancias químicas artificiales para proporcionarle el color, sabor o textura.

2.8.1 Panela Granulada



Figura 12. Presentación de panela granulada
Tomado de Albuquerque, 2009.

La panela granulada se basa en la estructura de la panela convencional que a diferencia de una forma sólida o en bloque, esta se obtiene en una

presentación granulada o en polvo para una mejor disolución en la utilización como edulcorante. Para la obtención de la panela granulada, el jugo de la caña pasa por un proceso de clarificación, evaporación y concentración para posteriormente concluir con la granulación (Arias, 2001).

2.8.2 Historia de la panela granulada

La panela o raspadura proviene de la caña de azúcar se la conoce desde hace unos 8.000 años, se origina de la India. Posteriormente, fue traída al continente Americano por los españoles a mediados del siglo XV y sus principales productores en el mundo son la India, Pakistán e Indonesia, Australia y varios países de América del Sur.

En nuestro país la panela tiene más de 80 años desde que se comenzó a elaborar, evidenciando un notable crecimiento de su demanda por la tendencia de la población tanto nacional como internacional por consumir alimentos 100% naturales, saludable y nutritivos.

2.8.3 Composición nutricional de la panela

La panela está compuesta por nutrientes esenciales como carbohidratos, minerales, proteínas, vitaminas y grasas, además se encuentran cantidades considerables de sales minerales que la azúcar blanca refinada.

Entre los principales minerales que posee la panela se encuentra el potasio (K), calcio (Ca), hierro (Fe), magnesio (Mg), cobre (Cu), y fósforo (P), además contiene vitaminas como la A, B1, B2, B3, B4, B5, B6, D y E.

El valor nutricional de la panela varía de acuerdo a varios factores como la especie de caña, variedad de suelo, especificaciones agroecológicas, edad del cultivo, mecanismo de corte, acopio y las características propias del proceso productivo.

La siguiente tabla muestra los valores nutricionales cuantificados dentro de un límite inferior, límite superior y en promedio que posee la panela.

Tabla 6. Límite inferior, superior y promedio, en los diferentes parámetros analizados en muestras de panela.

Análisis	Límite inferior	Límite superior	Valor promedio
Análisis Proximal			
Humedad, %	5,77	10,18	7,48
Proteína, %	0,39	1,13	0,70
Nitrógeno, %	0,06	0,18	0,11
Grasa, %	0,13	0,15	0,14
Fibra, %	0,24	0,24	0,24
Az. Reductores, %	7,10	12,05	9,15
Sacarosa, %	75,72	84,48	80,91
Cenizas, %	0,61	1,36	1,04
Minerales, mg/100 g			
Magnesio	28	61	44,92
Sodio	40	80	60,07
Potasio	59	366	164,93
Calcio	57	472	204
Manganeso	1,2	4,05	1,95
Fósforo	34	112,5	66,42
Zinc	1,3	3,35	2,44
Hierro	2,2	8	4,76
Color % T (550 nm.)	34,9	75,9	55,22
Turbiedad % T (620 nm.)	32,79	71,78	52,28
ph (acidez)	5,77	6,17	5,95
Peso g	378	498	434,86
Poder energético			
Calorías / 100g	322	377	352

Nota: Tomado de Durán, 2013

2.8.4 Producción mundial de panela

En el ámbito mundial, existe un reporte de producción de panela en 25 países con un aproximado de 13 millones de toneladas anuales. Entre los principales productores se destacan la India con un 55% y Colombia con 11% según datos proporcionados por la FAO. En América Latina y el Caribe hay un estimado de 50.000 pequeñas unidades productoras de panela, las mismas que en conjunto incluyen a más de un millón de personas, según la FAO, aproximadamente 2 millones de toneladas se produce en la región, lo que representa alrededor del 15,5% de la producción mundial.

Tabla 7. Producción mundial de panela

Posición	País	Producción (miles de toneladas)	Participación en el total (%)	Consumo (kg/persona/año)
1	India	7600	61,3%	9,28
2	Colombia	1137	9,2%	36,43
3	Pakistán	1040	8,4%	9,29
4	Bangladesh	620	5,0%	5,64
5	Tailandia	600	4,8%	10,72
6	China	500	4,0%	0,45
7	Brasil	240	1,9%	1,63
8	Malasia	150	1,2%	8,62
9	Haití	78	0,6%	14,1
10	México	58	0,5%	0,69
11	Otros Países	373	3,0%	
	Total	12396	100,0%	

Nota: Tomado de Food and Agriculture Organization (FAO)

Colombia es considerada como un caso representativo en América Latina por la FAO, por la valorización de plazas laborales y de ingresos económicos a nivel de pequeñas unidades de producción campesinas (FAO – CORPOICA, 2004). Adicionalmente, Colombia se posiciona como el primer consumidor per cápita a nivel mundial de panela, con un promedio de 32 Kg por habitante al año. (Rodríguez, 2006)

2.8.5 Producción de panela en el Ecuador

La producción de panela durante los últimos años ha presentado un incremento favorable, sin embargo, en nuestro país no se manejan datos o estadísticas del consumo aparente anual de panela por habitante porque ésta ha sido desplazada por azúcar refinada principalmente por su precio de adquisición ya que es menor que la panela, por otro lado, el aumento en la tendencia del consumo de productos orgánicos, naturales, de altos contenidos nutricionales y bajos contenidos calóricos en el ámbito mundial, ha incentivado el crecimiento de la demanda, promoviendo de esta forma a los pequeños y grandes productores a optar por la diversificación y aumento de la producción. Una de las principales y relevantes opciones de para diversificar sus productos se encuentra la panela granulada

Las regiones de mayor importancia de producción de panela se encuentran ubicadas en el Noroccidente de Pichincha, específicamente en las provincias de Imbabura, Pastaza, Bolívar, Loja, Esmeraldas, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi. Entre las organizaciones más relevantes tenemos: Copropac ubicada en Pacto – Pichincha; Flor de Caña, en Sigchos – Cotopaxi; Palo Quemado en Sigchos – Cotopaxi, Echandia, en Guaranda y Salinas de Ibarra, localizada en la provincia de Imbabura. (Chanchapoya, 2010)

2.9 Metodología y Herramientas de Estudio

2.9.1 Tipo de Estudio

Para el desarrollo del presente proyecto, se ha tomado el tipo de estudio exploratorio, ya que para la implementación de una planta se recurrirá al levantamiento de la información en el campo así como también de fuentes primarias y secundarias.

2.9.2 Método de Investigación

Los métodos de investigación propuestos para el desarrollo de esta investigación son:

- 1.- Investigación exploratoria
- 2.- Investigación concluyente

2.9.2.1 Investigación exploratoria

La investigación exploratoria no intenta explicar el problema sino recolectar la mayor información como antecedentes generales. Este método de investigación es ideal para obtener un análisis preliminar de la situación actual en el menor tiempo y a bajo costo. Tiene como objeto documentar varias experiencias, examinar problemas o casos poco estudiados o analizados, este método es apropiado para el reconocimiento y definición de la problemática ampliando el número de posibles alternativas con el objeto de tomar la mejor.

2.9.2.2 Investigación Concluyente

La investigación concluyente es un estudio cuyo principal objetivo es facilitar la toma de decisiones considerando la mejor alternativa ante una situación dada, se establece hipótesis determinadas y relación entre variables. Se caracteriza

por procedimientos formales de investigación y estructurados, por lo general se redacta un cuestionario detallado. Los posibles enfoques de investigación incluyen encuestas, observaciones, etc.

2.9.3 Técnicas de Recolección de Información Primarias y Secundarias

Son todas aquellas posibles formas de recolectar la información para determinado proceso investigativo, para que el estudio tenga éxito, el investigador deberá establecer un vínculo apropiado para obtener la mayor información posible a través de la formulación de preguntas claras y concisas. Para el desarrollo de este proyecto, se ha considerado realizar la técnica de recolección de datos exploratoria, mediante fuentes de investigación primarias y encuestas para determinar el comportamiento de los consumidores de panela así como sus preferencias a la hora de comprar.

2.9.4 Recopilación Documental

Las principales técnicas a utilizarse en la presente investigación son:

- **Bibliográficos**

Constituyen todos los textos citados que han sido utilizados para el desarrollo de la investigación y que comprenden el capítulo 1 y 2.

- **Estadísticos**

Se realizará mediante el desarrollo de los capítulos referentes a los análisis de mercado.

- **Fuentes Primarias**

Las fuentes primarias que se han considerado para el desarrollo de este estudio son:

- Consultas investigativas
- Visitas de Campo

- Estudio de mercado (encuestas y entrevistas)

- **Fuentes Secundarias**

Las fuentes secundarias que se han considerado para el desarrollo de este estudio son:

- Textos doctrinales.
- Literatura referente a la industrialización
- Información proveniente de entidades públicas como INEC, BCE, FAO, etc.

2.9.5 Encuesta

Como técnica de recolección de la información exploratoria se realizara encuestas que permitirá obtener la mayor información real, esta información deberá ser tabulada y analizada en términos estadísticos.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Situación actual

A nivel mundial existen un sin número de variedades de caña. Sin embargo, en nuestro país, se han cultivado variedades que por sus características se han adaptado a las condiciones climáticas. Las características básicas que debe tener una caña para ser utilizada en la agroindustria panelera son:

- Resistentes a plagas y enfermedades.
- Excelente capacidad para almacenar jugo en el tallo.
- Entrenudos lagos y gruesos.
- Variedades que no tiendan a acostarse o inclinarse.
- Caña con sangre noble para facilitar la clarificación.
- Maduración temprana y buen rendimiento de caña por hectárea.

Tabla 8. Variedades de caña cultivadas en la zona norte

Variedades	Simbología	Porcentajes (%)
Puerto Rico - 980	PR - 9810	55,64
Campos Brasil	CB	27,36
Tatabuela - 76	TB - 76	11,58
Puerto Rico - 106	PR - 1016	2,28
Barbados - 40	B - 40	1,87
Azul Casa Grande	ACG	0,9
Barbados Híbridos - 1012	BH - 1012	0,34
Piojota Negra	POJ	0,03
Total		100

Nota: Tomado de datos del IANCEM

De todas las anteriores, según información proporcionada por los productores de la Provincia de Imbabura, las variedades más utilizadas para la agroindustria panelera son: Campus Brasil, Puerto Rico y en menor proporción la Barbada.

En la Provincia de Imbabura la producción de caña es de 4200 hectáreas. De las cuales 3360 has. (80%) está destinado para la obtención de azúcar refinada mientras que 840 has. (20%) se utiliza para la producción de panela. La distribución de estas tres variedades de caña se concentra en mayor proporción en los cantones de Ibarra y Urcuquí y en menor escala Antonio Ante, Cotacachi y Pimampiro.



A nivel nacional la principal competencia de esta zona de la Provincia de Imbabura en la producción de panela se encuentra al Nor-occidente de Pichincha; sin embargo, se constata que este producto no ha llegado aún a su máximo nivel de ventas, ya que es un producto natural que los consumidores lo prefieren por su alto contenido nutricional, constituido por minerales y vitaminas.

La diversificación de productos, facilidad de obtención de materias primas en la zona, condiciones climatológicas, generación de empleo son factores de influencia para la selección de este lugar como ubicación potencial de una planta de producción de panela granulada.

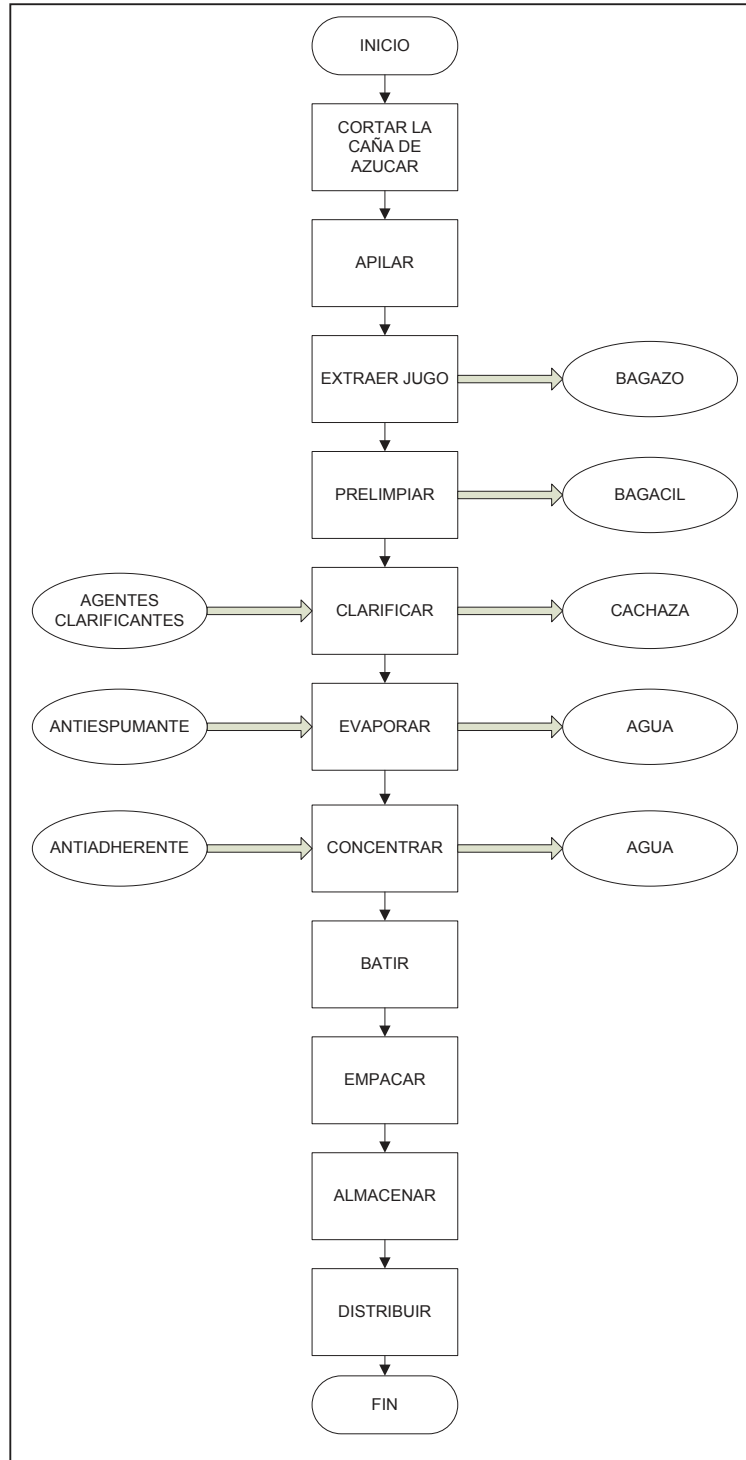
Los beneficios esperados por el estudio y la implementación de la planta se traducen en la rentabilidad proyectada de la misma en base al análisis económico tomando en cuenta la variabilidad que podría afectar a dichos resultados.

3.2 Levantamiento de la información

El levantamiento de la información necesaria para el presente estudio se realiza en la parroquia de Salinas, ubicada en el Cantón de Ibarra, Provincia de Imbabura. La producción de panela granulada en unidades productoras localizadas a los alrededores de la zona de influencia se posiciona como la meta objetivo de estudio que nos permitirán conocer el estado actual de producción de este producto.

3.3 Procesos de Operación

Actualmente el proceso de producción de panela granulada en el sector de Salinas de Ibarra se lo representa en el siguiente diagrama de flujo:



3.3.1 Descripción del proceso

3.3.1.1 Corte

El proceso de corte de la caña se lo realiza manualmente, esto se debe a que a que se cultiva una parte considerable en terrenos irregulares y no se cuenta con los recursos necesarios para el corte mecanizado. Esta actividad involucra el empleo de personal con machete para la cosecha de la caña, comúnmente conocido como zafra. El corte se lo realiza en bisel, con una inclinación aproximada de 45° para una mayor facilidad y rapidez. Existen dos formas para realizar el corte objetiva y subjetiva. La objetiva se la realiza de acuerdo a la madurez de la planta, es decir si la caña es tierna, madura o sobre madura. Para la producción de panela se debe realizar el corte cuando el jugo contenga de 22° a 24° Brix. La forma subjetiva es de acuerdo a la apariencia de la planta, es decir el color, hojas amarillentas, tallo obscuro, sabor, grosor, entrenudos, entre otros.

3.3.1.2 Transporte

En la mayoría de los casos la caña se transporta en camiones al trapiche, sin embargo cuando la materia prima se encuentra en las cercanías, se utiliza equinos (mulas o caballos), ubicándoles una estructura de madera “angarilla” con soportes de madera o metal, de esta manera se les proporciona la capacidad de cargar de 2 a 3 quintales de caña.

3.3.1.3 Acopio

En esta actividad se junta toda la caña recopilada y la preparan para su posterior molienda.

3.3.1.4 Molienda

Es la extracción del jugo de la caña a través de una máquina comúnmente conocida como trapiche que posee mazas o rodillos dentados de metal y ubicados paralelamente entre sí, que ejercen una presión sobre la caña para la obtención del jugo. Los trapiches pueden trabajar con un motor eléctrico o de combustión interna. De la extracción del jugo, se obtiene dos productos: jugo crudo como el producto más importante y el bagazo húmedo que una vez seco completamente se lo utiliza para la combustión y generación de calor para las pailas en donde se realiza la cocción del jugo. El tiempo máximo para la extracción del jugo es de 24 horas después del corte para evitar deshidratación y pérdida de jugo, influyendo directamente en el rendimiento de la producción, así como también la contaminación y fermentación del mismo.

3.3.1.5. Prelimpieza

Se refiere a la limpieza del jugo crudo, tan pronto como salga del molino. Se utiliza un sistema conocido como “prelimpiador” que permite retener por decantación las sólidos insolubles (tierra, lodo, etc.) y por flotación se obtiene los elementos livianos (bagacillos, hojas, insectos, etc.).

3.3.1.6 Clarificación

Posterior a la prelimpieza el jugo pasa a una paila que lo recibe a una temperatura ambiente, consecutivamente se comienza el calentamiento hasta 55° C, calor suministrado por la hornilla. Cuando los jugos llegan a temperaturas entre 75° C y 82° C, se coloca mucílagos vegetales como yausabara, cáscara de balso y abrojo, atrapando todos los no azúcares que por decantación son llevados a la superficie para ser extraídos antes del punto de ebullición del jugo, esta capa creada en la superficie es conocida como

“cachaza”, nombre representativo para los no azúcares presentes en el jugo como gomas, grasas, ceras, etc.

3.3.1.7 Evaporación

Es la fase en donde cambia el estado líquido a vapor, es en esta etapa en donde se elimina aproximadamente el 90% del agua presente, manteniéndose a la temperatura de ebullición. A través de este subproceso se logra llegar a la concentración de sólidos adecuada para la consolidación y moldeo de la panela aproximadamente a 70° Brix.

3.3.1.8 Concentración

Se llega a temperaturas mayores a las de ebullición, esto provoca que los jugos tiendan a derramarse y quemarse en las paredes de las tinas de cocción, por lo que se procede a agitar y adicionalmente se agrega antiadherentes como manteca vegetal o cera de laurel, con una dosis de 10gr por cada 30 litros de jugo. El punto de panela se obtiene durante la concentración a temperaturas entre 118° C y 125° C, un porcentaje de sólidos solubles entre 88 y 94° Brix obteniendo así un producto con aproximadamente 7% de humedad.

3.3.1.9 Batido

En la tina de batido la masa cocida se bate con una cuchara larga de madera en forma manual con el fin de blanquear, disminuir la humedad y evitar que se queme hasta obtener la meladura ideal que caracteriza a la panela granulada.

3.3.1.10 Granulación

En esta etapa el batido se debe realizar lo más rápido posible para prevenir que la masa se seque, es necesaria una agitación constante para asegurar la uniformidad de la panela.

3.3.1.11 Empaque

Una vez que se ha obtenido la consistencia necesaria la panela es empacada en frío en un lugar limpio, se utiliza bolsas de polietileno y envases de polietileno pigmentado de alta densidad para posteriormente ser empacadas en cajas de cartón que permiten aislar el producto del ambiente externo, evitando que exista una absorción de la humedad.

3.3.1.12 Almacenamiento

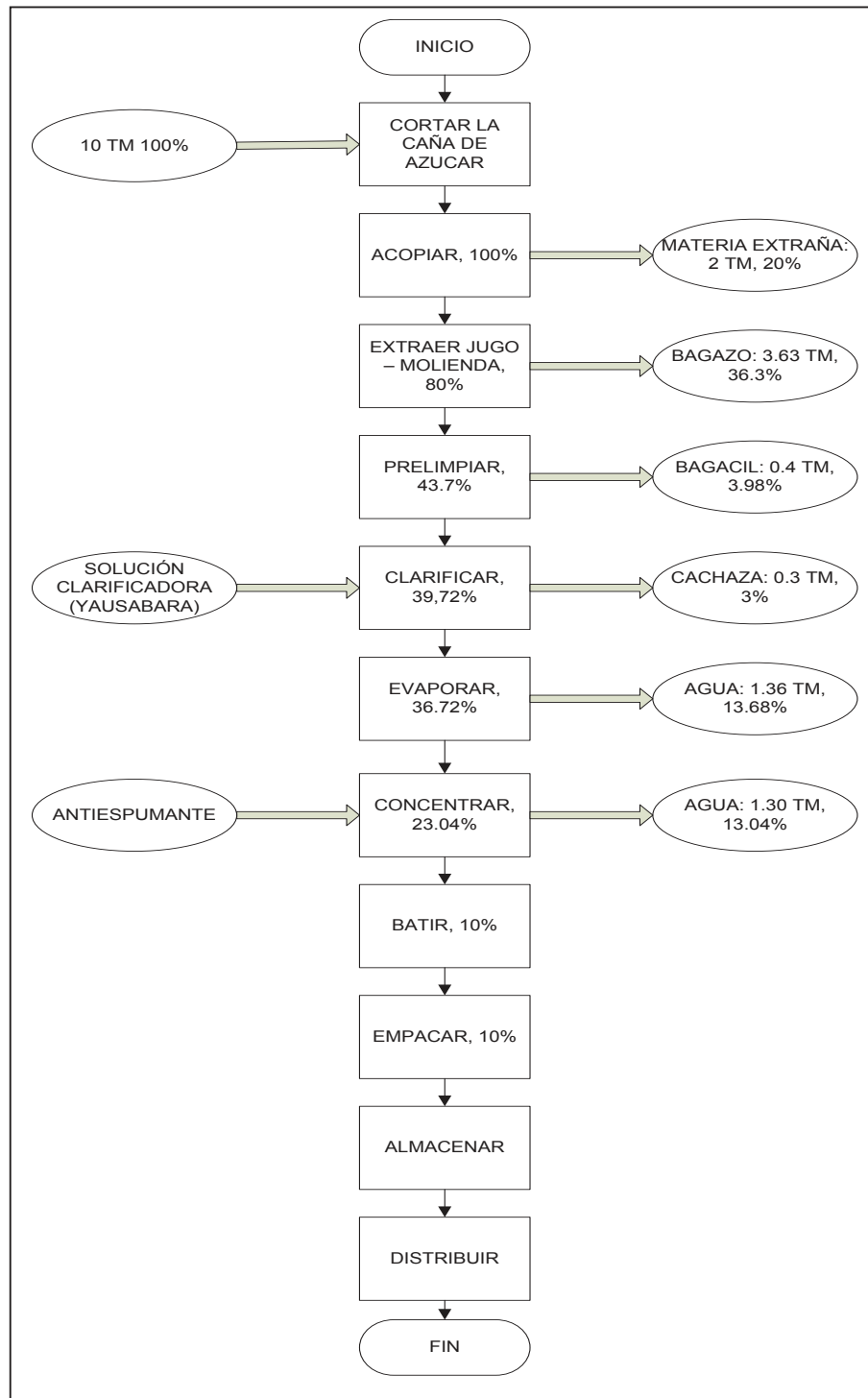
La panela es un producto vulnerable al medio ambiente, puede perder o absorber humedad así como aumentar los azúcares reductores y disminuir la sacarosa provocando la generación de microorganismos como mohos y bacterias. Es recomendable mantener el producto en un lugar con humedad equivalente al de la panela es decir igual al 7%.

El producto es almacenado en bodegas sobre pallets que lo protegen de la humedad. La bodega debe estar ubicada a una distancia considerable de la

zona de producción, previniendo de esta manera la exposición del producto al fuego y las plagas.

3.3.2 Balance de Materiales

El balance de materiales es una contabilización de materia que entra y sale en el proceso de producción de la panela granulada, la cantidad obtenida de producto final permite conocer el rendimiento de una cantidad determinada de materia prima, que para el presente estudio se estableció como punto de partida 10 toneladas métricas de caña de azúcar, dándonos un rendimiento del 10%.



3.4 Procesos de Apoyo

Los procesos de apoyo son aquellas que apoyan y permiten funcionar de manera continua a la ejecución de las actividades operativas. Dentro de los procesos de apoyo encontrados en la producción de panela granulada en la zona de influencia tenemos:

3.4.1 Mantenimiento

El mantenimiento de la maquinaria como el molino se lo realiza diariamente, a través de una limpieza previa y posterior de una jornada de trabajo, adicionalmente se revisa semanalmente el mecanismo de acción, la lubricación y el estado del motor.

3.4.2 Selección de personal.

La selección del personal se realiza de acuerdo a las características requeridas por el puesto de trabajo. En el área de operaciones, el requerimiento de condiciones físicas adecuadas del personal es primordial para el cumplimiento de las tareas y actividades que solicita el proceso de producción, adicionalmente el conocimiento y la experiencia es relevante de acuerdo al lugar de trabajo, principalmente en el área de cocción y concentración de la miel de caña. La actitud, trabajo en equipo, predisposición para la solución de problemas entre otros son factores decisivos al momento de contratar a una persona.

3.5 Procesos Administrativos

Son aquellos procesos estratégicos a través de los cuales se establece las metas, objetivos y medios para cumplirlos. La producción de panela granulada por ser una actividad artesanal que se realiza en el sector de influencia, no cuenta con procesos administrativos claramente definidos, sin embargo se puede detallar a los procesos básicos administrativos por el giro de negocio a los siguientes:

3.5.1 Gestión de compras

El productor de panela se contacta con el proveedor de materia prima para la negociación de compra y venta. El valor por la adquisición se lo establece de acuerdo al precio real de la panela en el mercado, el estado de maduración de la caña de azúcar, el nivel de sacarosa que posee el jugo y la capacidad de abastecimiento por un período determinado.

3.5.2 Gestión contable

La contabilidad se lleva de manera manual, por lo general en la zona de interés los productores son personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, de todas formas todas las ventas y adquisiciones se lo maneja con las respectivas facturas y semestralmente se realiza la declaración del impuesto a renta al SRI de acuerdo a la normativa legal vigente.

CAPÍTULO IV. SONDEO DE MERCADO

4.1 Definición del Problema de la Investigación

La definición del problema nos permite determinar si es factible la implementación de la planta de procesamiento de panela granulada teniendo en cuenta el nivel de consumo y aceptación por parte de los consumidores actuales y potenciales existentes, es por esta razón que la presente investigación radica en las tendencias de consumo de este producto en el mercado actual.

4.2 Estudio de Mercado

El estudio de mercado es un método investigativo que extrae, analiza y muestra información relacionada a una situación concreta en el mercado. Es una herramienta muy útil para la toma de decisiones en la inclusión de un producto específico en el mercado actual.

Es relevante saber cuál es el mercado real en nuestro medio, conformado por el consumidor actual y los posibles consumidores potenciales del producto propuesto. El levantamiento de la información se enfoca sobre los cambios de conductas del consumidor, hábitos de consumo, lugares comunes de adquisición de sus productos de primera mano, opiniones vertidas por el producto ofertado, datos confiables que nos permitirán establecer directrices para la identificación de problemas y oportunidades; principalmente para identificar las ventajas y beneficios de comercialización del producto.

4.2.1 Cálculo de la Muestra

Dado que es un producto natural, el grupo objetivo está enfocado a personas de todas las edades, sin restricción de género del Ecuador. Sin embargo para el presente estudio, la muestra se estableció en 200 personas aleatoriamente entre 18 y 65 años de edad en la Ciudad de Quito en Sintofil S.A, Storm, Granados Plaza, Quicentro Sur y estudiantes de la Universidad de las Américas.

4.2.2 Modelo de la Encuesta

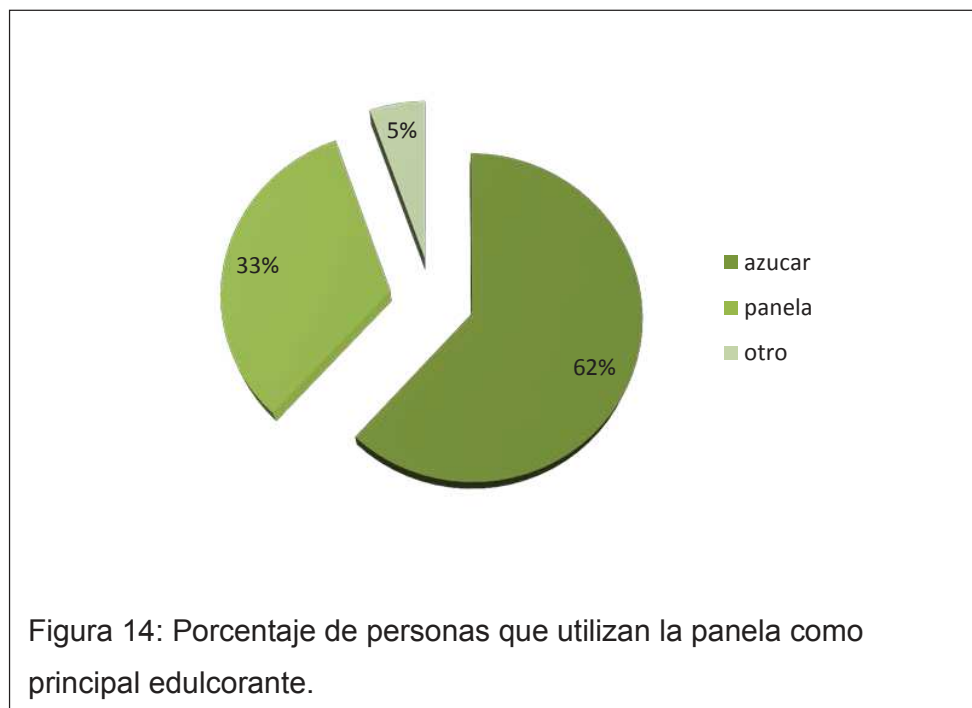
Para la obtención de la información por parte de consumidores potenciales se diseñó una encuesta con preguntas claras, concretas y cuyo tiempo de desarrollo fue aproximadamente de 5 minutos. La encuesta está diseñada para conocer la aceptación y la posible demanda del producto por los habitantes del cantón Quito.

4.2.3 Tabulación de los datos obtenidos

1.- Edulcorante más utilizado.

Tabla 9. Personas que utilizan la panela como principal edulcorante.

	No.	%
Azúcar	124	62%
Panela	65	33%
Otro	11	5%
Total	200	100%



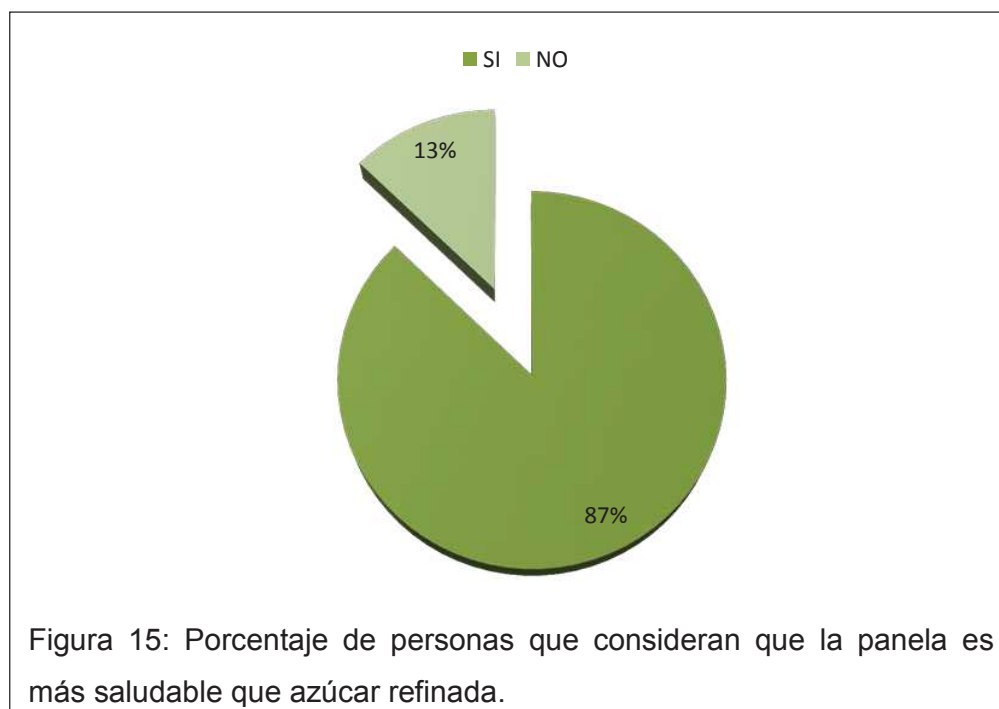
Análisis

El 62% de los encuestados utilizan azúcar como edulcorante, el 33% utilizan panela y el 5% endulzantes alternativos como azúcar dietética, miel de abeja, entre otros.

2. La panela como un alimento mucho más saludable que azúcar refinada.

Tabla 10. Personas que consideran que la panela es más saludable que azúcar refinada.

	No.	%
SI	175	87%
NO	25	13%
Total	200	100%



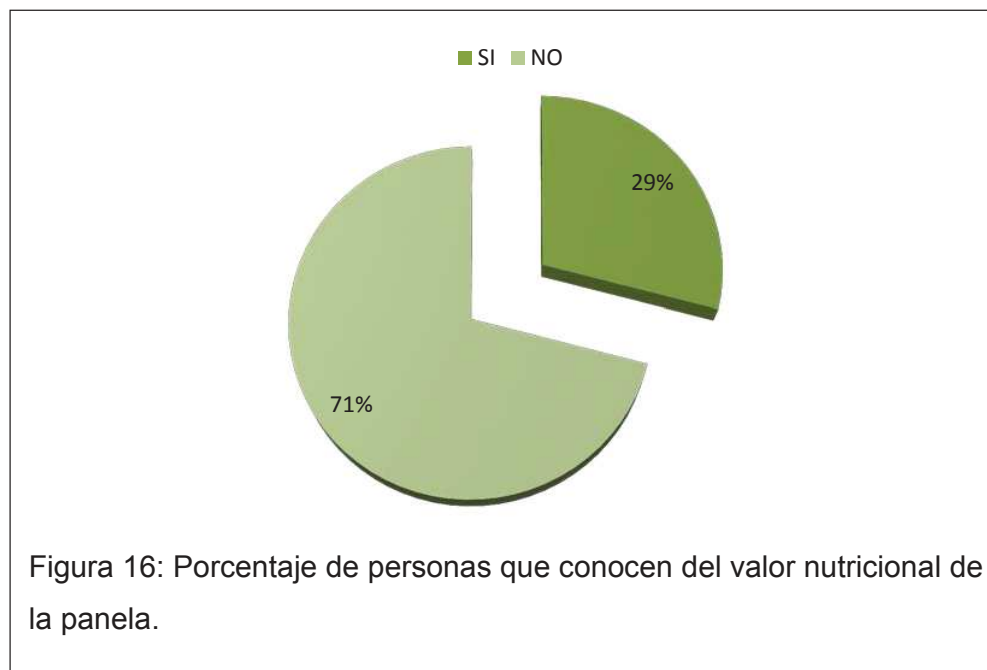
Análisis

Del total de encuestados el 87% está consiente que la panela es mucho más saludable que el azúcar refinada, mientras que el 13% de la población desconoce los beneficios nutricionales de este producto.

3.- La panela tiene 8 minerales y vitaminas como: A, B1, B2, B3, B4, B5, B6, D Y E.

Tabla 11. Personas que conocen del valor nutricional de la panela.

	No.	%
SI	58	29%
NO	142	71%
Total	200	100%



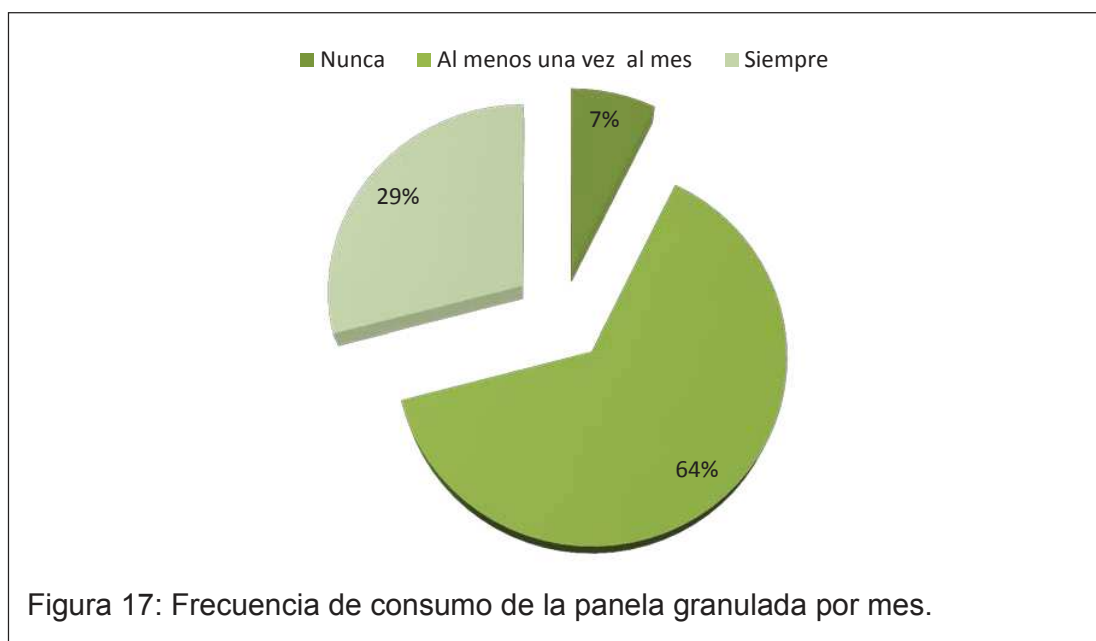
Análisis

Apenas el 29% de la población conoce de los componentes nutricionales de la panela como los 8 minerales y vitaminas.

4.- Frecuencia de consumo de panela en el hogar por mes.

Tabla 12. Personas que consumen panela mensualmente.

	No.	%
Nunca	15	7%
Al menos una vez al mes	127	64%
Siempre	58	29%
Total	200	100%



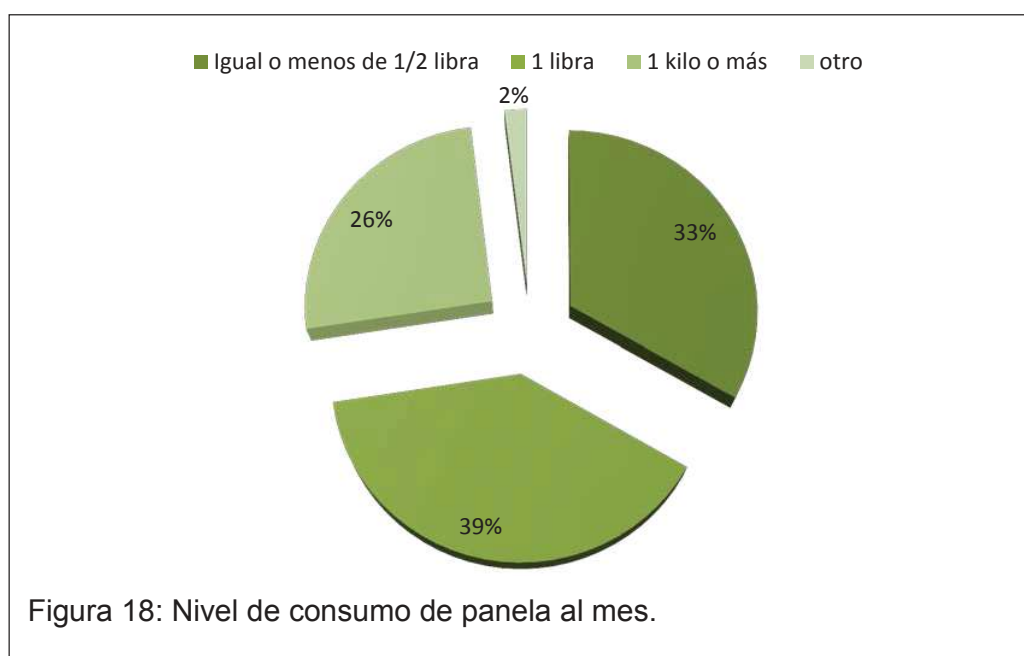
Análisis

Según el análisis de los resultados, el 64% de los encuestados utiliza al menos una vez por mes la panela para endulzar sus postres, bebidas o pasteles.

5.- Consumo de panela de la población.

Tabla 13. Nivel de consumo de panela al mes.

	No.	%
Igual o menos de 1/2 libra	67	33%
1 libra	78	39%
1 kilo o más	51	25%
otro	4	2%



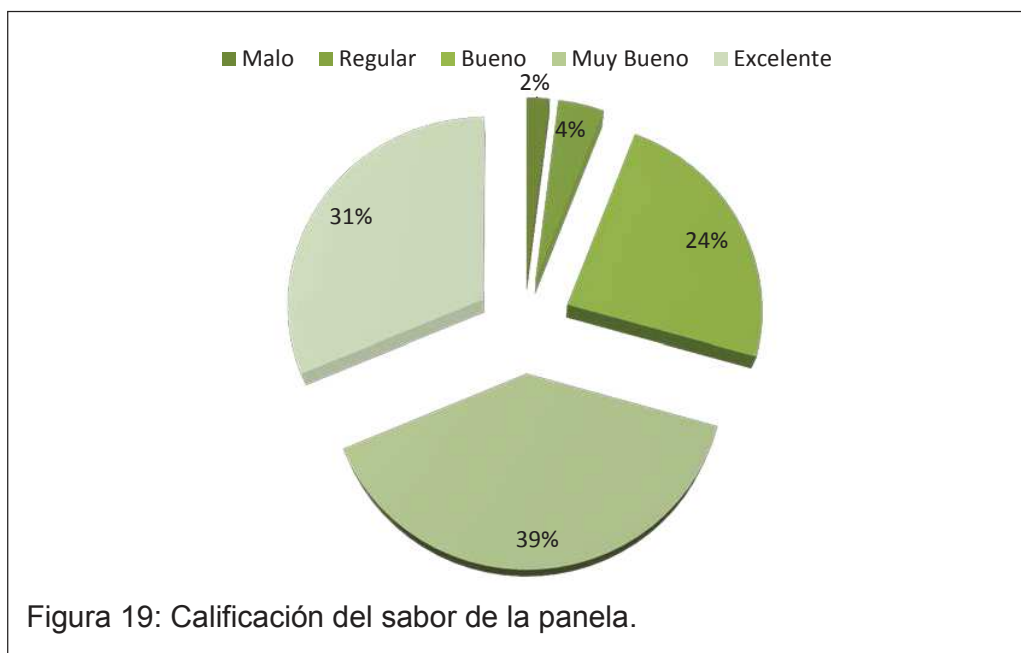
Análisis

El 39% de la población que utiliza la panela como endulzante, consume en promedio una libra al mes, un 33% menos de 1/2 libra y el 25% un kilogramo o más. Se debe recalcar que el 2% de la población consume panela en cantidades mínimas cuyo dato no es representativo para establecer la demanda proyectada.

6.- Calificación del sabor de la panela

Tabla 14. Evaluación del sabor de la panela granulada.

	No.	%
Malo	4	2%
Regular	8	4%
Bueno	47	24%
Muy Bueno	78	39%
Excelente	63	31%



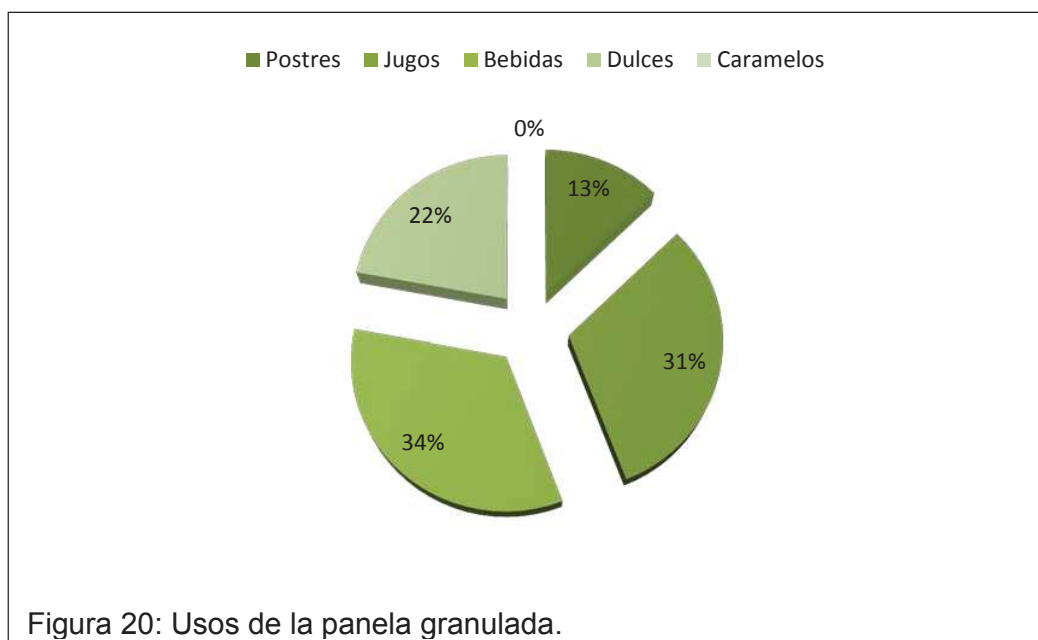
Análisis

La mayoría de las personas consideran que el sabor de la panela es muy bueno, grupo representado por el 39% de la población, un 31% afirman que es excelente y un 24% de personas opinan que el sabor es bueno.

7.- Usos de la panela granulada

Tabla 15. Diferentes usos que las personas dan a la panela granulada

	No.	%
Postres	26	13%
Jugos	63	31%
Bebidas	67	34%
Dulces	44	22%
Caramelos	0	0%



Análisis

El 34% de los encuestados afirman que utilizarían la panela granulada para endulzar sus bebidas, el 31% sus jugos favoritos, 22% dulces y un 13% de la población en la elaboración de sus postres.

8.- Precio de una funda de 1kg de panela granulada

Tabla 16. Precio que estarían dispuestos a pagar las personas por un 1Kg de panela granulada.

	No.	%
Menos de \$1,80	84	42%
\$ 2	73	36%
Igual o más de \$2,20	44	22%
Total	200	100%



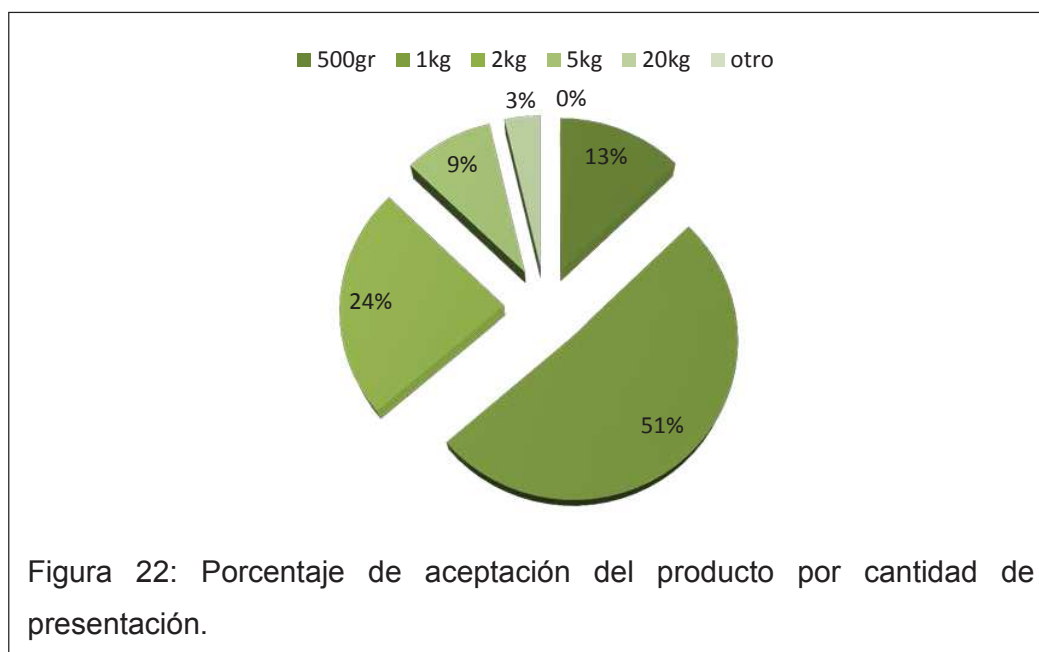
Análisis

El 42% de la población estarían dispuestos a pagar igual o menos de \$1.80 por una funda de 1Kg. de panela granulada, seguido de un 36% de las personas que preferirían pagar \$2 por la misma cantidad.

9.- Cantidad preferiría por los consumidores.

Tabla17. Cantidad de presentación preferida por los consumidores.

	No.	%
500gr	25	13%
1kg	102	51%
2kg	47	24%
5kg	18	9%
20kg	7	4%
otro	0	0%
Total	200	13%



Análisis

El 51% de las personas encuestadas preferirían la presentación de 1kg, mientras que en segundo lugar, con una aceptación de un 24% se encuentra la presentación de 2kg.

10.- Presentación preferida.

Tabla 18. Presentación preferida por los consumidores de panela

	No.	%
Bloque	40	20%
Granulado	160	80%
Total	200	100%



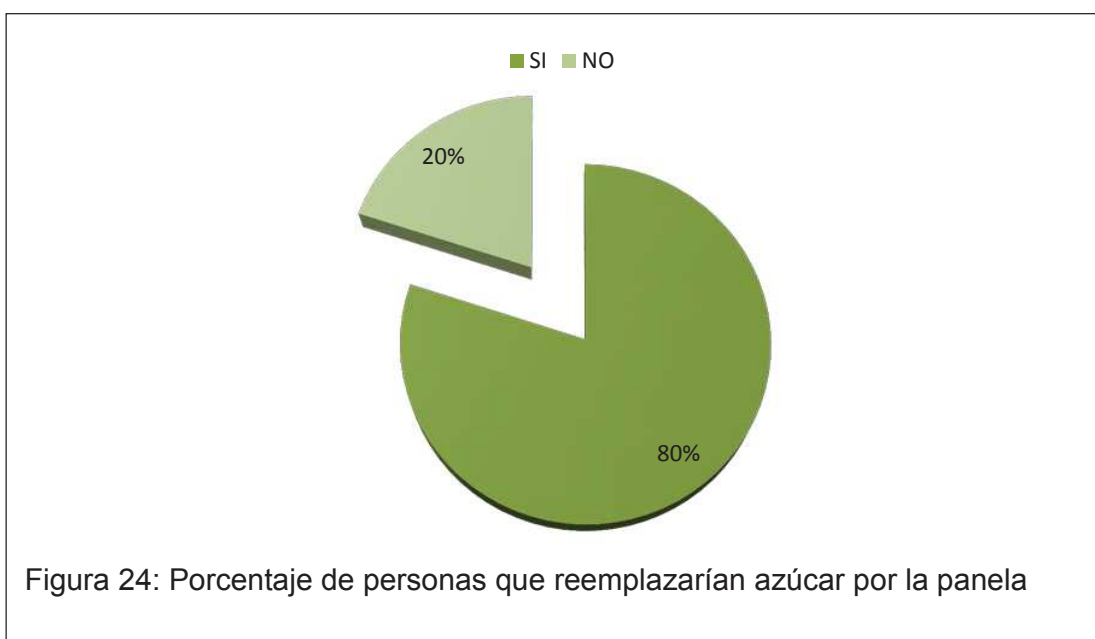
Análisis

El 80% de la población prefiere la presentación de panela granulada, frente al 20% que la prefiere en bloque.

11.- La panela granulada como sustituto del azúcar

Tabla 19. Personas que sustituirían el azúcar por la panela granulada

	No.	%
SI	160	80%
NO	40	20%
Total	200	100%



Análisis

El 80% de los encuestados reemplazaría el azúcar por la panela granulada, mientras que el 20% mantendría su edulcorante actual.

12.- Puntos preferidos de compra

Tabla 20. Localidades de compra preferidos por los consumidores.

	No.	%
Bodegas	50	25%
Supermercados	117	58%
Mercados	7	3%
Tiendas	27	13%
Total	200	75%



Análisis

Los supermercados son los puntos de venta preferidos por los consumidores, con una aceptación entre los encuestados de un 58% frente a un 42% que es compartido entre las bodegas, tiendas y mercados.

4.2.4 Grupo Focal

Para la evaluación de las características del producto referente al sabor, olor, textura, granulación, aroma y color se contó con la participación de 13 personas de edades comprendidas entre 19 y 24 años. El siguiente cuestionario se basó en la siguiente escala:

Tabla 21. Escala de evaluación por criterio.

5	Excelente
4	Muy Bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo

Tabla 22. Resultados obtenidos de la evaluación de los diferentes criterios característicos de la panela por parte del grupo focal.

Característica del producto	Miembros del grupo focal													Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Sabor	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4,46
Olor	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4,15
Textura	4	4	4	5	3	4	5	5	3	5	3	4	4	4,08
Granulación	5	3	4	5	4	5	4	5	5	5	3	4	3	4,23
Aroma	4	4	3	3	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4,08
Color	4	5	5	5	4	3	4	5	4	4	5	4	5	4,38

Este estudio nos muestra el grado de satisfacción de las características inherentes del producto por los consumidores. Los resultados de este análisis

de mercado nos indican que existe una amplia aceptación del producto en el grupo objetivo.

4.3 Análisis de la Demanda

Con el fin de determinar la acogida que la panela granulada tiene en el mercado nacional, se debe analizar los diferentes actores del mercado que brinden la mayor información posible y que permitan conocer si el producto puede mantenerse competitivo dentro del medio comercial.

4.3.1 Estudio Técnico

Para el desarrollo de esta investigación se ha considerado la población del cantón Quito, cuyo número de habitantes asciende a 2.239.191 según los datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el censo realizado en el año 2010, de los cuales se han considerado una muestra de 200 encuestas que han sido desarrolladas en el sector norte de la ciudad de Quito.

Luego del análisis realizado se obtiene que más de la mitad de la población encuestada utiliza el azúcar como principal edulcorante, mientras que la tercera parte, equivalente al 33% de la población encuestada consume panela, es decir que en la ciudad de Quito alrededor de 732.826 personas consumen panela como principal edulcorante, en consecuencia alrededor de 287383 personas equivalente al 39% de los encuestados consumen 1 libra de panela al mes; 244275,4 equivalente al 33% de la población consume panela en igual o menor cantidad a media libra, 186799 que corresponde al 25% de los encuestados consume 1 kilogramo o más de panela al mes.

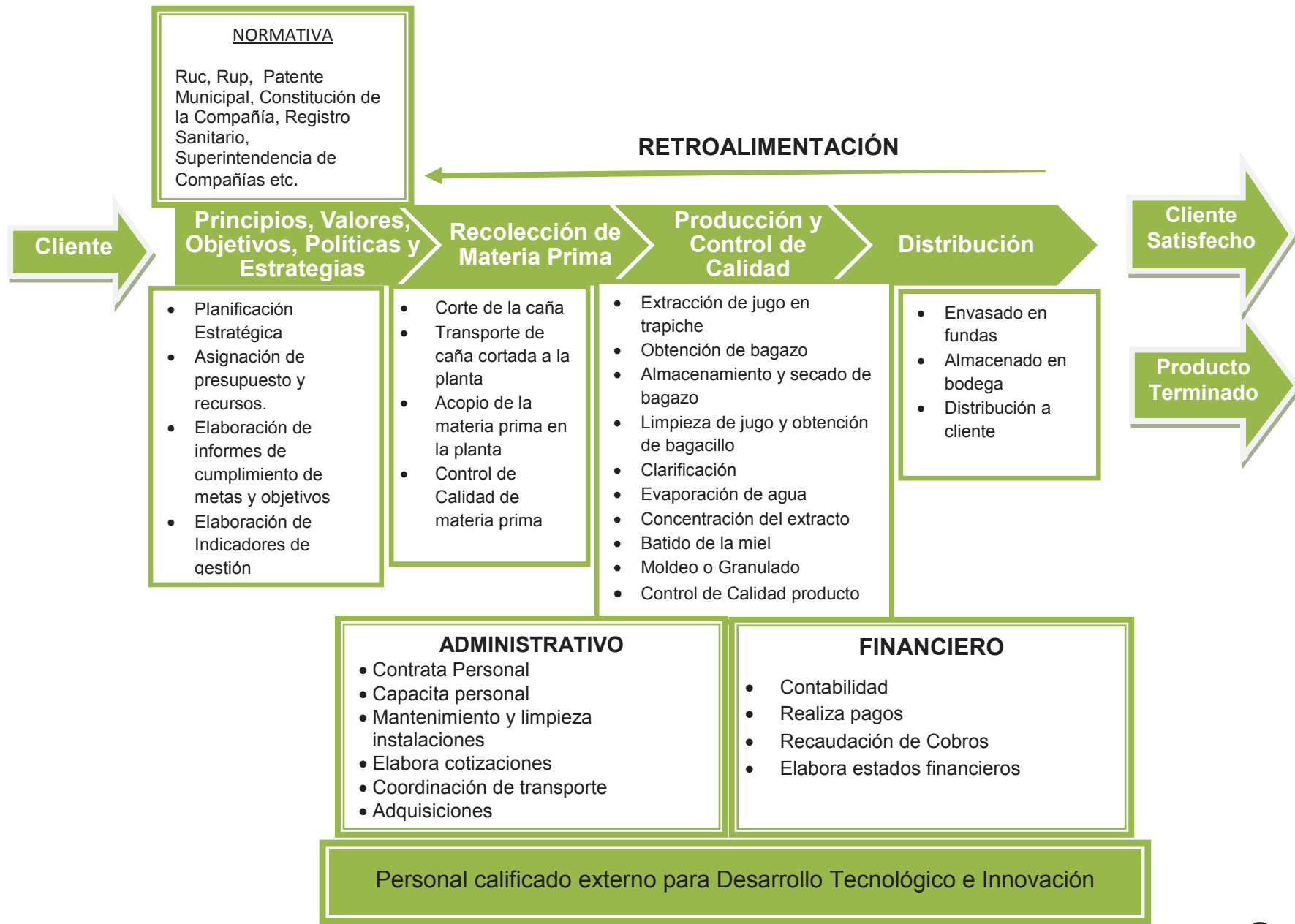
Con este análisis se determina que existe una demanda de 386.007,4 kg en el Cantón Quito, posteriormente, tomando en cuenta la competencia se proyecta

una participación de un 5,7% del mercado lo que corresponde una producción mensual de 22.000 kg de panela granulada al mes.

Consecutivamente del análisis de la demanda proyectada se desarrollará el levantamiento de los procesos que se propone para la producción de panela granulada en el cantón de Salinas de Ibarra, para lo cual se ha determinado la elaboración del Diagrama de calidad o Cadena de Valor.

4.3.2 Diagrama de calidad o cadena de valor

El diagrama de calidad o cadena de valor se puede definir como una forma de análisis de la esencia de la actividad empresarial, mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas para determinar aquellas actividades generadoras de valor.



4.3.3 Procesos gobernantes, operativos y de apoyo propuestos

Tabla 23. Inventario de procesos propuestos

Inventario de procesos por área	Procesos gobernantes	Procesos operativos	Procesos de apoyo
Área 1. Gerencia General			
Planificación Estratégica	X		
Asignación de presupuesto y recursos.	X		
Elaboración de informes de cumplimiento de metas y objetivos	X		
Elaboración de Indicadores de gestión	X		
Área 2. Recolección de materia prima			
Corte de la caña		X	
Transporte de caña cortada a la planta		X	
Acopio de la materia prima en la planta		X	
Área 3. Producción y control de calidad			
Extracción de jugo en trapiche		X	
Obtención de bagazo		X	
Almacenamiento y secado de bagazo		X	
Limpieza de jugo y		X	

obtención de bagacillo			
Clarificación		X	
Evaporación de agua		X	
Concentración del extracto		X	
Batido de la miel		X	
Moldeo o Granulado		X	
Control de Calidad producto		X	
Área 4. Distribución		X	
Envasado en fundas		X	
Almacenado en bodega		X	
Distribución a cliente		X	
Área 5. Administrativo			
Contrata Personal			X
Capacita personal			X
Mantenimiento y limpieza instalaciones			X
Elabora cotizaciones			X
Coordinación de transporte			X
Adquisiciones			X
Área 6. Financiero			
Contabilidad			X
Realiza pagos			X
Recaudación de Cobros			X
Elabora estados financieros			X

4.3.4 Maquinaria y equipo

Una vez analizado el proceso a efectuar con la panela granulada, se procedió a determinar las diferentes maquinarias y equipos que intervienen en cada una de las operaciones del proceso.

Existe una tecnología desarrollada en el país con máquinas para el procesamiento de panela granulada. Se prefirió la fabricación nacional por ser de menor costo, fácil adquisición y mantenimiento técnico, aunque sus cotizaciones varían de acuerdo al fabricante.

Las maquinarias y equipos seleccionados con sus respectivas especificaciones son mostrados a continuación.

4.3.4.1 Descripción de la maquinaria y equipo.

- **Molino panelero**

Molino construido con soporte de transmisión integrada a la base garantizando un engranaje perfecto. Por su relación y tamaño su fuerza motriz ofrece mejor extracción.

- **Prelimpiador**

El prelimpiador es un tanque de sección rectangular en la parte superior, cuyo perfil longitudinal tiene forma triangular o de cuña y provisto de paredes internas cuya función es retener las impurezas que flotan. Su funcionamiento es muy sencillo, pues el jugo pasa directamente del molino al prelimpiador y las impurezas más pesadas como arena, barro y lodos se van al fondo; el bagacillo y otros residuos livianos flotan y forman un colchón. El jugo limpio circula por medio de estas dos capas y pasa por debajo de la tabla retenedora de impurezas hasta alcanzar el orificio de salida.

- **Tinas de acero inoxidable.**

Una tina de acero inoxidable permite la cocción del jugo de caña y a través de la evaporación de los jugos se obtiene la miel concentrada, con un alto nivel de sacarosa.

- **Paletas**

Herramientas que nos ayudan para poder realizar el proceso de batido, y granulación.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS FINANCIERO

El objetivo principal del análisis financiero es determinar cuantitativamente la factibilidad del proyecto a través de un estudio de la inversión, costos y gastos tanto directos como indirectos, así también determinar la rentabilidad y la mejor opción de financiamiento.

5.1 Inversiones fijas

Tabla 24. Inversión de activos fijos (muebles y enseres)

Item	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Sillas de espera	2	319,00	638,00
Mesas de espera	1	250,00	250,00
Counter de recepción	1	84,25	84,25
Escritorios de oficina	4	124,00	496,00
Cajoneras metálicas	6	120,00	720,00
Estanterías	5	155,00	775,00
Archivadores	2	235,00	470,00
Mesas gerencia	3	135,00	405,00
Escritorio Gerencia	1	635,00	635,00
Sillas oficinas	5	135,00	675,00
Sillas gerencia	5	170,00	850,00
Sillas de visitas	5	57,50	287,50
Canceles vestuario	3	119,00	357,00
Sillas de vestuario	3	99,00	297,00
Total			6.939,75

Tabla 25. Inversión de activos fijos (equipos de oficina)

Item	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Teléfonos	3	80,00	240,00
Router inalámbrico	1	75,00	75,00
Impresora, escaner y copiadora	1	150,00	150,00
Total			465,00

Tabla 26. Inversión de activos fijos (equipos de computación)

Item	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Computadores de escritorio:	2	599,00	1.198,00
Laptops	1	700,00	789,00
Total			1.987,00

Tabla 27. Inversión de activos fijos (maquinaria y equipos)

Item	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Molino	1	8.000,00	8.000,00
Tinas de acero inoxidable	1	8.000,00	8.000,00
Paletas y moldes	1	2.000,00	2.000,00
Medidor de grados Brix (Refractómetro análogo portátil Brix)	1	170,00	170,00
Medidor de PH (Phmetro digital portátil)	1	195,74	195,74
Total			18.000,00

Tabla 28. Inversión de activos fijos (construcción)

Item	Cantidad (mtrs2)	Precio (\$)	Total (\$)
Terreno	5.000	2,00	10.000,00
Construcción	600	133,33	80.000,00
Total			90.000,00

Tabla 29. Inversión de activos fijos (movilidad)

Item	Cantidad	Precio	Total
Camión	1	15.000,00	15.000,00
Total			15.000,00

5.2 Inversiones diferidas

Las inversiones diferidas o intangibles son aquellos gastos que no están físicamente presentes pero deben realizarse por tratarse de documentos y cumplimiento de requisitos legales aplicables para la conformación de la empresa como son: constitución de la compañía, permisos, investigación de mercado, entre otros.

Tabla 30. Inversiones Diferidas

Documento	Costo aproximado (\$)
Constitución de la compañía	
Elaboración de la minuta pública	1.000,00
Depósito cuenta integración capital	100,00
Otorgamiento de escritura pública	60,00
Aprobación superintendencia de compañías	2,00

Protocolización pública	60,00
Publicación	20,00
Reconocimiento asignación de administradores	60,00
Autorización Superintendencia de Compañías	24,23
Resultado busca fonética	21,20
Informe de regulación metropolitana	2,00
Patente municipal	570,17
Permiso de funcionamiento bomberos	1,00
Permiso sanitario	6,00
Total	1.926,60

Resumen inversiones diferidas	
Documento	Costo aproximado (\$)
Constitución legal de la compañía	1.926,60
Total	1.926,60

Tabla 31. Resumen de inversiones

Detalle	Valor (\$)
Inversiones Fijas	
Inmuebles	90.000,00
Maquinaria y equipos	18.000,00
Vehículos	15.000,00
Muebles y enceres	6.939,75
Equipos de oficinas	465,00
Equipos de computación	1.987,00
Total	132.391,75
Inversiones Diferidas	
Constitución legal	1.926,60
Total	1.926,60
Capital de trabajo	
Inventario producto acabado	22.743,75
Crédito a clientes	45.487,50

Capacitación del personal	1.500,00
Instalación de maquinaria	2.000,00
Gastos 1er lote de producción	3.500,00
Costos 1er lote de producción	4.500,00
Traslado de muebles y enseres	300,00
Total	80.031,25

Total Inversiones	214.349,60
--------------------------	-------------------

5.3 Costos de producción

Los costos de producción incluyen todo lo requerido para el normal funcionamiento de planta de producción, en un inicio se va a producir 264.000 Kg de panela granulada por año.

Para objeto de estudio en este proyecto, se han clasificado en costos directos, dentro del cual tenemos la materia prima, envases y etiquetas, mano de obra directa, insumos y materiales, mientras que los costos indirectos abarcan mano de obra indirecta, materiales e insumos, costo de mantenimiento y consumo eléctrico de maquinarias y equipos.

5.3.1 Costos Directos

En los costos directos se incluye la materia prima, materiales, suministros necesarios para producción, mano de obra directa como salarios, indemnizaciones y los pagos respectivos por ley como décimo tercero y cuarto, fondos de reserva y las aportaciones correspondientes del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Tabla 32. Costos de envases y embalajes

Envases y embalaje	Cantidad por día	Costo por unidad (\$)	Consumo / anual	Costo total anual (\$)
Envases plásticos	1.000	0,15	264.000,00	39.600,00
Etiquetas	1.000	0,03	264.000,00	7.920,00
Tapas	1.000	0,05	264.000,00	13.200,00
			Total	60.720,00

Tabla 33. Costos de Materia Prima

Materia Prima	Consumo mensual	U.	Consumo anual	Costo Unitario (\$)	Costo total anual (\$)
Caña de azúcar	197.000	Kg	2.364.000	0,04	94.560,00
				Total	94.560,00

Tabla 34. Costos de mano de obra directa

Mano de obra directa	Jornadas al mes	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)	Décimo tercero (\$)	Décimo cuarto (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IESS (\$)	Pago total anual (\$)
Cortador de MP	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Cortador de MP	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Cortador de MP	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Cortador de MP	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Cortador de MP	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador de molino	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador de molino	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	320,00	320,00	320,00	441,60	5.241,60
Operador producción	22	320,00	3.840,00	321,00	320,00	321,00	441,60	5.243,60
Total								68.142,80

5.3.2 Costos Indirectos

Los costos indirectos abarcan tanto la mano de obra indirecta, materiales y suministros indirectos, mantenimiento y consumo eléctrico de la maquinaria y equipos.

Tabla 35. Costo de mano de obra indirecta

Mano de obra directa	Jornadas al mes	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)	Décimo tercero (\$)	Décimo cuarto (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IESS (\$)	Pago total anual (\$)
Supervisor de calidad	22	640,00	7.680,00	640,00	320,00	320,00	883,20	9.843,20
Total								9.843,20

Tabla 36. Consumo eléctrico de maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	Unidades	Consumo Kw/h	Horas	Consumo (Kw/h)/dia	Consumo (Kw/h)/año	Costo Kw/h (\$)	Costo total anual (\$)
Molino	1,00	0,50	8,00	4,00	960,00	0,50	480,00
Medidor de grados Brix (Refractómetro análogo portátil Brix)	1,00	0,20	8,00	0,32	76,80	0,04	3,07
Medidor de PH (Phmetro digital portátil)	1,00	0,10	8,00	0,32	76,80	0,04	3,07
Total							486,14

Tabla 37. Costo de mantenimiento de maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	U.	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)
Molino	1	100,00	1.200,00
Tinas de acero inoxidable	1	150,00	1.800,00
Paletas y moldes	1	80,00	960,00
Medidor de grados Brix (Refractómetro análogo portátil Brix)	1	20,00	240,00
Medidor de PH (Phmetro digital portátil)	1	10,00	120,00
		Total	4.320,00

Tabla 38. Costos de materiales y suministros

Materiales y suministros	Consumo diario	U.	Consumo anual	Costo unitario (\$)	Costo total anual (\$)
Antiespumante	1,00	lb	240,00	1,60	384,00
Clarificante	1,00	lb	240,00	1,20	288,00
Cajas de cartones	82,00	cajas	19.680,00	0,20	3.936,00
Otros	1,00	c/u	240,00	66,49	15.956,64
				Total	20564,64

Tabla 39. Resumen de costos anual

Inflación anual 2012	2,68%
----------------------	-------

Crecimiento de ventas	3,00%
-----------------------	-------

Resumen de costos anual					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima	94.560,00	100.007,03	105.767,84	111.860,49	118.304,10
Mano de obra directa	68.142,80	72.068,10	76.219,51	80.610,06	85.253,52
Mano de obra indirecta	9.843,20	10.107,00	10.377,87	10.655,99	10.941,57
Materiales y suministros	20.564,64	21.749,25	23.002,09	24.327,10	25.728,44
Envases y etiquetas	60.720,00	64.217,71	67.916,91	71.829,20	75.966,85
Mantenimiento de maquinaria y equipos	4.320,00	4.568,85	4.832,03	5.110,38	5.404,76
Consumo eléctrico de maquinaria y equipos	486,14	514,15	543,76	575,09	608,22
Total	258.636,78	273.232,09	288.660,01	304.968,30	322.207,45

5.4 Depreciaciones

La depreciación se le considera al valor que un activo fijo va perdiendo a lo largo del tiempo, ya sea esta por desgaste o la deficiente funcionalidad que se va presentando en el mecanismo por el uso continuo del bien.

Se ha considerado según el tipo del activo los siguientes plazos de depreciación total:

- Muebles y enseres: 10 años
- Maquinaria y equipos: 10 años
- Equipos de oficina: 10 años
- Equipos de computación: 3 años
- Vehículos: 5 años

Tabla 40. Depreciación muebles y enseres

Muebles y enseres	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Sillas de espera	638,00	10	5,32	63,80
Mesas de espera	250,00	10	2,08	25,00
Counter de recepción	84,25	10	0,70	8,43
Escritorios de oficina	496,00	10	4,13	49,60
Cajoneras metálicas	720,00	10	6,00	72,00
Estanterías	775,00	10	6,46	77,50
Archivadores	470,00	10	3,92	47,00
Mesas gerencia	405,00	10	3,38	40,50
Escritorio Gerencia	635,00	10	5,29	63,50
Sillas oficinas	675,00	10	5,63	67,50
Sillas gerencia	850,00	10	7,08	85,00
Sillas de visitas	287,50	10	2,40	28,75
Canceles vestuario	357,00	10	2,98	35,70
Sillas de vestuario	297,00	10	2,48	29,70
Total	6.939,75		57,83	693,98

Tabla 41. Depreciación equipos de oficina

Equipos de oficina	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Teléfonos	240,00	10	2,00	24,00
Router inalámbrico	75,00	10	0,63	7,50
Impresora, escáner y copiadora	150,00	10	1,25	15,00
Total	465,00		3,88	46,50

Tabla 42. Depreciación de equipos de computación

Equipos de oficina	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Computadores de escritorio	1.198,00	33	133,11	399,33
Laptops	789,00	33	87,67	263,00
Total	1.987,00		220,78	662,33

Tabla 43. Depreciación de maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Molino	8.000,00	10,00	66,67	800,00
Tinas de acero inoxidable	8.000,00	10,00	66,67	800,00
Paletas y moldes	2.000,00	10,00	16,67	200,00
Medidor de grados Brix (Refractómetro análogo portátil Brix)	170,00	10,00	1,42	17,00
Medidor de PH (Phmetro digital portatil)	195,74	10,00	1,63	19,57
Total	2.365,74		19,71	236,57

Tabla 44. Depreciación de Inmuebles

Inmuebles	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Construcción	30.000,00	5	125,00	1.500,00
Total	30.000,00		125,00	1.500,00

Tabla 45. Depreciación de Vehículo

Vehículos	Total (\$)	Depreciación anual (%)	Depreciación mensual (\$)	Depreciación anual (\$)
Camión	15.000,00	20	250,00	3.000,00
Total	15.000,00		250,00	3.000,00

Tabla 46. Depreciación acumulada anual

Depreciación acumulada anual (\$)	6.639,38
--	-----------------

5.5 Gastos

Los gastos son aquellos egresos que no proporcionan un valor agregado al producto ni interrumpen la producción de los mismos, para el presente estudio se ha considerado la siguiente clasificación:

- Gastos administrativos
- Gastos de ventas
- Gastos operacionales
- Gastos financieros

Tabla 47. Gastos de insumos y servicios básicos

Insumos y servicios básicos	Mensual (\$)	Anual (\$)
Agua	200,00	2.400,00
Luz	250,00	3.000,00
Teléfono	150,00	1.800,00
Papelería	100,00	1.200,00
Útiles de limpieza	300,00	3.600,00
Útiles de oficina en general	100,00	1.200,00
Combustible	450,00	5.400,00
Total	1.550,00	18.600,00

El consumo eléctrico es un gasto considerable, sin embargo al tomar en cuenta la maquinaria y las jornadas de trabajo del personal tanto administrativo como operativo, los cuales hacen uso de computadores y lámparas de iluminación, el valor se torna justificable.

Tabla 48. Gastos personal administrativo

Personal administrativo	Jornadas al mes	Costo de hora (\$)	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)	Décimo tercero (\$)	Décimo cuarto (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IESS (\$)	Pago total anual (\$)
Gastos operativos									
Gerente General	22	9,38	1.500,00	18.000,00	1.500,00	320,00	1.500,00	2.070,00	23.390,00
Jefe de producción	22	6,25	1.000,00	12.000,00	1.000,00	320,00	1.000,00	1.380,00	15.700,00
Contador	22	4,38	700,00	8.400,00	700,00	320,00	700,00	966,00	11.086,00
Total gastos operativos									50.176,00
Gastos de ventas									
Ventas y Marketing	22	8,00	1.280,00	15.360,00	1.280,00	322,00	1.280,00	1.766,40	20.008,40
Total gastos de ventas									20.008,40
Total									70.184,40

Tabla 49. Gastos de limpieza

Gastos de operación	Mensual	Anual
Servicios de limpieza	450,00	5.400,00
Total	450,00	5.400,00

Los gastos de operación dentro de la planta de producción como lo es servicios de limpieza son indispensables para la higiene y seguridad, proporcionando seguridad y salud tanto para los operarios como para el cliente interno y externo.

Tabla 50. Resumen de gastos anuales

Crecimiento	3,00%				
Resumen de gastos anuales (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal administrativo	50.176,00	51.681,28	53.386,76	55.148,53	56.968,43
Persona de ventas	20.008,40	20.668,68	21.350,74	22.055,32	22.783,14
Insumos y servicios básicos	18.600,00	19.213,80	19.847,86	20.502,83	21.179,43
Gastos de limpieza	5.400,00	5.578,20	5.762,28	5.952,44	6.148,87
Gastos financieros	15.288,36	12.538,97	9.471,44	6.048,93	2.230,38
Total	109.472,76	109.680,93	109.819,08	109.708,05	109.310,24

5.6 Financiamiento

En este punto se procederá a analizar lo referente al financiamiento del proyecto, el monto total de inversión se dividirá en determinados porcentajes correspondientes al capital propio y a un préstamo bancario.

El 70% del capital necesario para las inversiones fijas y capital pre-operativo será financiado a través de un crédito bancario, mientras que el 30% restante corresponderá al capital propio del inversionista. Con respecto a las inversiones diferidas el financiamiento será del 50%.

Tabla 51. Inversión fija

Detalle	Inversión necesaria	Fuente			
		0,70	Externa	0,30	Interna
Inversión fija					
Inmuebles	90.000,00	0,70	63.000,00	0,30	27.000,00
Maquinaria y equipos	18.000,00	0,70	12.600,00	0,30	5.400,00
Vehículos	15.000,00	0,70	10.500,00	0,30	4.500,00
Muebles y encerados	6.939,75	0,70	4.857,83	0,30	2.081,93
Equipos de oficinas	465,00	0,70	325,50	0,30	139,50
Equipos de computación	1.987,00	0,70	1.390,90	0,30	596,10
Total	132.391,75		92.674,23		39.717,53

Tabla 52. Financiamiento inversión diferida

Inversión diferida	Valor (\$)	%	Valor (\$)	%	Valor (\$)
Elaboración de la minuta pública	1.000,00	50	500,00	50	500,00
Depósito cuenta integración capital	100,00	50	50,00	50	50,00
Otorgamiento de escritura pública	60,00	50	30,00	50	30,00
Aprobación superintendencia de compañías	2,00	50	1,00	50	1,00
Protocolización pública	60,00	50	30,00	50	30,00
Publicación	20,00	50	10,00	50	10,00
Reconocimiento asignación de administradores	60,00	50	30,00	50	30,00
Autorización Superintendencia de Compañías	24,23	50	12,12	50	12,12
Resultado busca fonética	21,20	50	10,60	50	10,60
Informe de regulación metropolitana	2,00	50	1,00	50	1,00
Patente municipal	570,17	50	285,09	50	285,09
Permiso de funcionamiento	1,00	50	0,50	50	0,50

bomberos					
Permiso sanitario	6,00	50	3,00	50	3,00
Total	1.926,60		963,30		963,30

Tabla 53. Capital de trabajo

Actividad	Valor (\$)	%	Valor (\$)	%	Valor (\$)
Inventario producto acabado	22.743,75	70	15.920,63	30	6.823,13
Crédito a clientes	45.487,50	70	31.841,25	30	13.646,25
Capacitación del personal	1.500,00	70	1.050,00	30	450,00
Instalación de maquinaria	2.000,00	70	1.400,00	30	600,00
Gastos 1er lote de producción	3.500,00	70	2.450,00	30	1.050,00
Costos 1er lote de producción	4.500,00	70	3.150,00	30	1.350,00
Traslado de muebles y enseres	300,00	70	210,00	30	90,00
Total	80.031,25		56.021,88		24.009,38

Tabla 54. Resumen de las inversiones

	Inversión total	BNF (70%)	Capital propio (30%)
Total Inversiones (100%)	214.349,60	149.659,40	64.690,20

5.7 Amortización

La inversión del proyecto se realizará a través de un préstamo del Banco Nacional de Fomento, entidad gubernamental que tiene una tasa de interés anual del 11%, con las correspondientes cuotas mensuales; el plazo de amortización de la deuda será de 5 años.

Tabla 55. Amortización

Préstamo	149.659,40
Entidad bancaria	BNF
Tasa anual	0,11
Tasa mensual	0,01
Numero de pagos	60,00
Potencia:	0,02
Cuota	3.253,96

N° Periodo	Capital al inicio (\$)	Pago de Interés (\$)	Pago de Capital (\$)	Cuota (\$)	Saldo (\$)
1	149.659,40	1.371,88	1.882,08	3.253,96	147.777,32
2	147.777,32	1.354,63	1.899,33	3.253,96	145.877,99
3	145.877,99	1.337,21	1.916,74	3.253,96	143.961,24
4	143.961,24	1.319,64	1.934,31	3.253,96	142.026,93
5	142.026,93	1.301,91	1.952,04	3.253,96	140.074,89
6	140.074,89	1.284,02	1.969,94	3.253,96	138.104,95
7	138.104,95	1.265,96	1.988,00	3.253,96	136.116,95
8	136.116,95	1.247,74	2.006,22	3.253,96	134.110,73
9	134.110,73	1.229,35	2.024,61	3.253,96	132.086,12
10	132.086,12	1.210,79	2.043,17	3.253,96	130.042,96
11	130.042,96	1.192,06	2.061,90	3.253,96	127.981,06
12	127.981,06	1.173,16	2.080,80	3.253,96	125.900,26
Pago anual		15.288,36	23.759,14	39.047,50	
13	125.900,26	1.154,09	2.099,87	3.253,96	123.800,39
14	123.800,39	1.134,84	2.119,12	3.253,96	121.681,27
15	121.681,27	1.115,41	2.138,55	3.253,96	119.542,72

16	119.542,72	1.095,81	2.158,15	3.253,96	117.384,57
17	117.384,57	1.076,03	2.177,93	3.253,96	115.206,64
18	115.206,64	1.056,06	2.197,90	3.253,96	113.008,74
19	113.008,74	1.035,91	2.218,04	3.253,96	110.790,70
20	110.790,70	1.015,58	2.238,38	3.253,96	108.552,32
21	108.552,32	995,06	2.258,90	3.253,96	106.293,42
22	106.293,42	974,36	2.279,60	3.253,96	104.013,82
23	104.013,82	953,46	2.300,50	3.253,96	101.713,32
24	101.713,32	932,37	2.321,59	3.253,96	99.391,74
Pago anual		12.538,97	26.508,52	39.047,50	
25	99.391,74	911,09	2.342,87	3.253,96	97.048,87
26	97.048,87	889,61	2.364,34	3.253,96	94.684,53
27	94.684,53	867,94	2.386,02	3.253,96	92.298,51
28	92.298,51	846,07	2.407,89	3.253,96	89.890,62
29	89.890,62	824,00	2.429,96	3.253,96	87.460,66
30	87.460,66	801,72	2.452,24	3.253,96	85.008,43
31	85.008,43	779,24	2.474,71	3.253,96	82.533,71
32	82.533,71	756,56	2.497,40	3.253,96	80.036,31
33	80.036,31	733,67	2.520,29	3.253,96	77.516,02
34	77.516,02	710,56	2.543,39	3.253,96	74.972,63
35	74.972,63	687,25	2.566,71	3.253,96	72.405,92
36	72.405,92	663,72	2.590,24	3.253,96	69.815,68
Pago anual		9.471,44	29.576,06	39.047,50	
37	69.815,68	639,98	2.613,98	3.253,96	67.201,70
38	67.201,70	616,02	2.637,94	3.253,96	64.563,76
39	64.563,76	591,83	2.662,12	3.253,96	61.901,64
40	61.901,64	567,43	2.686,53	3.253,96	59.215,11
41	59.215,11	542,81	2.711,15	3.253,96	56.503,96
42	56.503,96	517,95	2.736,01	3.253,96	53.767,95

43	53.767,95	492,87	2.761,09	3.253,96	51.006,87
44	51.006,87	467,56	2.786,40	3.253,96	48.220,47
45	48.220,47	442,02	2.811,94	3.253,96	45.408,53
46	45.408,53	416,24	2.837,71	3.253,96	42.570,82
47	42.570,82	390,23	2.863,73	3.253,96	39.707,09
48	39.707,09	363,98	2.889,98	3.253,96	36.817,12
Pago anual		6.048,93	32.998,56	39.047,50	
49	36.817,12	337,49	2.916,47	3.253,96	33.900,65
50	33.900,65	310,76	2.943,20	3.253,96	30.957,45
51	30.957,45	283,78	2.970,18	3.253,96	27.987,27
52	27.987,27	256,55	2.997,41	3.253,96	24.989,86
53	24.989,86	229,07	3.024,88	3.253,96	21.964,98
54	21.964,98	201,35	3.052,61	3.253,96	18.912,36
55	18.912,36	173,36	3.080,59	3.253,96	15.831,77
56	15.831,77	145,12	3.108,83	3.253,96	12.722,93
57	12.722,93	116,63	3.137,33	3.253,96	9.585,60
58	9.585,60	87,87	3.166,09	3.253,96	6.419,51
59	6.419,51	58,85	3.195,11	3.253,96	3.224,40
60	3.224,40	29,56	3.224,40	3.253,96	0,00
Pago anual		2.230,38	36.817,12	39.047,50	
Total		45.578,08	149.659,40	195.237,48	

5.8 Precio

La metodología para calcular el precio de venta en el presente estudio económico es el siguiente:

$$P = \text{Costos de producción} + \text{Gastos} + \text{Margen de utilidad}$$

En las siguientes tablas se detallan los costos y gastos de producción respectivamente y el cálculo del precio final considerando el margen de utilidad.

Tabla 56. Costos del producto

Costos	Unidad (kg)	Costo Materia prima (\$)	Mano de obra indirecta (\$)	Mano de obra directa (\$)	Costos indirectos (\$)	Envases y etiquetas (\$)	Costos de mantenimientos (\$)	Consumo eléctrico de maquinaria y equipos (\$)	Total (\$)
Producción diaria	1.000	358,18	37,28	258,12	77,90	230,00	16,36	1,84	979,68
Producción mensual	22.000	7.880	820,27	5.678,57	1.713,72	5.060,00	360,00	40,51	21.553,07
Producción anual	264.000	94.560	9.843,20	68.142,80	20.564,64	60.720,00	4.320,00	486,14	258.636,78

Tabla 57. Gastos del producto

Gastos	Und.	Gastos personal administrativo (\$)	Gastos insumos y servicios básicos (\$)	Gastos operacionales (\$)	Gastos de ventas (\$)	Total (\$)
Producción diaria	1.000	265,85	70,45	20,45	75,79	432,55
Producción mensual	22.000	5.848,70	1.550,00	450,00	1.667,37	9.516,07
Producción anual	264.000	70.184,40	18.600,00	5.400,00	20.008,40	114.192,80

Tabla 58. Precio Final

Costo unitario (\$)	Gasto x unidad (\$)	Costo + Gasto / unidad (\$)	Porcentaje de utilidad (\$)	Utilidad (\$)	Precio de venta al mayorista (\$)	Comisión almacén o mayorista	Precio de venta al público (\$)
0,98	0,43	1,41	0,15	0,21	1,62	11%	1,80

5.9 Ventas

Las ventas se consideran como los ingresos operativos de la empresa, para el presente estudio se ha establecido un aumento anual en las ventas de acuerdo al porcentaje de crecimiento económico del país, que según el Banco Central del Ecuador es de 4%, más la tasa de crecimiento poblacional según el INEC del 1,4%, adicionalmente se establece un incremento en el precio de venta en relación directa con el inflación anual del último año, registrada en el 2,68% según cifras del Banco Central del Ecuador.

Tabla 59. Bienes producidos vendidos

Crecimiento de ventas	3%
-----------------------	----

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Panela granulada (kg)	264.000,00	271.920,00	280.077,60	288.479,93	297.134,33

Tabla 60. Precio del producto a lo largo del proyecto

% inflación	2,68%
-------------	-------

Tabla de precios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Panela granulada (\$/kg)	1,62	1,67	1,71	1,76	1,81

Tabla 61. Ingreso por ventas de productos

Tabla de precios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Panela granulada (\$)	428.754,02	453.451,97	479.572,62	507.197,92	536.414,55

5.10 Flujo de caja

En el flujo de caja de este análisis económico se toma en cuenta tanto los ingresos operativos como los no operativos y con respecto a los egresos se incluyen los costos, gastos, pago de utilidades a los empleados que en nuestro país bajo la legislación laboral vigente corresponde el 15% de la utilidad operativa, el 25% asignado al pago de impuesto a la renta, cuyo descuento se realiza posterior a la entrega de la utilidad; con respecto a la depreciación esta se anula ya que pasa a formar parte del egreso e ingreso a la vez.

Tabla 62. Flujo de caja

año	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas						
Panela Granulada KG		428.754,02	453.451,97	479.572,62	507.197,92	536.414,55
Ingresos no operativos						
Ingresos totales		428.754,02	453.451,97	479.572,62	507.197,92	536.414,55
Costos						
Materia prima		94.560,00	100.007,03	105.767,84	111.860,49	118.304,10
Mano de obra directa		68.142,80	72.068,10	76.219,51	80.610,06	85.253,52
Mano de obra indirecta		9.843,20	10.107,00	10.377,87	10.655,99	10.941,57

Costos indirectos		20.564,64	21.749,25	23.002,09	24.327,10	25.728,44
Envases y etiquetas		60.720,00	64.217,71	67.916,91	71.829,20	75.966,85
Costo de mantenimiento		4.320,00	4.568,85	4.832,03	5.110,38	5.404,76
Consumo eléctrico de maquinaria y equipo		486,14	514,15	543,76	575,09	608,22
Depreciación						
Depreciación acumulada anual		6.139,38	6.139,38	6.139,38	6.139,38	6.139,38
Gastos						
Personal administrativo		50.176,00	51.681,28	53.386,76	55.148,53	56.968,43
Insumos y servicios básicos		18.600,00	19.213,80	19.847,86	20.502,83	21.179,43
Gastos de limpieza		5.400,00	5.578,20	5.762,28	5.952,44	6.148,87
Personal de ventas		20.008,40	20.668,68	21.350,74	22.055,32	22.783,14
Egresos totales		358.960,57	376.513,43	395.147,04	414.766,80	435.426,70
Utilidad operativa		69.793,46	76.938,54	84.425,58	92.431,12	100.987,85
Gastos financieros						
Interés del préstamo		15.288,36	12.538,97	9.471,44	6.048,93	2.230,38
Utilidad antes de participación		54.505,10	64.399,57	74.954,14	86.382,18	98.757,47
15% Participación de trabajadores		-8.175,77	-11.540,78	-12.663,84	-13.864,67	-15.148,18
Utilidad antes de pago de IR		46.329,34	52.858,79	62.290,30	72.517,52	83.609,29
25% Pago impuesto a la renta		-11.582,33	-13.214,70	-15.572,58	-18.129,38	-20.902,32
Utilidad neta del ejercicio		34.747,00	39.644,09	46.717,73	54.388,14	62.706,97

Flujo libre del inversionista						
Inversiones						

Inversiones fijas	-132.391,75				-1.987,00	10.000,00
Inversiones diferidas	-1.926,60					
Capital de trabajo	-80.031,25					80.031,25
Flujo de inversión	-214.349,60	0,00	0,00	0,00	-1.987,00	90.031,25
Operaciones						
Utilidad neta		34.747,00	39.644,09	46.717,73	54.388,14	62.706,97
Depreciación		6.139,38	6.139,38	6.139,38	6.139,38	6.139,38
Flujo de operaciones	0,00	40.886,38	45.783,47	52.857,11	60.527,52	68.846,35
Financiamiento						
Nuevos préstamos	149.659,40					
Pago del principal de los préstamos		-23.759,14	-26.508,52	-29.576,06	-32.998,56	-36.817,12
Flujo de financiamiento	149.659,40	-23.759,14	-26.508,52	-29.576,06	-32.998,56	-36.817,12
Flujo libre del inversionista	-64.690,20	17.127,24	19.274,95	23.281,05	25.541,96	122.060,48

5.11 Calculo del VAN y TIR

Estos son parámetros que nos permiten conocer la viabilidad de un proyecto cuyos conceptos se basan en la estimación de los flujos de caja con los que cuenta la empresa.

Se considera aceptable cuando el valor anual neto es positivo VAN y la tasa interna de retorno TIR es mayor a la tasa mínima aceptable de retorno TMAR (17%).

VAE	14.667,22
TIR	37%

Obtenidos estos valores del Valor Anual Neto se puede concluir que el proyecto viable, generando rentabilidad y produciendo ganancias. Al analizar la TIR (37%) se constata que es mayor a la tasa mínima aceptable de retorno lo que nos indica que el estudio de este proyecto es viable económicamente.

CAPÍTULO VI. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA PLANTA

6.1 Localización de la planta de producción.

6.1.1 Macro localización.

La planta se ubicará en el cantón de Salinas de Ibarra, valle interandino de la Provincia de Imbabura, la misma que se encuentra a 30 Km de la ciudad de Ibarra. Se escoge esta zona por sus condiciones climatológicas, la cual ofrece un clima cálido, suelo seco y fértil, características excelentes para el cultivo de la caña de azúcar y la facilidad de obtención de la materia prima para la elaboración de la panela granulada, adicionalmente se toma en cuenta otros factores como:

Políticas legales locales: Los municipios y gobiernos locales cuentan con una categorización de las zonas de uso de suelo, según el tipo de actividad a desarrollarse, además se cumple con las normativas legales aplicables del sector para el normal funcionamiento de la industria.

Provisión de agua: Es un factor muy importante para el correcto mantenimiento de los equipos, maquinaria, instrumentos, herramientas y de las instalaciones de la planta.

Suministro de energía: Es un aspecto importante el abastecimiento de energía para el funcionamiento de la maquinaria, ya que se cuenta con equipos y motores eléctricos.

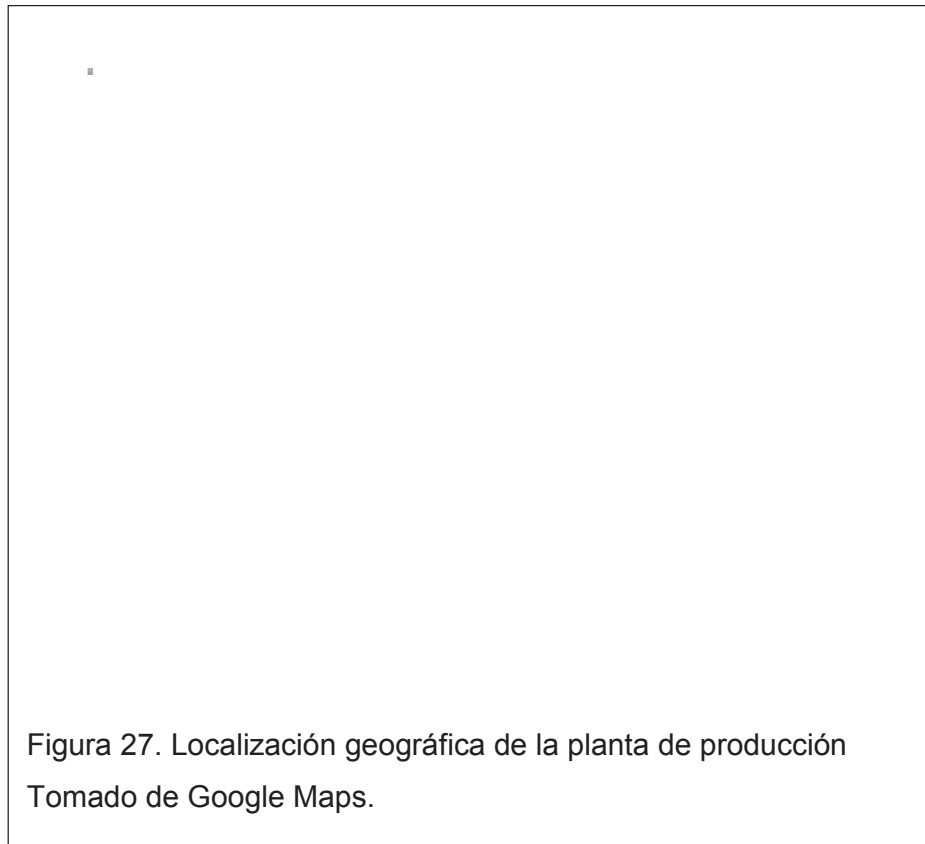
Medios y costos de transporte adecuado: Este factor influye directamente en los costos de operación, además de reducir el tiempo de entrega, con el principal objetivo de aumentar la satisfacción del cliente. En la zona objetivo se

cuenta con vías de acceso para el transporte de materia prima y el producto terminado.

Espacio para la expansión: Esta característica es relevante, porque en caso de que la demanda del producto incremente o la oferta de nuevos productos se diversifiquen, se tendría la necesidad de aumentar el tamaño de la planta teniendo el espacio suficiente para mejorar la producción (diseño).



Figura 26. Ubicación potencial de la planta de producción
Tomado de Google Maps.



6.1.2 Micro localización.

Cercanía de fuentes de abastecimiento: La ubicación de la industria cerca de las fuentes de producción de la materia prima ayudará a reducir los costos de transportes, además evita el deterioro de la misma. Es importante recalcar que es un factor relevante la ubicación de la planta de producción de panela granulada cerca de la materia prima ya que existe una relación de 10 a 1, es decir que por cada 10 toneladas de caña se obtiene 1 tonelada de panela granulada aproximadamente, lo que significa un mayor costo en el transporte de la materia prima que del producto terminado.

Costos de inmuebles: Tomando en cuenta que la ubicación de la planta no se encuentra en un lugar poblado, el costo de la compra del inmueble será más accesible, esto se recompensa con la plusvalía de la tierra que cada año aumenta.

Comunicaciones: Es una herramienta indispensable para la optimización de tiempos y tratos con todos los clientes y mejorar la comunicación para atender y satisfacer la demanda del producto, materia prima y atención al cliente.

Oferta de mano de obra: El personal es fijo, del mismo sector de la planta y no se requiere que el personal sea de mano de obra calificada, el nivel de educación deberá ser medio para los operarios.

6.1.3 Balance de la línea de producción

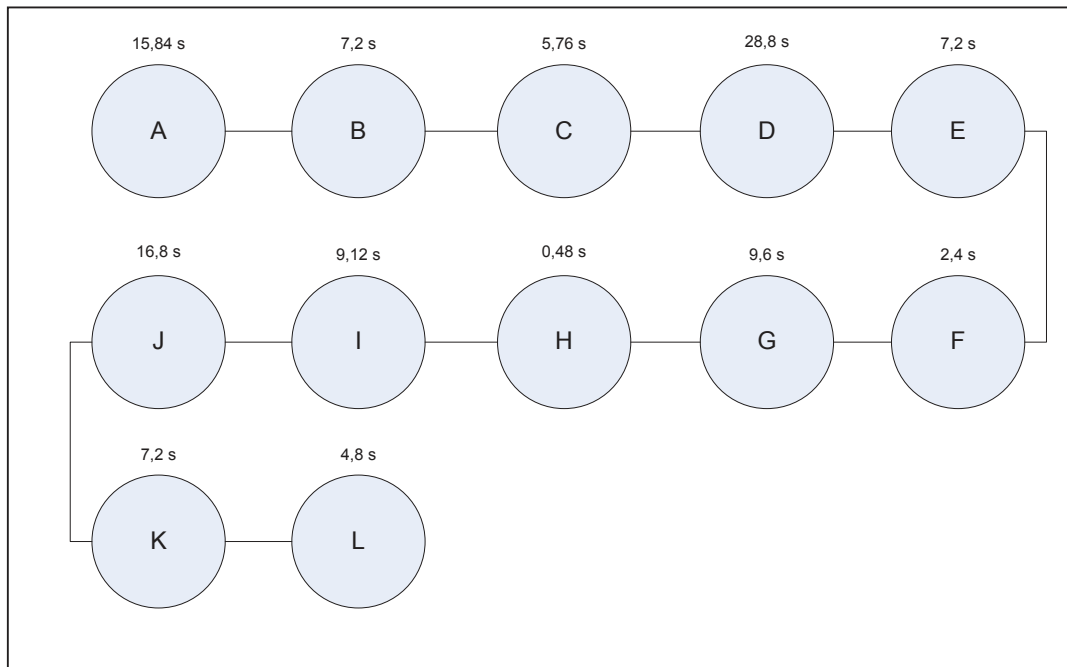
El objetivo del balance de la línea de producción es asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo de ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea el mínimo. La relación de precedencia especifica el orden en que se deben realizar las tareas dentro del proceso de ensamble.

6.1.3.1 Diagrama de precedencia

Especifica la secuencia de las relaciones de las tareas el cual está compuesto por círculos que representan las tareas individuales y las flechas que indican el orden en que se desempeñarán.

Tabla 63. Pasos y tiempos para la producción de panela granulada

Tarea	Tiempo de la tarea en (minutos) para la producción de 125Kg	Tiempo de la tarea en (segundos) para la producción de 125Kg	Tiempo de la tarea en (segundos) para la producción de 1Kg	Descripción	Tareas que deben preceder
A	33	1980	15,84	Cortar la caña	-
B	15	900	7,2	Transporte de la caña a la planta de producción	A
C	12	720	5,76	Apilar la caña	B
D	60	3600	28,8	Extraer el jugo de la caña	C
E	15	900	7,2	Prelimpiar	D
F	5	300	2,4	Clarificar	E
G	20	1200	9,6	Evaporar	F
H	1	60	0,48	Concentrar	G
I	19	1140	9,12	Batir y granular la miel	H
J	35	2100	16,8	Empacar la panela	I
K	15	900	7,2	Etiquetar el producto	J
L	10	600	4,8	Almacenar el producto terminado	k
Total	240	14400	115,2		



Tiempo de ciclo de la estación de trabajo es la relación que tiene el tiempo de producción que para el presente proyecto se establece en 8 horas diarias y el producto requerido por día con una proyección de 1000 Kg de panela, la cual se representa a través de la siguiente formula:

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producto requerido por día (en unidades)}}$$

$$C = \frac{8 \times 60 \times 60}{1000}$$

$$C = \frac{28800}{1000}$$

$$C = 28,8 \text{ s/kg}$$

Número de estaciones de trabajo (N_t) se lo define para determinar el número mínimo de estaciones de trabajo para cumplir el límite de tiempo del ciclo de la estación de trabajo utilizando la siguiente formula:

$$N_t = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas (T)}}{\text{Tiempo del ciclo (C)}}$$

$$N_t = \frac{115,2}{28,8}$$

$$N_t = 4$$

Se escoge la primera regla para la asignación de las tareas a las estaciones de trabajo de acuerdo al orden de prioridad según el número más alto de tareas subsiguientes:

Tabla 64. Clasificación de las tareas por orden de prioridad según el número más alto de tareas subsiguientes.

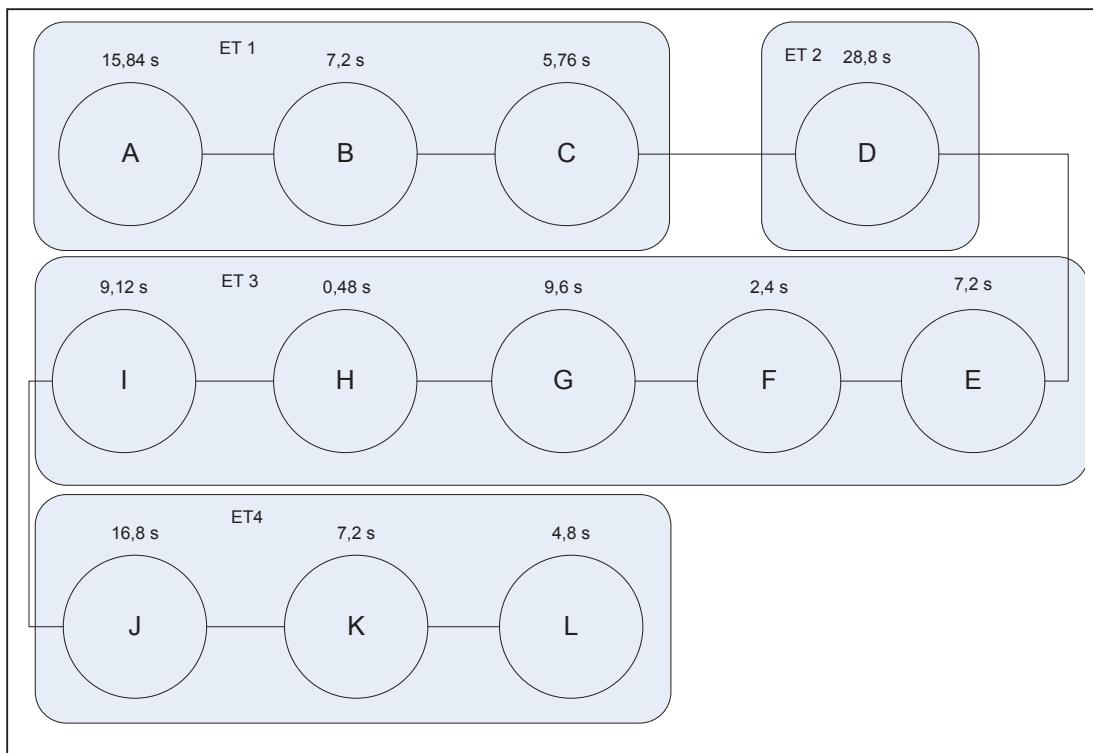
Tareas	Número de subsiguientes
A	11
B	10
C	9
D	8
E	7
F	6
G	5
H	4
I	3
J	2
K	1
L	0

Se asignan las tareas una por una para formar la primera estación de trabajo hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo o que no haya más tareas viables debido a restricciones de tiempo o de secuencia y así sucesivamente con las demás estaciones de trabajo hasta que todas las tareas se encuentren asignadas.

Tabla 65. Balanceo basado en la regla del número mayor de tareas subsiguientes.

	Tarea	Tiempo de la tarea (en segundos)	Tiempo restante no asignado (en segundos)	Tareas restantes por hacer	Tarea con más tareas subsiguientes	Tareas con tiempo de operación más largo
Estación 1	A	15,84	12,96	B	B	B
	B	7,2	5,76	C	C	C
	C	5,76	0	Ninguna		
Estación 2	D	28,8	0	Ninguna		
Estación 3	E	7,2	21,6	F	F	F
	F	2,4	19,2	G	G	G
	G	9,6	9,6	H	H	H
	H	0,48	9,12	I	I	O
	I	9,12	0	Ninguna		
Estación 4	J	16,8	12	K	K	K
	K	7,2	4,8	L	L	L
	L	4,8	0	Ninguna		

6.1.3.2 Gráfica de procedencia de la panela granulada.



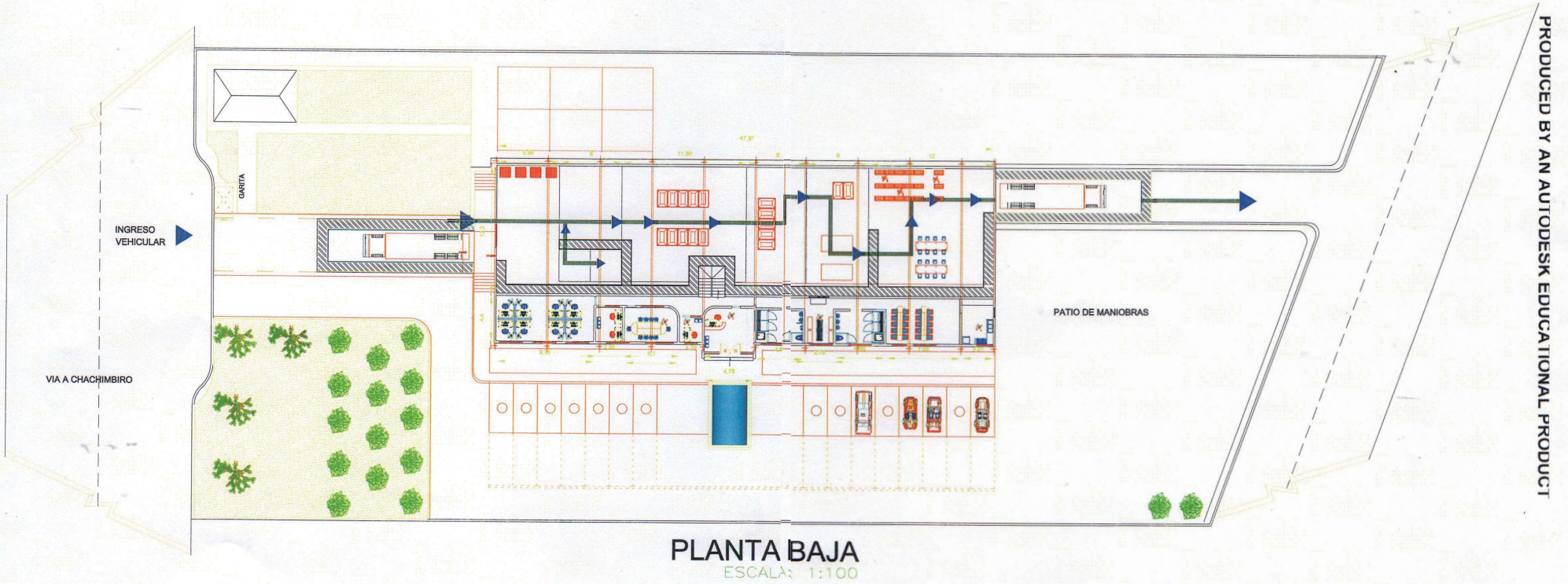
La eficiencia (E) del balanceo se lo evalúa a través de la siguiente formula:

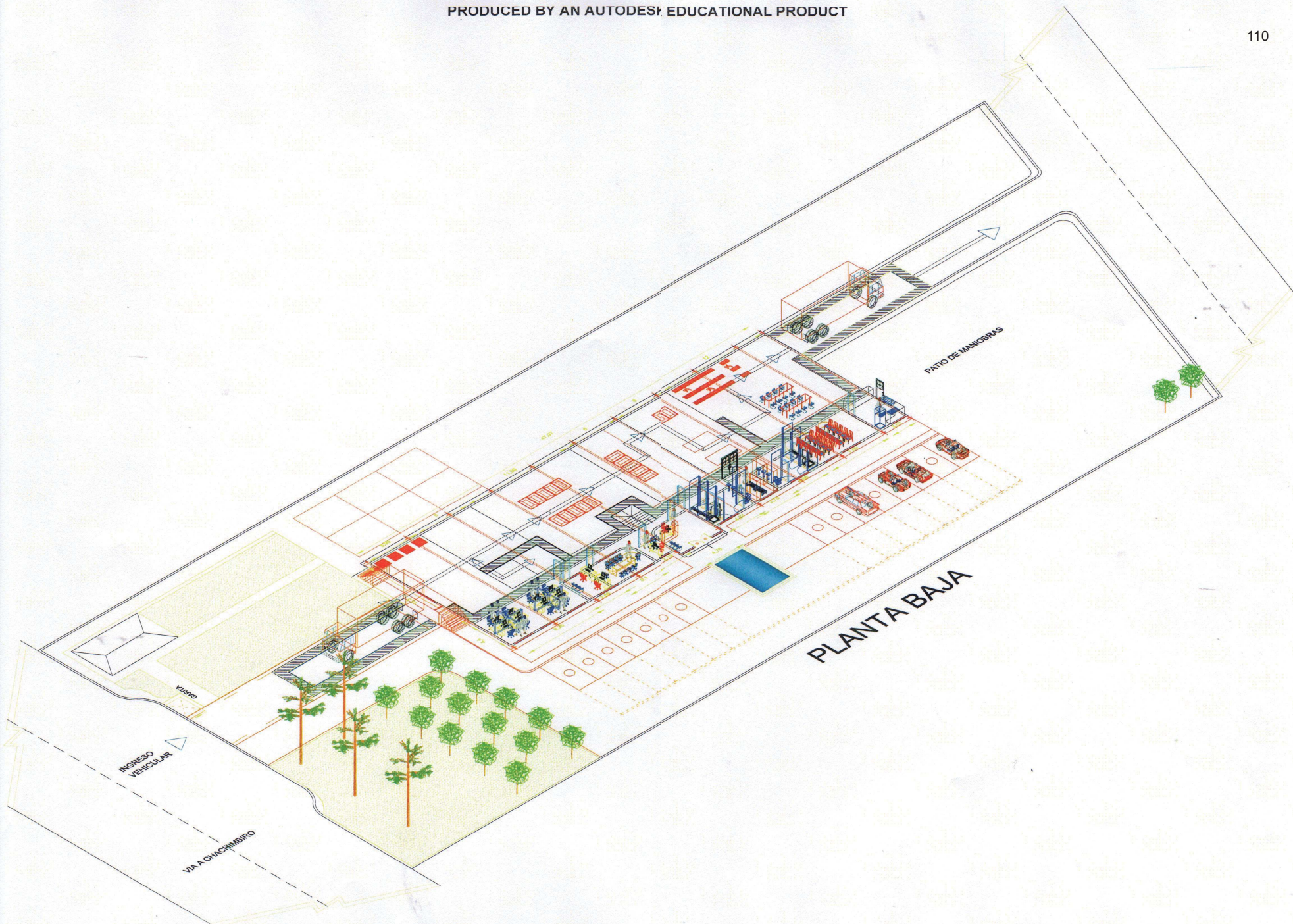
$$E = \frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas (T)}}{\text{Número real de las estaciones de trabajo (Na) x Tiempo de ciclo de la estación de trabajo (C)}}$$

$$E = \frac{115,2}{4 \times 28,8}$$

$$E = \frac{115,2}{4 \times 28,8}$$

$$E = 1 \text{ o } 100\%$$





CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La producción de caña de azúcar en nuestro país no es tan relevante como nuestro país vecino Colombia, sin embargo existe una aportación importante al PIB del Ecuador con un 1,4% y la generación de 30000 plazas de trabajo directas principalmente en época de cosecha.
- El incremento de la producción de la caña de azúcar ha sido evidente en los últimos años en donde la provincia del Guayas lidera la producción con un total de 73.098 hectáreas sembradas de caña con una producción según el INEC de 5.613.132 toneladas métricas. La provincia de Imbabura, zona de influencia se encuentra ubicada en cuarto lugar a nivel nacional con una producción de 151.046 toneladas métricas de caña del cual el 20% está destinado a la producción de panela.
- El correcto cuidado de los cultivos de caña permite obtener subproductos de calidad, como es el caso de la panela. Para prevenir cualquier tipo de enfermedad, o ineficiente productividad, el cuidado del cultivo de la caña se debe realizar desde la siembra de la semilla, posteriormente aportando con los respectivos nutrientes al suelo y el riego adecuado para el desarrollo correcto de la caña, principalmente de la sacarosa o azúcar presente en el jugo de caña del cual se obtendrá la panela granulada.
- La producción de la subproductos de la caña como la panela y azúcar han experimentado un aumento de la demanda, este último en un 8% en el 2012 con respecto al 2011, debido a las condiciones climatológicas, uso de nuevas variedades de caña mejoradas y optimización de los procesos de cosecha y fábrica gracias a la inclusión de maquinara especializada.

- La producción de panela granulada por ser un proceso orgánico, genera residuos que puede ser reusables como por ejemplo el bagazo ya que se lo puede utilizar para la generación de calor a través de la combustión una vez que bajo al mínimo el porcentaje de humedad, este también se lo puede usar para la generación de energía eléctrica, elaboración de asfalto, papel, tapiz decorativo, entre otros.
- A través del estudio de mercado realizado se pudo verificar la aceptabilidad del producto por los actuales consumidores de panela granulada ya según las encuestas realizadas el 63% de personas consumidoras de azúcar estarían dispuestas a sustituirlas por la panela granulada como edulcorante natural por sus increíbles componentes nutricionales y energéticos que la conforman.
- Se ha constatado que actualmente existe una deficiente comunicación al consumidor sobre los valores nutritivos de la panela, ya que el 73% de la población desconoce de estos beneficios que son características del producto, esto permite enfocar el problema para implementar soluciones y estrategias logrando obtener una mayor acogida en el mercador.
- Se constató el pronóstico de la producción de 22.000 kg mensual determinada por la demanda actual del producto, tomando en cuenta el posible incremento en ventas del producto ofertado
- Se determinó que es factible la implementación de una planta de producción de panela granulada en el cantón de Salinas de Ibarra, Provincia de Imbabura por la facilidad de adquisición de materia prima, la mano de obra existente en la zona, las condiciones climatológicas favorables para el cultivo de la caña de azúcar, la cercanía a sitios en donde se puede adquirir los materiales e insumos necesarios para la producción de panela granulada y principalmente por la accesibilidad adecuada a mercados de consumos de este producto.

- Se consideró la presentación de un kilogramo de panela granulada en un envase de polietileno pigmentado de alta densidad biodegradable como un factor diferenciador de los productos similares ya existentes en el mercado actual. Este envase brinda una mejor protección al producto contra agentes externos como los rayos ultravioleta del sol las cuales pueden afectar las condiciones organolépticas inherentes del producto, de esta manera se obtiene un período de conservación mayor al de los empaques tradicionales. Adicionalmente este envase permite una óptima manipulación del empaque la misma que puede ser utilizado para otros usos después del consumo total del producto.
- El análisis económico permitió conocer cuantitativamente la viabilidad del proyecto, a través del estudio de la inversión, costos y gastos de tanto de producción como administrativos, cálculo del precio tomando en cuenta el margen de utilidad, pronósticos de ventas, las opciones de financiamiento, flujo de caja y el respectivo cálculo del VAN y TIR, parámetros establecidos para determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto en el ámbito económico.

6.2 Recomendaciones

- La transmisión informativa a los consumidores de los beneficios del producto como estrategia competitiva es relevante para la inclusión de este producto en el mercado; la elaboración de campañas publicitarias es un mecanismo para lograr una mayor aceptabilidad por parte de los actuales y potenciales consumidores de panela granulada.
- Es importante tomar medidas de control de calidad en cada etapa del proceso de producción de la panela granulada desde que ingresa la materia prima hasta la distribución final del producto terminado, asegurando la inocuidad del mismo.

- Se debe velar por la seguridad del personal, principalmente en el área del molino en donde se realiza la extracción del jugo de caña y área de cocción en donde se manejan altas temperaturas. Es indispensable implementar medidas de seguridad en la fuente y la utilización obligatoria del equipo de protección personal para proceder las actividades laborales de manera segura.
- El manejo correcto de los desechos también se debe considerar, bajo un esquema de clasificación, reutilización y disposición final involucrando una conciencia ambiental que permitirá una producción en armonía y respeto con el medio ambiente.
- Es indispensable mantener registros de la materia prima, control de calidad, producción, trazabilidad y producto final, con los cuales podremos medir cuantitativamente el cumplimiento de las metas y objetivos planteados; adicionalmente nos permitirá conocer la medida de mejoramiento de los diferentes ámbitos que conforman el proceso productivo bajo la toma de decisiones estratégicas favorables para la empresa.

REFERENCIAS

Arias, R; Coj, J; De León, L; Tartanac, F. (2001). *Nueva Técnica de Producción de Panela Granulada. Informe de proyecto. Redar Guatemala, CUNSUR - USAC, INCAP/OPS, IICA-PRODAR*. Guatemala: Corpoica

Asocaña (2012). *Informe anual de Asocaña 2011 - 2012*. Cali, Colombia: Feriva S.A.

Bionatic Spain. (s.f.). *Bagazo – caña de azúcar*. Recuperado el 26 de mayo del 2013 de <http://www.biopacksystems.com/index.php/materials/sugar-bagasse.html>

Carlosama, P. (2009). *Diseño del plan y documentación para la implementación de buenas prácticas de manufactura para la elaboración de panela granulada para las unidades productivas paneleras de la COPROPAP de Pacto*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional

Chanchapoya, J. (2010). *Proyecto de factibilidad para la exportación de panela (chancaca) orgánica granulada al mercado italiano, período 2010 – 2015*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.

CINCAE. (2008). *Virus*. Recuperado el 26 de mayo del 2013 de <http://www.cincae.org/enfermedades.htm>

Collaguazo K., Játiva J. (2007). *Construcción de un prototipo mecánico de batido para mejorar el proceso de producción de panela granulada artesanal*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

Durán, N. (2013) *Valor nutricional de la panela*. Recuperado el 10 de agosto del 2013 de <http://www.nestordurancastro.com/tecnologia/59-valor-nutricional-de-la-panela.html>

El Comercio. (2012). *El bagazo de la caña se vuelve papel tapiz en 3d*. Recuperado el 26 de mayo del 2013 de http://www.elcomercio.com/construir/bagazo-cana-vuelve-papel-tapiz_0_782321809.html

Ecuared. (2013). *Bagazo de caña*. Recuperado el 26 de mayo del 2013 de http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_ca%C3%B1a

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). (2012). *Informe situacional de la cadena de caña de azúcar No. 2, Período: Enero – Diciembre 2012*. Recuperado el 10 de agosto del 2013 de <http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/phocadownloadpap/Comercializacion/Boletines/azucar/Boletin%20azucar%202012.pdf>

Moll S. (2012). *Azúcar: producción, oferta total, consumo y distribución mundial*. Recuperado el 30 de mayo del 2013 de <http://cabi.com/blackbox/?p=7420>

Netafim. (s.f.). *Requerimientos de suelo*. Recuperado el 18 de mayo del 2013 de http://www.sugarcane crops.com/s/soil_requirement/

Organización Mundial de la Salud. (2012). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado el 10 de agosto de 2013 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>

Organización Mundial de la Salud. (2013). *10 Datos sobre la obesidad*. Recuperado el 11 de mayo de 2013 de <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>

Osorio G. (2007). *Buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela*. Medellín, Colombia: CTP Print Ltda.

ANEXOS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 332:2002

PANELA GRANULADA. REQUISITOS.

Primera Edición

GRANULATE RAW SUGAR. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, azúcar y productos de azúcar, panela granulada, requisitos

AL 02.04-407

CDU: 644.14

CIIU: 3118

ICS: 67.180.10

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	PANELA GRANULADA. REQUISITOS	NTE INEN 2 332:2002 2002-04
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la panela granulada destinada para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Caña de azúcar. Es el tallo procedente de cualquier variedad de la planta gramínea <i>Saccharum officinarum</i> L.</p> <p>2.2 Panela granulada. Producto obtenido por concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta la obtención de un jarabe espeso permitiendo a continuación que el jarabe se solidifique y granule por batido.</p> <p>2.3 Panela granulada defectuosa. Es la que presenta uno o más de los siguientes defectos: manchas de color diferente al característico de la panela granulada, consistencia blanda (amelcochada), infestada con insectos vivos, presencia de impurezas o materia extraña.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACIÓN.</p> <p>3.1 De acuerdo al contenido de sólidos sedimentables y tamaño del grano la panela granulada, se clasifica en:</p> <p>3.1.1 Extra;</p> <p>3.1.2 Primera;</p> <p>3.1.3 Segunda.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos Específicos. La panela debe cumplir con los requisitos que se establecen en las Tablas 1, 2, 3 y los que a continuación se describen:</p> <p>4.1.1 La panela granulada en cualquiera de sus clases debe estar libre de impurezas.</p> <p>4.1.2 El porcentaje máximo de materias inorgánicas: piedras, arena, polvo, debe ser de 0,1 %.</p> <p>4.1.3 La panela granulada debe sujetarse a las Normas Ecuatorianas correspondientes y a la falta de estas por las de FAO/OMS/CODEX ALIMENTARIUS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de residuos de plaguicidas, productos afines y metales pesados.</p> <p>4.1.4 La panela granulada debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras sustancias blanqueadoras.</p> <p>4.1.5 La panela granulada no debe contener colorantes artificiales.</p> <p>4.1.6 La panela granulada debe estar exenta de residuos de los siguientes plaguicidas: aldrín, dieldrín, endrín, BHC, campheclor, clordimeform, clordano, DDT, DBCP, lindano, EDB, 2-4-5 T, amitrole, compuestos mercuriales y de plomo, tetracloruro de carbono, leptophos, heptacloro, clorobenzilato, metil paratión, dietil paratión, mirex y dinozeb.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, azúcar y productos de azúcar, panela granulada, requisitos</p>		

4.1.7 La panela granulada debe estar exenta de microorganismos patógenos como Escherichia coli. (según NTE INEN 1529-8)

4.1.8 El contenido de proteína será como mínimo 0,5 %, ensayado de acuerdo a lo que se establece en la NTE INEN 543.

TABLA 1. Requisitos de la Panela Granulada

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Color T (550 nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar Reductor %	5,5	10	NTE INEN 266
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 266
Humedad %	--	3	NTE INEN 265
pH	5,9	-	

TABLA 2. Sólidos sedimentables y granulometría

Panela	Sólidos Sedimentables Max g/100 g de panela	Pase el 100% por tamiz	
		Mm de abertura	No.
Extra	0,1	1,40	14
Primera	0,5	1,70	12
Segunda	1,0	2,00	10
Método de ensayo	NTE INEN 388		

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para la Panela Granulada

REQUISITO	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

- n número de muestras a analizar
- m nivel de buena calidad
- M valor máximo permitido
- c Número de muestras aceptadas con M
- upc unidades propagadoras de colonias

4.2 Requisitos Complementarios

4.2.1 Las instalaciones y bodegas deben cumplir con los requisitos establecidos en el Código de la Salud y sus Reglamentos; además, deben estar limpias y desinfectadas tanto interna como externamente, y estar protegidas contra el ataque de insectos y roedores.

4.2.2 En la zona de manipulación de los alimentos, las estructuras y accesorios elevados deben instalarse de manera que se evite la contaminación directa o indirecta de la panela.

4.2.3 El establecimiento debe disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y desechos, el cual deberá mantenerse en todo momento en servicio y buen estado.

4.2.4 El establecimiento debe disponer de vestuarios y retretes adecuados y convenientemente situados.

(Continúa)

4.2.5 Los subproductos deben almacenarse de manera que se evite la contaminación de la panela.

4.2.6 Debe impedirse el ingreso de todos los animales a las áreas de producción y envasado.

4.2.7 En todo momento deben manipularse los envases de forma que se protejan tanto los envases como los cierres contra posibles daños que puedan causar defectos y contaminación de la panela.

4.2.8 Los envases conteniendo panela, deben estar almacenados sobre palets (estibas).

4.2.9 Las condiciones de almacenamiento, incluida la temperatura, deben ser tales que impidan el deterioro o la contaminación de la panela.

4.2.10 Los plaguicidas y productos afines que se utilizan para el control de plagas deben ser los permitidos por la Ley No. 073 (Registro Oficial No. 442 de 1990-05-22)

4.2.11 La comercialización de la panela debe cumplir con lo dispuesto en las resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas y otras disposiciones legales.

4.2.12 En la elaboración de este producto debe cumplirse con las buenas prácticas de manufactura.

4.2.13 *Protección del ambiente*

4.2.13.1 Los residuos vegetales y otros productos originados durante el proceso y clasificación deben utilizarse o eliminarse de tal manera que no contaminen el ambiente por ejemplo: energía, compost, humus, otros.

4.2.13.2 Los residuos de plaguicidas, envases que hayan contenido plaguicidas, envases de plástico no deben eliminarse directamente en el ambiente (cuerpos de agua, alcantarillas, quebradas, otras), podrán ser eliminados, por ejemplo, de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 2 078.

5. INSPECCIÓN Y MUESTREO

5.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a lo que se establece en la Tabla 4.

TABLA 4. Plan de muestreo para la Panela Granulada

TAMAÑO DEL LOTE UNIDADES	TAMAÑO DE LA MUESTRAS	ACEPTA	RECHAZA
Hasta 25	3	0	1
26 a 90	13	1	2
91 a 150	20	2	3
151 a 280	32	3	4
281 a 500	50	5	6
501 a 1 200	80	7	8
Mayor que 1 201	125	10	11

5.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se rechaza el lote.

5.3 En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

5.4 Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar definitivamente el lote.

(Continúa)

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 La panela podrá ser comercializada en envases que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas, físicas, resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento; y que salvaguarde las cualidades higiénicas, nutricionales y organolépticas.

6.2 El material del envase debe ser de calidad alimentaria, aprobado por el FDA, inerte y no deberá liberar sustancias tóxicas ni olores o sabores desagradables.

7. ROTULADO

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 1334-1 y 1334-2.

7.2 No debe contener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 265:1980	<i>Azúcar. Determinación de la humedad (Método de rutina)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 266: 1978	<i>Azúcar. Determinación del azúcar reductor.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 268:1978	<i>Azúcar. Determinación del color.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 388:1979	<i>Determinación de los sólidos en suspensión.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 543:1981	<i>Determinación de la Proteína cruda</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	<i>Rotulado de Productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	<i>Rotulado de Productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Etiquetado Nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2078:1997	<i>Plaguicidas. Eliminación de residuos y de envases en el campo. Requisitos.</i>
Ley 073:1990	<i>Formulación, fabricación, importación, comercialización, y empleo de plaguicidas y productos afines de uso agrícola.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, NTC 1311 *Productos Agrícolas. Panela. Requisitos Segunda revisión.* Bogotá, 1990.

Programa conjunto FAO/OMS *Codex Alimentarius. Volumen 1.* Roma, 1993

I
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2 332	TITULO: PANELA GRANULADA REQUISITOS	Código: AL 02.04-407
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2001-02	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de a		

Subcomité Técnico: PANELA
Fecha de iniciación: 2001-03-20 Fecha de aprobación: 2001-04-03
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Marcelo Jácome (Presidente)

Ing. Augusto Espinoza

Sra. Virgilia Escobar
Ing. Marcelo Pérez
Dr. Fabián Guerrón
Srta. Julia Solórzano
Ing. Fernando Cáceres
Dra. Teresa Ávila
Ing. Antonio Salazar
Sr. Gilbert Estrada
Tlgo. Daniel Bravo
Ing. Yolanda Lara
Ing. Isabel Muñoz
Tlga. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

ASOCIACIÓN DE CAÑICULTORES DE
PASTAZA, ASOCAP
INSTITUTO NACIONAL DE CAPACITACION
CAMPEÑINA, INCCA
CAMARA DE AGRICULTURA DE LA IV ZONA
MCCH
PRODUCTOS SAN JOSE
EL CORAZON
CEREALES LA PRADERA
DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD
PANELA PIATUA
PANELA CAÑAVERAL
REDAR
CONTROL SANITARIO M.S.P.
TRIBUNAL DE CONSUMIDORES Y USUARIOS
INEN – REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de **2001-12-20** y recomienda al señor Ministro de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad que la oficialice con el Carácter de: Obligatoria

Oficializada como: Obligatoria Por Acuerdo Ministerial No. 02 093 del 2002-03-18
Registro Oficial No. 555 del 2002-04-15

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec