

**ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA
DE PANELA, BAJO EL ENFOQUE DE PRODUCCIÓN LIMPIA**

CAROLINA SUÁREZ ÁLVAREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA**

2013

**ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA
DE PANELA, BAJO EL ENFOQUE DE PRODUCCIÓN LIMPIA**

CAROLINA SUÁREZ ÁLVAREZ

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
ESPECIALISTA EN ALTA GERENCIA**

Directora:

Dra. PIEDAD ARENAS DÍAZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECAICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA**

2013

A Dios que todo lo hace posible

AGRADECIMIENTOS

La autora del proyecto expresa sus más sinceros agradecimientos a:

Principalmente a Dios por haberme permitido alcanzar un nuevo logro en mi vida.

La Universidad Industrial de Santander, de la cual me siento orgullosa de ser egresada, a todos los profesores quienes me brindaron su conocimiento.

La Doctora Piedad Arenas, Directora de monografía por su gran colaboración, orientación y disposición en todo momento.

El Doctor Néstor Ovalle Zuleta, Gerente de la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita COOPASUSAN, por brindarme la oportunidad de realizar este estudio en su cooperativa y contribuir a mi crecimiento profesional.

Todas aquellas personas que de una u otra manera participaron en la realización del estudio.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. MARCO GENERAL	22
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EN LA COOPERATIVA COOPASUSAN	22
1.1.1 Descripción de la situación actual	23
1.1.2 Descripción y cuantificación del problema	24
1.1.3 Sistematización del Problema	24
1.2 OBJETIVOS	25
1.2.1 Objetivo General	25
1.3 METODOLOGÍA	26
1.4 TABLA DE LOGRO	26
2. ESTUDIO DEL MERCADO	28
2.1 ANÁLISIS DEL MERCADO	28
2.2 COMERCIALIZACIÓN DE LA PANELA EN LA REGIÓN ORIENTE DE COLOMBIA	31
2.3 PRECIOS PROMEDIO HISTÓRICOS DE LA PANELA EN COLOMBIA	32
2.4 EL SUBSECTOR PANELERO COLOMBIANO	35
2.4.1 El subsector panelero en Santander	36
2.5 MODELO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA	47
2.6 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	50
2.7 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE SUAITA	52
2.6.1 Sector agropecuario de Suaita	54
2.6.2 Tenencia de la tierra en Suaita	54
3. CARACTERÍSTICAS DE LA PANELA	56
3.1 CLASIFICACIÓN DE LA PANELA	57
3.1.1 Según el Ministerio de Protección Social	57

3.1.2 Según el ICONTEC	57
3.1.3 Normas de calidad	60
3.1.4 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos	61
3.1.5 Parámetros de calidad	62
3.1.6 Condiciones de empaque y rotulado	63
3.1.7 Tolerancia en peso	63
3.1.8 Almacenaje	63
4. ESTUDIO TÉCNICO PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA	64
4.1 DISEÑO DEL PROCESO PARA EL SISTEMA DE VAPOR	64
4.2 SISTEMA PANELERO A VAPOR	72
4.3 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	76
4.3.1 Diseño	76
4.3.2 Información del sistema	78
4.3.3 Red de vapor y condensados	81
4.4 ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS PARA ELABORAR LA PANELA	81
4.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	82
4.5.1 Área de generación de energía térmica	83
4.5.2 Área de concentración de mieles	84
4.5.3 Cuarto de moldeo	86
4.5.4 Sistema de información	87
5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE COOPASUSAN LTDA.	91
5.1 MISIÓN	93
5.2 VISIÓN	93
5.3 POLITICAS	93
5.4 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA COOPASUSAN LTDA.	95
6. ASPECTOS LEGALES	98
7. ESTUDIO AMBIENTAL	101
8. ESTUDIO FINANCIERO	109

8.1 INVERSIONES	109
8.1.1 Inversión fija	109
8.1.2 Inversión Diferida	111
8.1.3 Inversión de capital de Trabajo	111
8.1.4 Inversión Total	115
8.2 COSTOS	116
8.2.1 Costos Variables y Costos Fijos	116
8.2.2 Precio de Venta	116
8.3 PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS	117
8.4 PUNTO DE EQUILIBRIO	117
8.5 PROYECCIÓN FLUJO DE CAJA	118
8.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	120
8.7 BALANCE GENERAL	121
8.1.4 Inversión Total	129
8.2 COSTOS	129
8.2.1 Costos Variables y Costos Fijos	129
8.3 PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS	130
8.4 PUNTO DE EQUILIBRIO	132
8.5 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	133
8.6 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO	136
9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	138
9.1 VALOR PRESENTE NETO	138
9.2 TASA INTERNA DE RETORNO	140
9.3 PERÍODO DE RECUPERACIÓN	141
CONCLUSIONES	142
RECOMENDACIONES	144
BIBLIOGRAFÍA	145
ANEXOS	147

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Costo promedio de producción de azúcar moscovado en Brasil y Panela en Colombia	35
Tabla 2. Consolidado departamental del cultivo de la caña panelera 2009- 2010	36
Tabla 3. Evaluación del Cultivo de la Caña Panelera, Municipios de Santander, Año 2010	41
Tabla 4. Principales Municipios Paneleros de Santander	43
Tabla 5. Cultivo de la Caña Panelera en Santander 2010	44
Tabla 7. Características fisicoquímicas del producto a elaborar	61
Tabla 8. Requisitos Microbiológicos	61
Tabla 9. Parámetros Microbiológicos	62
Tabla 10. Técnicas empleadas para la determinación de los parámetros de calidad de la panela	62
Tabla 17. Criterios metodológicos para la identificación de los impactos ambientales	102
Tabla 18. Plan de mejoramiento	107
El siguiente plan de mejoramiento es propuesto por la autora del estudio.	107

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Participación en la producción nacional de caña panelera 2006-2009	30
Figura 2. Ubicación de municipios productores de caña panelera en Santander, Boyacá y Cundinamarca	31
Figura 3. Precios promedios históricos de la panela, al productor (Kg)	33
Figura 4. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010 Área Sembrada (Ha)	37
Figura 5. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010, Área Cosechada (Ha)	38
Figura 6. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010, Producción Obtenida (Ha)	39
Figura 7. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010. Rendimiento (Tn/Ha)	40
Figura 8. Cultivo de la caña panelera en Santander, 2010	45
Figura 9. Cultivo de la caña panelera en Santander, Municipios productores, 2008- 2010	46
Figura 10. Modelo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria	48
Figura 11. Mapa de Suaita	52
Figura 12. Panela Redonda	58
Figura 13. Panela Cuadrada	59
Figura 14. Panela Pulverizada	60
Figura 15. Diagrama de flujo propuesto para COOPASUSAN	65
Figura 16. Diagrama de la planta para la producción de panela con el sistema de vapor	67
Figura 17. Vista lateral de la tubería interna de la caldera, donde se muestra la ubicación de las parrillas	68
Figura 18. Caldera Sistema Panelero A Vapor	72
Figura 19. Evaporador. Sistema Panelero A Vapor	73

Figura 20. Mielero Sistema Panelero A Vapor	74
Figura 21. Sistema Panelero a Vapor.	75
Figura 22. Construcción de la caldera	76
Figura 23. Caldera con sus intercambiadores	77
Figura 24. Modulo de recipientes, higiene, fácil mantenimiento	78
Figura 25. Refractarios y aislantes térmicos usados en la caldera	79
Figura 26. Área de procesos efectuados sobre el bagazo.	83
Figura 27. Corte del área de concentración de mieles.	84
Figura 28. Ubicación del foso y la caldera	85
Figura 29. Ubicación del cuarto de moldeo	86
Figura 30. Formato de entrada de materias primas e insumos	89
Figura 31. Formato de registro para control de salida de producto terminado	89
Figura 32. Formato de registro para control de producción, materias primas e insumos en planta	90
Figura 33. Fábrica finca la Chapa	92
Figura 34. Marca de los productos de COOPASUSAN	93
Figura 35. Organigrama COOPASUSAN LTDA.	94
Figura 36. Portafolio de Productos de COOPASUSAN LTDA.	95
Figura 37. Panela SWEET Cuadrada	95
Figura 38. Panela SWEET en Pastilla	96
Figura 39. Panela SWEET Redonda	96
Figura 40. Panela SWEET Pulverizada	97

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Maquinaria y equipo	110
Cuadro 2. Muebles y Enseres	111
Cuadro 3. Total inversión fija	111
Cuadro 4. Total inversión diferida	111
Cuadro 5. Materia prima	112
Cuadro 6. Resumen costo materia prima	112
Cuadro 7. Mano de obra directa	113
Cuadro 8. Proyección Mano de obra directa	113
Cuadro 9. Costos Indirectos de fabricación	114
Cuadro 10. Gastos de administración y ventas	114
Cuadro 11. Total Capital de trabajo	115
Cuadro 12. Inversión Total	116
Cuadro 13. Costos Variables	116
Cuadro 14. Presupuesto Egresos para 200 Kilos/Hora	117
Cuadro 15. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora	117
Cuadro 16. Punto de equilibrio	118
Cuadro 17. Ingresos y Egresos	119
Cuadro 18. Estado de resultados proyectado	120
Cuadro 19. Balance General proyectado	122
Cuadro 20. Costo Materia Prima Escenario Moderado	124
Cuadro 21. Costo Materia Prima Escenario Optimista	125
Cuadro 22. Mano de obra directa Escenario moderado	125
Cuadro 23. Mano de obra directa Escenario Optimista	126
Cuadro 24. Proyección Mano de obra directa escenario moderado	126
Cuadro 25. Proyección Mano de obra directa escenario Optimista	127
Cuadro 26. Costos Indirectos de fabricación Escenario moderado	127
Cuadro 27. Costos Indirectos de fabricación Escenario Optimista	128

Cuadro 28. Total Capital de trabajo escenario moderado	128
Cuadro 29. Total Capital de trabajo escenario optimista	128
Cuadro 30. Inversión Total Escenario moderado	129
Cuadro 31. Costos Variables escenario moderado y optimista	130
Cuadro 32. Presupuesto Egresos Escenario Moderado	130
Cuadro 33. Presupuesto Egresos Escenario Optimista	131
Cuadro 34. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora escenario Moderado	131
Cuadro 35. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora escenario Optimista	132
Cuadro 36. Punto de equilibrio Escenario Moderado	132
Cuadro 37. Estado De Resultados Proyectado Escenario Moderado	134
Cuadro 38. Estado de resultados proyectado Escenario 2	135
Cuadro 39. Valor presente neto VPN	139
Cuadro 40. Tasa interna de retorno – TIR Escenario Moderado	141

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Costos (Moderado)	147
Anexo B. Ingresos y P.E. (Moderado)	157
Anexo C. Costos (Optimista)	159
Anexo D. Ingresos y P.E. (Optimista)	171
Anexo E. Cotización	173
Anexo F. Tabla de Especificaciones	182

GLOSARIO

AGLUTINANTES: sustancia que por efecto del calor reúne los sólidos coloidales y colorantes de los jugos de la caña y que se tienen como impurezas en la elaboración de panela.

APRONTE: recolectar la caña cortada, transportarla desde el sitio del cultivo hasta el trapiche y almacenarla.

BAGAZO: residuo que resulta después de la extracción del jugo de caña.

CACHAZA: residuo resultante durante la clarificación del jugo de caña que se separa por decantación.

EMBALAJE: cubierta o envoltura destinada a contener un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transporte, almacenamiento o presentación para la venta a fin de protegerlos, identificarlos y facilitar su manejo.

GAVERA: conjunto de moldes, comúnmente de madera, utilizados para darle forma a la madera.

HORNILLA: horno elaborado en ladrillo y barro empleado para la cocción y concentración de los jugos de la caña.

INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS: de acuerdo al Codex Alimentarius es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine.

MIELES VIRGENES: producto natural que resulta de la concentración del jugo clarificado de la caña de azúcar, elaborado en los denominados trapiches paneleros.

MOLIENDA: la caña es sometida a un proceso de preparación que consiste en romper o desfibrar las celdas de los tallos por medio de picadoras. Luego unas bandas transportadoras la conducen a los molinos, donde se realiza el proceso de extracción de la sacarosa, consistente en exprimir y lavar el colchón de bagazo en una serie de molinos.

MUCILAGO: sustancias viscosas extraídas de los tallos, hojas, frutos y raíces macerados de algunas especies, que al entrar en contacto con el agua o el jugo de caña, más la acción del calor, eliminan los sólidos en suspensión, las sustancias coloidales y algunos compuestos colorantes presentes en el jugo; luego se forma la cachaza, la cual se separa del jugo limpio por métodos físicos.

PAILA: recipiente donde se evapora el agua de los jugos de la caña, las pailas pueden ser semiesféricas, planas, paleteada, piro tubular.

PANELA: alimento para consumo humano. Producto sólido que se obtiene a través de la evaporación y concentración de los jugos de la caña de azúcar.

ROTULADO: material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo, acompaña el alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación.

TRAPICHE PANELERO: establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela.

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE PANELA BAJO EL ENFOQUE DE PRODUCCION LIMPIA*

AUTORA: SUÁREZ ÁLVAREZ, Carolina**

PALABRAS CLAVES: Estudio, Producción limpia, panela, innovación tecnológica, sanidad.

DESCRIPCIÓN

El Ministerio de Protección Social expidió la Resolución 779 de 2.006 la cual sirve como marco de referencia al estudio para la creación de una Planta productora de panela en la Finca Villa Angelita Vereda Josef municipio de Suaita bajo el enfoque de producción limpia, en dicha resolución se establece el reglamento técnico y los requisitos sanitarios que debe cumplir un trapiche panelero para garantizar un producto inocuo.

Para la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelero COOPASUSAN LTDA es muy importante la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia en la cual se pueda obtener como resultado un producto homogéneo, libre de impurezas, generando un alto grado de competitividad en el sector permitiendo la mejora continua e incursionar en nuevos mercados. Dentro de la línea base de la monografía se desarrollaron las siguientes etapas: características del sector, características del producto, estudio organizacional de la empresa, estudio financiero, conclusión y recomendaciones.

El primer paso consistió en el análisis de las características del sector y del producto, una vez obtenida la información se evaluó la mejor alternativa para la producción de panela bajo el enfoque de producción limpia buscando ofrecer un producto con calidad y capacidad de cumplir las exigencias del mercado y los requisitos reglamentarios a fin de que la Cooperativa COOPASUSAN LTDA pueda obtener mejores ingresos, ofrecer un producto inocuo y confiable para los consumidores finales.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, UIS.
Director: Piedad Arenas Díaz.

ABSTRACT

TITLE: STUDY FOR CREATING A PANELA PRODUCTION PLANT UNDER THE FOCUS OF CLEAN PRODUCTION

AUTHOR: SUÁREZ ÁLVAREZ, Carolina**

KEYWORDS: Study, clean production, panela, technological innovation, health

DESCRIPTION

The Social Protection Ministry issued Resolution 779 of 2006 which serves as a framework to study for the creation of a panela production plant in Angelita Village Farm Josef Sidewalk of Suaita town under clean production approach; the resolution establishes the technical regulations and sanitary requirements that must play a panela mill to ensure a safe product.

For panela worker cooperative COOPASUSAN LTDA is very important to create a panela production plant under the clean production approach in which to obtain results in a homogeneous, free from impurities, generating a high degree of competitiveness in the allowing continuous improvement industry and enter new markets. Within the baseline of the monograph were developed following stages: industry characteristics, product characteristics, organizational study of the company, financial study, conclusion and recommendations

The first step in the analysis of industry characteristics and product information once obtained the best alternative was evaluated for sugarcane production under clean production approach seeking to offer a product with quality and ability to meet the requirements of market and regulatory requirements so that the Cooperative COOPASUSAN LTDA can get better income, provide a safe and reliable product for end consumers.

Degree Project

** Faculty of Engineering Physicomechanical, School of Industrial and Business Studies, UIS.
Director: Piedad Arenas Díaz.

INTRODUCCIÓN

El proceso de fabricación de panela ha existido en el departamento de Santander desde tiempos remotos eso hace que sea una agroindustria tradicional. Sin embargo las condiciones en las que se maneja no son las apropiadas debido a la falta de infraestructura, saneamiento, transporte y personal capacitado.

El sistema de manufactura de la panela es deficiente entre otras razones por los bajos niveles de asepsia en su producción, siendo los rendimientos obtenidos por hectárea cosechada en cada región, muy heterogéneo, esto es debido fundamentalmente a factores socioeconómicos y tecnológicos en que se desarrolla la producción.

Según la resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social modificada parcialmente por las resoluciones 3462 de 2.008, 3544 de 2.009 y 4121 de 2.011 todos los establecimientos denominados trapiches paneleros tienen responsabilidad alimentaria con el consumidor ya que ofrecen uno de los productos más importantes en la nutrición diaria de las personas, especialmente las poblaciones más vulnerables como lo son: niños, ancianos, mujeres lactantes, jóvenes y trabajadores de los niveles socioeconómicos menos favorecidos.

En Colombia los actores de la cadena productiva de la panela y su agroindustria se enfrentan a numerosos retos entre los que sobresale la introducción de nuevas tecnologías que permitan el mejoramiento de los tradicionales procesos productivos, el desarrollo de productos innovadores y diferenciados que permitan una mayor competitividad.

Además de estos retos, la panela actualmente se proyecta como uno de los principales productos promisorios de exportación del país en el mercado mundial

de productos por ser un producto de origen natural y cuyo principal atributo es tener el grado de alimento reconocido por la FAO y la OMS; adicionalmente se considera como un soporte a la economía nacional en el mercado interno siendo parte básica de la canasta familiar. Esto se articula con la dinámica actual del mundo que se enfoca en el desarrollo de procesos agroindustriales ambientalmente sostenibles. Desde esta perspectiva resulta esencial para La Cooperativa COOPASUSAN LTDA generar estrategias y planes de acción que le permitan encaminarse primero hacia un aprovechamiento integral, sostenible y competitivo de su producción, seguido de una consolidación de sus productos tradicionales en el mercado nacional e internacional y a la diversificación de nuevos productos con un mayor valor agregado que generen ingresos superiores a la totalidad de la cadena por medio del desarrollo tecnológico en pro del fortalecimiento y generación de ventajas competitivas.

Por estas razones se ve la necesidad de elaborar un estudio para la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia en la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita COOPASUSAN LTDA que hará de este un proceso participativo, rentable, sostenible, replicable dentro de una perspectiva de desarrollo social, económico y ambiental.

El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de aportar a la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita COOPASUSAN LTDA la información técnica para apoyar las decisiones alrededor de la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia, la conceptualización del mercado, el producto, la selección de tecnología a emplear y su análisis financiero y ambiental.

1. MARCO GENERAL

Este capítulo del estudio, hace referencia al planteamiento del problema que se presenta en la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita COOPASUSAN LTDA, la descripción de su entorno, los objetivos a cumplir y la metodología empleada para la realización del presente trabajo.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EN LA COOPERATIVA COOPASUSAN

Una de las principales problemáticas del sector panelero en Colombia es su bajo nivel tecnológico en las unidades productivas, debido principalmente a la baja transferencia de tecnología por parte de la investigación nacional y las barreras comerciales que se presentan en términos de los canales de comercialización; sin embargo el sector ha trabajado en el fortalecimiento de la asociatividad e integración de los actores para la conformación de unidades de desarrollo empresarial panelero¹, siendo la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita COOPASUSAN LTDA un ejemplo de asociatividad en la hoya del Río Suárez, que busca unir esfuerzos para mejorar sus niveles y calidad de producción de panela.

- Problemática ambiental: El problema está ligado a la ineficiencia energética de las hornillas paneleras, originándose pérdidas de energía durante la combustión y la transferencia de calor que implican la utilización de combustibles adicionales al bagazo, como leña, carbón y caucho de llantas usadas. La ineficiencia energética de las hornillas provoca la deforestación de los bosques por la consecución de la

¹ CASTELLANOS D., Oscar Fernando; TORRES P., Luz Marina y FLÓREZ M., Diego Hernando. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en Colombia [en línea]. Ministerio de Agricultura – Universidad Nacional, Bogotá, D.C., 2010. 258 p.

leña además de contaminación por emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono, gases nitrogenados y azufrados.

- **Proceso Productivo:** Dado que la elaboración de la panela en el municipio es realizada en trapiches artesanales, se produce una panela de baja calidad (con impurezas y aditivos) debido a la deficiente higiene de los trapiches y al ineficiente manejo de la caña.

El procesamiento de la panela encierra una serie de dificultades que comprenden en primera instancia, una baja disponibilidad de materiales de caña adecuados para la producción eficiente de panela y mieles en las diferentes regiones agroeconómicas colombianas; una reducción en la producción y productividad por el efecto de malezas, plagas y enfermedades, causada principalmente por hongos, virus e insectos y un sistema de producción agrícola altamente dependiente de agroquímicos, en especial de herbicidas y fertilizantes.

Para el productor panelero es esencial que se desarrollen a corto plazo sistemas de producción con base en la caña, que ofrezcan una alternativa para absorber los choques creados por los movimientos cíclicos del mercado. Existe la necesidad de buscar usos alternativos para la caña integrándola con otros renglones de producción.

1.1.1 Descripción de la situación actual. El municipio de Suaita tiene una considerable participación en la producción de caña panelera a nivel departamental 9.3%², sin embargo la falta de innovación en sus procesos hace que su productos no sean competitivos para los mercados internacionales, a pesar de tener en su territorio toda la capacidad para incentivar esta agroindustria, la falta de una tecnología limpia, amigable con el medio ambiente, rentable, eficiente y moderna, dificultan el crecimiento de la industria panelera en este municipio.

² FEDEPANELA. Resumen Ejecutivo, Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo del Subsector Panelero 2011-2016.

En lo referente a los procesos de transformación de la caña panelera, las consecuencias más importantes, son: daño ambiental (desforestación, contaminación atmosférica y de las cuencas de agua) por consumo de leña y caucho en las hornillas paneleras debido a su baja eficiencia y por el vertimiento inadecuado y sin tratamiento de las aguas que se generan en el proceso, ineficiencia del manejo de la caña en el trapiche, deficiencia en la infraestructura e higiene en los trapiches, bajo nivel en la capacitación tecnológica de los productores y operarios, poco desarrollo tecnológico en producción limpia, poca articulación de la cadena panelera con otras cadenas productivas, poca gestión institucional, ausencia de programas que incentiven la innovación en la comercialización de la panela, desaprovechamiento de subproductos en el sistema productivo, uso de aditivos nocivos por deficiencia en el manejo del proceso, desbalance entre área de cultivo, potencia del motor, capacidad del molino y capacidad de la hornilla, entre otros.

1.1.2 Descripción y cuantificación del problema. En la actualidad COOPASUSAN cuenta con trapiches artesanales propiedad de sus asociados, bastante deteriorados y obsoletos, los cuales no cumplen con las normas sanitarias para la producción de alimentos de consumo humano. A pesar de esto, actualmente no se están ejecutando proyectos que beneficien la industria panelera en el municipio de Suaita, Santander.

1.1.3 Sistematización del Problema. En la realización del estudio para la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia en la COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA SANTANDER se han generado una serie de interrogantes que ayudan a la toma de decisiones en cuanto a: beneficios que trae esta innovación tecnológica, costos

de esta adquisición, tiempo que llevará el recuperar dicha inversión, beneficios que traerá para la cooperativa, entre otros.

Los interrogantes planteados en la formulación de este trabajo fueron:

- ¿Que oportunidades y amenazas del entorno al crear la planta bajo el enfoque de producción limpia de panela identifica COOPASUSAN LTDA?
- ¿Cuáles son las condiciones técnicas y financieras adecuadas para la creación de la planta bajo el enfoque de producción limpia de panela en COOPASUSAN LTDA?
- ¿Podría la planta bajo el enfoque de producción limpia brindar una solución a la problemática ambiental?
- ¿Cuánto tardaría COOPASUSAN LTDA en recuperar la inversión para la creación de la planta bajo el enfoque de producción limpia de panela?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General. Elaborar un estudio para la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia en la COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA SANTANDER COOPASUSAN LTDA.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un análisis del mercado de la panela en Colombia, Santander y Suaita.
- Realizar el análisis técnico para la creación de la planta productora de panela.
- Analizar los lineamientos administrativos y legales para la creación de la planta.
- Dar una solución a la problemática ambiental causada por los sistemas tradicionales de producción de panela.
- Realizar el estudio financiero para la planta productora de panela.

1.3 METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el presente estudio se basa en un análisis de fuentes secundarias; y a partir de esto se desarrolla un informe para la creación de la planta bajo el enfoque de producción limpia de panela en la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita Santander COOPASUSAN LTDA.

Los datos utilizados se consiguieron a través de la recolección de información ya existente en la Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela, boletín del sistema de información de precios del sistema agropecuario, Fedepanela, proyectos elaborados por estudiantes de diferentes universidades y artículos afines.

1.4 TABLA DE LOGRO

Los resultados obtenidos en función de los objetivos específicos se encuentran evidenciados en el documento así:

Tabla 1. Logros Alcanzados

Objetivo (específico)	Logro alcanzado	Ubicación en el documento
Desarrollar un análisis del mercado de la panela en Colombia, Santander y Suaita.	Análisis del Mercado	Capítulo 2
Realizar el análisis técnico para la creación de la planta productora de panela.	Análisis Técnico	Capítulo 4

Continuación Tabla 1

Objetivo (específico)	Logro alcanzado	Ubicación en el documento
Analizar los lineamientos ambientales y legales para la creación de la planta.	Análisis administrativo Análisis Legal	Capítulo 5 Capítulo 6
Dar una solución a la problemática ambiental causada por los sistemas tradicionales de producción de panela	Análisis Ambiental	Capítulo 7
Realizar el estudio financiero para la planta productora de panela	Análisis Financiero	Capítulo 8

2. ESTUDIO DEL MERCADO

El estudio de mercado es un proceso sistemático de recolección y análisis de datos e información acerca de los clientes, competidores y el mercado. Sus usos incluyen ayudar a crear planes de negocio, lanzar un nuevo producto o servicio y mejorar productos, procesos o servicios existentes.

2.1 ANÁLISIS DEL MERCADO

La panela es uno de los productos más importantes en la dieta de los colombianos, su producción se concentra en algunas regiones del país entre las que se puede mencionar Santander, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Risaralda y Nariño.³

En estas zonas se encuentra tanto la materia prima como los trapiches que son sitios para el procesamiento de caña, este fenómeno se puede explicar por razones climáticas, culturales y por el conocimiento de los procesos necesarios, buscando generar economías a escala. No obstante a pesar que una buena parte de la mano de obra es contratada temporalmente para trabajar durante las moliendas por el sistema salarial, aún persisten características de economía tradicional como la aparcería. Las explotaciones en pequeña escala son muy frecuentes. Cultivan extensiones entre 5 y 20 hectáreas y poseen trapiches de tracción mecánica.⁴

³ AGROCADENAS. La cadena agroindustrial de la panela Una mirada global de su estructura y dinámica [en línea]. Marzo, 2005 [citado 5 abr. 2013]. Disponible en Internet: <URL:www.agrocadenas.gov.co>

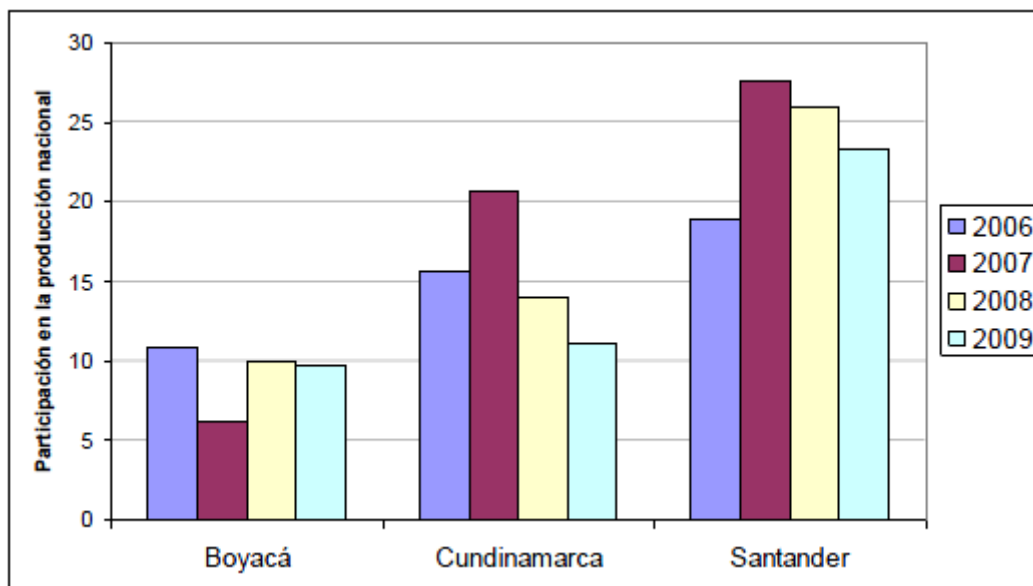
⁴ MUNICIPIO DE SUAITA. Esquema de ordenamiento territorial. Documento Resumen [en línea]. 2012 [citado 5 abr. 2013]. Disponible en Internet: <URL:http://www.suaita-santander.gov.co>

Según la encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), para el 2008 los principales departamentos productores de panela fueron Santander, Boyacá, Antioquia y Cundinamarca. Los mayores rendimientos se lograron en el departamento de Santander, donde se obtuvo una productividad de 86 toneladas por hectárea, este hecho es importante debido a que el resto del país la productividad no superó las 55 toneladas. Esto se debe por las distintas formas de cosechar la caña, el tiempo en que los productores renuevan sus cultivos, las condiciones climáticas y la variedad utilizada, entre otros factores.

Santander fue el principal productor de caña panelera en el país con una participación de 28% en el 2007 para luego descender hasta el 23% en el 2009. Cundinamarca osciló entre el segundo y tercer lugar con una participación máxima de 21% en el 2007 y un mínimo de 11% en el 2009, mientras que Boyacá se ubicó en el cuarto y quinto puesto con una participación cercana al 10% en los últimos dos años. Estos tres departamentos alcanzaron una participación máxima del 54% en el 2007 para descender a 44% en el 2009.⁵

⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Boletín Bimestral SIPSA No. 95 Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario ISSN 0123-1812, 2009, p.32-34.

Figura 1. Participación en la producción nacional de caña panelera 2006-2.009

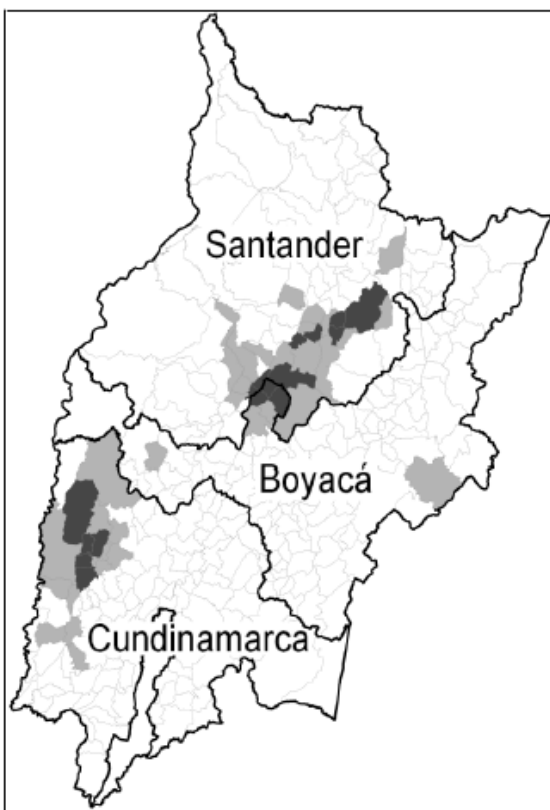


Fuente: ENA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Corporación Colombia Internacional

Discriminando por municipio a partir de la información registrada en las Evaluaciones Agropecuarias para el mismo periodo se observó en Santander que el 52% de la producción se ubicó en ocho municipios: San Benito, Guepsa, Suaita, Confines, Ocamonte, Mogotes, Guapotá y Valle de San José. En el caso de Cundinamarca, un poco más de la mitad de la producción (52%) se obtuvo en cinco municipios: Caparrapí, La Peña, Quebrada Negra, Villeta y Utica. En Boyacá la producción de caña panelera se centró en los municipios de Chitaraque, San José de Pare, Santana, Tonguí y Moniquirá las cuales alcanzaron en conjunto una participación promedio de 88% entre el 2.006 y el 2.009.⁶

⁶ Ibíd.

Figura 2. Ubicación de municipios productores de caña panelera en Santander, Boyacá y Cundinamarca



Fuente: EVA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Corporación Colombia Internacional

2.2 COMERCIALIZACIÓN DE LA PANELA EN LA REGIÓN ORIENTE DE COLOMBIA

El contacto entre productores y vendedores no es siempre directo, existen entre ellos los intermediarios, que pueden ser mayoristas, agentes o minoristas que contribuyen a desarrollar las actividades comerciales.

La comercialización de panela en estas ciudades se basa en mercados, en donde se transa la panela a nivel mayorista para ser distribuida en la costa atlántica, el centro del país y los Santanderes. El mercado de Santana opera los días sábados

entre las 7 y las 11 de la mañana, el de San Gil lo hace el viernes entre las 9 y las 12 del medio día.

A Santana ingresa panela producida en San José de Pare y Chitaraque (Boyacá) así como Guepsa, Suaita, San Benito, Guapotá (Santander) todos municipios cercanos. San Gil recibe producto de toda la provincia Guanentina, que incluye municipios como: Coromoro, Confines, Charalá, Mogotes, Ocamonte, Paramo y Valle de San José. En ambos mercados predomina la panela cuadrada con presentaciones de 250 gramos, un kilo y dos kilos. En santana el mercado que comercializa esta presentación en la Hoya del río Suarez es Moniquirá.⁷

En la comercialización hay que tener en cuenta la estacionalidad del precio, pues tiende a subir en los meses de abril, mayo y noviembre, los cuales se caracterizan por ser lluviosos. El aumento de los precios obedece a la absorción de mayor humedad que diluye la sacarosa presente en la caña y hace más costoso obtener una misma cantidad de panela, pues hay que evaporar una mayor cantidad de agua, por lo tanto los paneleros evitan moler en invierno.

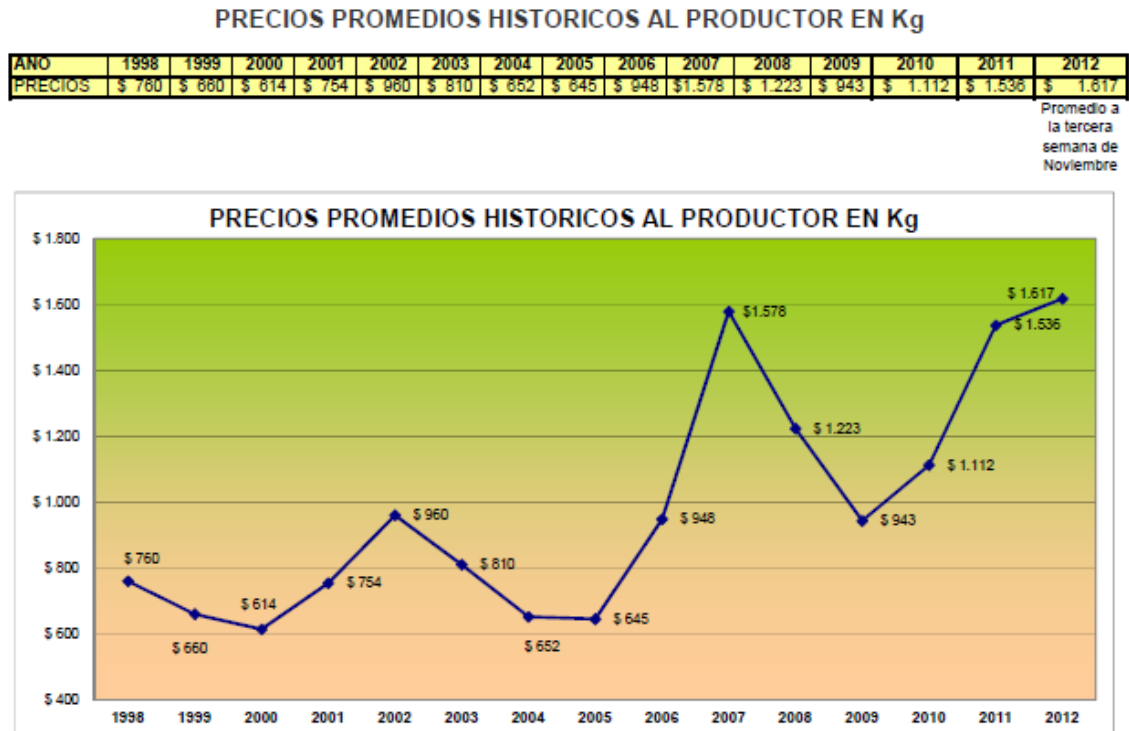
2.3 PRECIOS PROMEDIO HISTÓRICOS DE LA PANELA EN COLOMBIA

En la figura 3 se observa los precios de la panela desde el año 1998 hasta la tercera semana de Noviembre de 2012⁸

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Boletín Bimestral SIPSA No. 95 Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario ISSN 0123-1812

⁸ FEDEPANELA. Evolución de los precios de la panela [en línea]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.Fedepanela.org.com>>

Figura 3. Precios promedios históricos de la panela, al productor (Kg)



En la actualidad el precio es favorable debido a la demanda de productos como refrescos a base de panela, panela pulverizada y la tradicional panela cuadrada, redonda y en pastilla en la canasta familiar colombiana y la demanda de este alimento en sus diferentes presentaciones para los públicos de EEUU y Europa ante las posibilidades que se dan con los tratados de libre comercio, los beneficios generados serían los siguientes:

- El azúcar colombiano triplicará su cuota exportadora como endulzante directo en forma de sacarosa y también como materia prima en confitería y chocolatería para uso industrial. Esto abre una valiosa oportunidad para el sector panelero para vender la panela pulverizada a grandes industrias de confitería y chocolatería a nivel nacional como sustituto del azúcar, esto se dará solo si se ofrece un producto inocuo y con las especificaciones exigidas por la ley de ahí que sea tan importante las BMP, BMA y la innovación tecnológica.

- Colombia aseguró el acceso inmediato y sin arancel, de su etanol y biodiesel dando apertura a la producción de alcohol carburante y la diversificación de productos a partir de la caña, de tal forma que se disminuirá la sobreoferta de la panela en el mercado nacional y mejorará el precio.
- La panela entrará a EEUU y la Unión Europea (UE), con cero arancel compartiendo con el azúcar contingentes de 50.000 y 62.000 toneladas respectivamente
- Pero la internacionalización de la panela se logrará si se realizan procesos de reconversión de la infraestructura para la producción de panela y los modelos asociativos. Esto debe ir acompañado por la implementación de esquemas comerciales que permitan acceder a nuevos mercados, además se deben aprovechar las oportunidades que ofrecen los mercados internos y externos en la actualidad.
- Para materializar las potencialidades es vital el mejoramiento de la calidad del producto, la reducción de costos de producción e invertir en investigación y desarrollo.

Tabla 2. Costo promedio de producción de azúcar moscovado en Brasil y Panela en Colombia

Costo producción azúcar moscovado vs. Panela		Brasil	Colombia
Costo de la caña	0,15	168,1	436,2
Costo de la mano de obra	0,23	257,8	341,0
Costo de embalaje	0,03	33,6	ND
Costo de materiales	0,05	56	8,2
Otros costos	0,13	145,7	469,0
Depreciación de Equipos	0,03	33,6	90,0
Utilización de la tierra	0,03	33,6	ND
Remuneración del capital invertido	0,02	22,4	ND
costo Total	0,67	750,9	1,344,4

Fuente: Universidad Federal de Lavras 2.009(www.ufla.br)

En la tabla 1 se presenta una comparación de los costos de producción de pequeños productores de azúcar moscovado en Brasil y la producción de panela pulverizada en Colombia, distinguiéndose brechas importantes en el costo de la caña y costos indirectos de la producción. Es importante la incorporación de tecnologías para procurar el acortamiento o eliminación de las brechas detectadas, buscando el fortalecimiento de la cadena con base en el desarrollo de la ciencia y tecnología y siguiendo las tendencias mundiales en investigación y desarrollo tecnológico.⁹

2.4 EL SUBSECTOR PANELERO COLOMBIANO

En el año 2.011 la agroindustria Panelera Colombiana involucró trescientas mil familias (300.000), con una generación anual de más de cuarenta y cinco millones de jornales (45.000.000). En Colombia existen setenta mil (70.000) unidades

⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria. 2010.

productivas (fincas) con una extensión de doscientas treinta y ocho mil (238.000) hectáreas sembradas en caña panelera, el subsector panelero cuenta con diecinueve mil cincuenta (19.050) trapiches paneleros. Esta agroindustria involucra catorce (14) departamentos y ciento setenta y cinco (175) municipios paneleros. Colombia es el segundo a nivel mundial en producción de panela después de la India.¹⁰

2.4.1 El subsector panelero en Santander. Santander es el principal departamento productor de panela, la caña se siembra principalmente en los municipios que se ven influenciados por las Hoyas de Río Suarez y la del Río Fonce.

Tabla 3. Consolidado departamental del cultivo de la caña panelera 2009- 2010¹¹

EVALUACION DEFINITIVA DEPARTAMENTO DE SANTANDER				
CAÑA PANELERA	ÁREA SEMBRADA (Ha)	ÁREA COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA (Tn)	RENDIMIENTO Tn/Ha
2009	25.102	15.269	204.983	13,4
2010	23.921	16.702	214.839,71	12,86

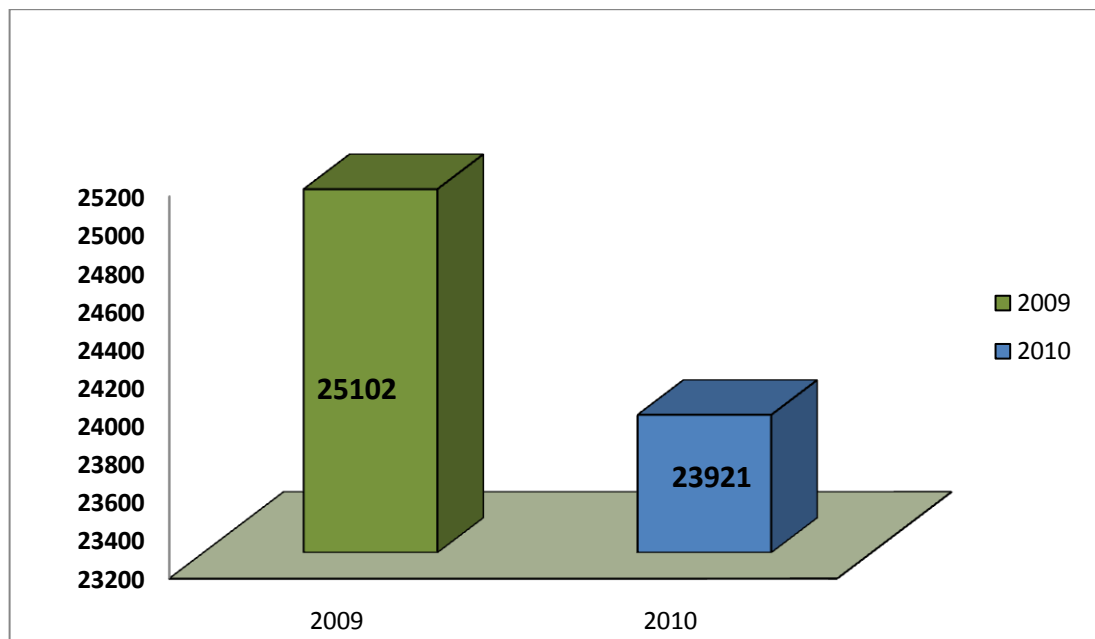
Fuente: Gobernación de Santander, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe Sector Agricultor en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

En la tabla 2 se encuentra el consolidado departamental del cultivo de la caña panelera 2009-2010 representado en las cifras de área sembrada, área cosechada, producción obtenida y rendimiento por hectárea.

¹⁰ FEDEPANELA. Plan estratégico Nacional para el desarrollo del Subsector Panelero, 2011-2016. Bogotá, 2011.

¹¹ GOBERNACIÓN DE SANTANDER, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Informe Sector Agricultor en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

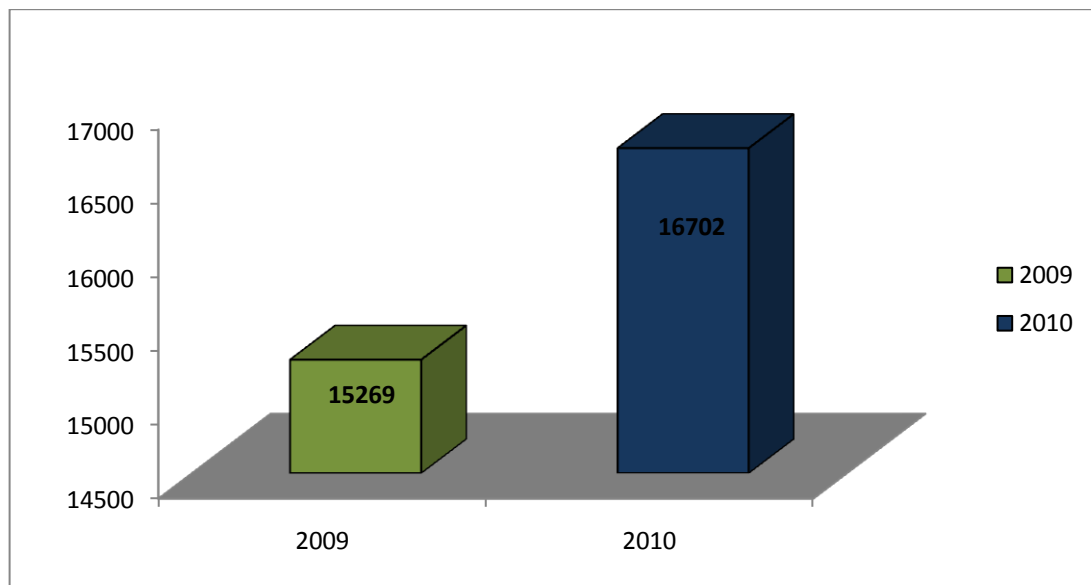
Figura 4. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010 Área Sembrada (Ha)



Fuente: Gobernación de Santander, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe Sector Agrícola en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

Los precios de la panela en el 2010 han continuado bajos como en el 2009 conduciendo a algunos productores que con el aumento del precio internacional del azúcar incrementa el precio de la panela conllevando a la disminución en área sembrada de 2.889 hectáreas al pasar de 25.102 en el 2009 a 23.921 en el 2010, como lo muestra la figura 4.

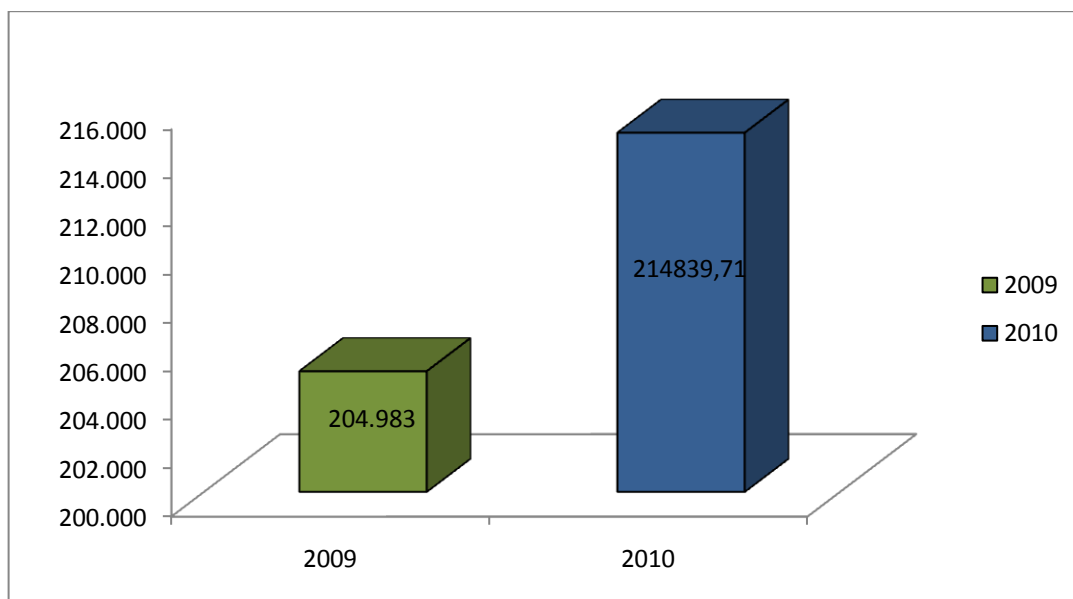
Figura 5. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010, Área Cosechada (Ha)



Fuente: Gobernación de Santander, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe Sector Agrícola en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

Como se puede observar en la figura 5 en el año 2009 se cosecharon 15.269 hectáreas pasando a 16.702 en el 2010 aumentando el área cosechada en un 9.93%.

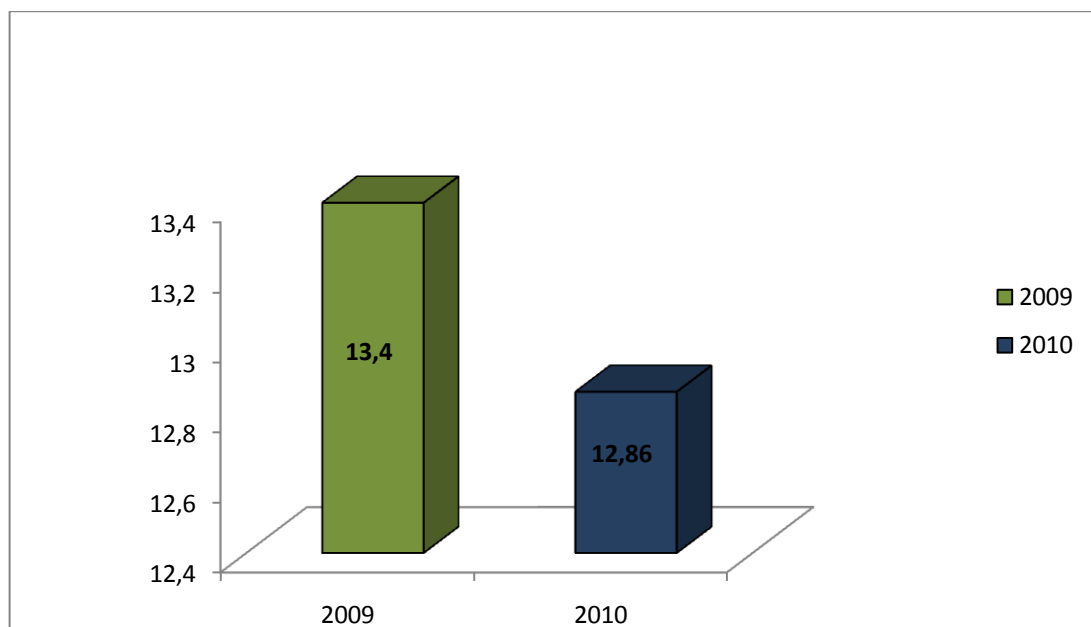
Figura 6. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010, Producción Obtenida (Ha)



Fuente: Gobernación de Santander, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe Sector Agrícola en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

En la figura 6 se observa la producción de caña panelera la cual presentó un leve aumento en 9.857,21 Toneladas en el 2.010, pasando de 204.983 Hectáreas en el año 2.009 a 214.839,71 en el año 2.010 esto debido a la no molienda de caña.

Figura 7. Cultivo de la caña Panelera en Santander 2009-2010. Rendimiento (Tn/Ha)



En la figura 7. Se observa el rendimiento por hectárea cosechada que fue de 12,86 Toneladas en el año 2.010.¹², el cual disminuyó con respecto al rendimiento del año 2.009 que fue de 13,4 toneladas.

En la tabla 4 se presentan datos de la producción panelera en los municipios de Santander, considerando aspectos como área sembrada, área cosechada, rendimiento y producción obtenida.

¹² Ibíd.

Tabla 4. Evaluación del Cultivo de la Caña Panelera, Municipios de Santander, Año 2010

MUNICIPIOS	EVALUACION DEFINITIVA CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA			
	AÑO 2010			
	AREA (Ha)		RENDIMIENTO (Tn/Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA Tn)
SEMBRADA	COSECHADA			
AGUADA	100	70	8,3	581
ALBANIA	41	36	10	360
BARBOSA	500	500	16	8.000
BOLIVAR	102	102	9	918
CHARALÁ	400	200	9	1.800
CHIMA	60	45	6	270
CHIPATA	1.299	599	14	8.386
CONFINES	1.530	800	20	16.000
CONTRATACIÓN	7	4	15	60
COROMORO	155	80	14	1.120
CURITÍ	241	236	8	1.888
EL GUACAMAYO	370	300	15	4500
EL PLAYÓN	20	20	15	300
ENCINO	32	19	8	152
FLORIAN	70	40	9	360
GAMBITA	800	550	11	6.050
GUACA	25	25	10	250
GUADALUPE	210	180	10	1800
GUAPOTA	1200	1170	12	14040
GUAVATA	40	34	10	340
GUEPSA	2480	950	15	14250
JESUS MARIA	103	98	12	1175
LA PAZ	700	700	13	9100
OCAMONTE	765	755	18	13590
OIBA	435	400	14	5600

Continuación Tabla 3

MUNICIPIOS	EVALUACION DEFINITIVA CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA AÑO 2010			
	AREA (Ha)		RENDIMIENTO (Tn/Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA Tn)
	SEMBRADA	COSECHADA		
ONZAGA	185	148	8	1184
PALMAR	15	10	9	90
PALMAS DEL SOCORRO	620	620	14	8680
PARAMO	970	510	15	7650
PIEDECUESTA	163	148	9	1332
PUENTE NACIONAL	193	163	15	2445
RIONEGRO	25	25	13	325
SAN ANDRÉS	420	220	15	3300
SAN BENITO	3084	2000	12	24.000
SAN GIL	231	226	8	1808
SAN JOAQUIN	230	230	9	2.070
SAN MIGUEL	25	20	8	160
SIMACOTA	127	92	7,5	690
SOCORRO	755	535	15	8025
SUAITA	2005	880	14	12.320
SUCRE	153	153	10,7	1.637
VALLE DE SAN JOSE	460	350	20	7000
VELEZ	817	787	13	10.231
ZAPATOCA	50	42	10	420

Fuente: Resumen Ejecutivo Plan Estratégico Nacional Para El Desarrollo Del Subsector Panelero
2011- 2016

Como se observa las mayores áreas cultivadas y rendimientos más elevados se encuentran en municipios de la Provincia de Vélez y Guantán, donde tradicionalmente hay una infraestructura ya consolidada es decir un número significativo de trapiches, el cultivo de la caña panelera es un renglón importante de su economía local y han desarrollado modelos asociativos (cooperativas y asociaciones) con el fin de mejorar la producción y calidad de la panela.

Tabla 5. Principales Municipios Paneleros de Santander

MUNICIPIO	AREA CAÑA (Ha)	No. PRODUCTORES	No. TRAPICHES REGISTRADOS ANTE INVIMA
BARBOSA	180	62	8
CHARALÁ	310	120	50
CHIPATÁ	1200	124	37
CONFINES	680	80	42
COROMORO	320	85	42
FLORIAN	80	50	1
GÁMBITA	462	140	62
GUAPOTÁ	300	40	18
GUAVATÁ	80	56	1
GUEPSA	2600	120	42
HATO	200	35	26
LA PAZ	280	34	13
MOGOTES	1237	180	62
OIBA	1155	120	52
PALMAS	230	30	10
PARAMO	420	70	18
SAN BENITO	2724	130	40
SAN GIL	164	60	15
SIMACOTA	200	30	24
SOCORRO	700	80	17
SUAITA	2005	70	46

Continuación Tabla 5

MUNICIPIO	AREA CAÑA (Ha)	No. PRODUCTORES	No. TRAPICHES REGISTRADOS ANTE INVIMA
VALLE DE SAN JOSE	560	80	34
VELEZ	480	68	24
TOTAL	14762	1864	684

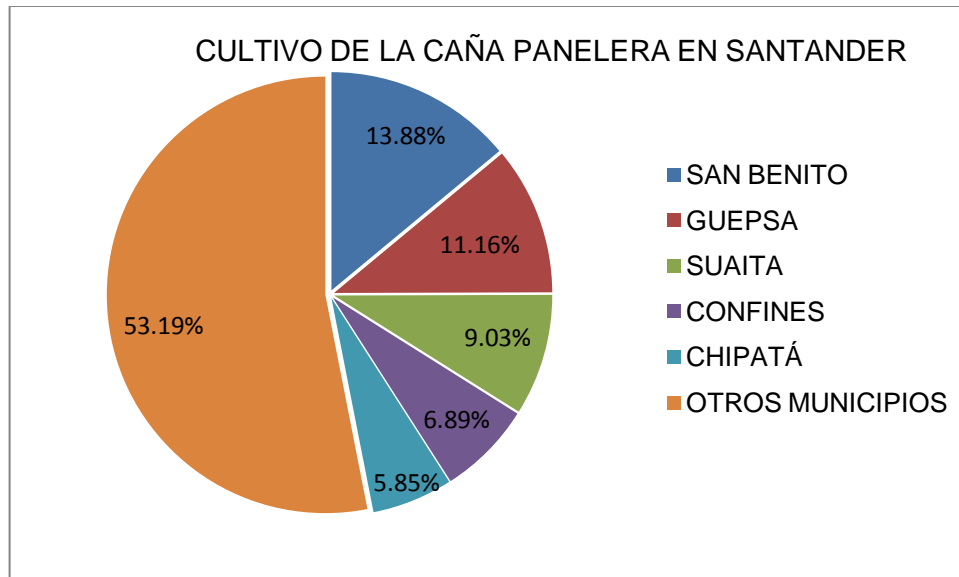
Fuente: Resumen Ejecutivo, Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo del Subsector Panelero 2011-2016

Tabla 6. Cultivo de la Caña Panelera en Santander 2010

CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA 2.010		
MUNICIPIO	ÁREA TOTAL (Ha)	%
SAN BENITO	3.084	13.88
GUEPSA	2.480	11.16
SUAITA	2.005	9.03
CONFINES	1.530	6.89
CHIPATÀ	1.299	5.85
OTRO	11.815	53.19
TOTAL	22.213	100

Fuente: Resumen Ejecutivo, Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo del Subsector Panelero 2011-2016

Figura 8. Cultivo de la caña panelera en Santander, 2010



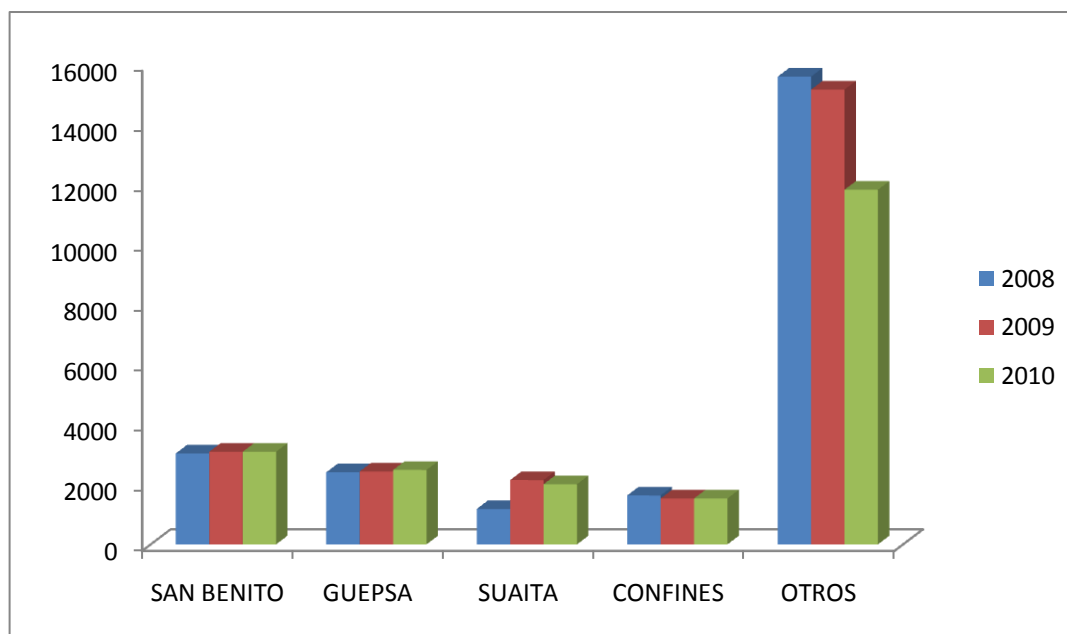
En la figura 8 se puede observar los cinco municipios de Santander con mayor porcentaje de cultivo de caña panelera, los cuales son: San Benito con un porcentaje de 13.88 %, Guepsa con una participación de 11.16%, Suaita que es el municipio donde se encuentra ubicada la Cooperativa COOPASUSAN LTDA con un porcentaje de 9.03%, Confines con 6.89%, Chipatá con 5.85% y finalmente el resto de municipios cultivadores de caña con un porcentaje de 53.19%.

Tabla 7. Cultivo de la Caña Panelera en Santander, 2008-2010

MUNICIPIO	ÁREA TOTAL 2008 (Ha)	ÁREA TOTAL 2009 (Ha)	ÁREA TOTAL 2010 (Ha)
SAN BENITO	3030	3084	3084
GUEPSA	2400	2430	2480
SUAITA	1180	2143	2005
CONFINES	1630	1530	1530
OTROS	15582	15150	11815
TOTAL	23822	24337	20914

Fuente: Resumen Ejecutivo, Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo del Subsector Panelero, 2011-2016

Figura 9. Cultivo de la caña panelera en Santander, Municipios productores, 2008- 2010



Fuente: Resumen Ejecutivo, Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo del Subsector Panelero, 2011-2016

En la figura 9 se puede observar la evolución presentada desde el año 2008 al año 2010 en los cinco municipios con mayor área de cultivo de caña panelera en el Departamento de Santander (San Benito, Guepsa, Suaita, Confines y otros municipios) donde se puede resaltar el aumento significativo en el municipio de Suaita que en el año 2008 tuvo un área cultivada de 1180 Ha y pasó a tener 2005 Ha en el año 2010, los demás se mantuvieron estables y con tendencias decrecientes.

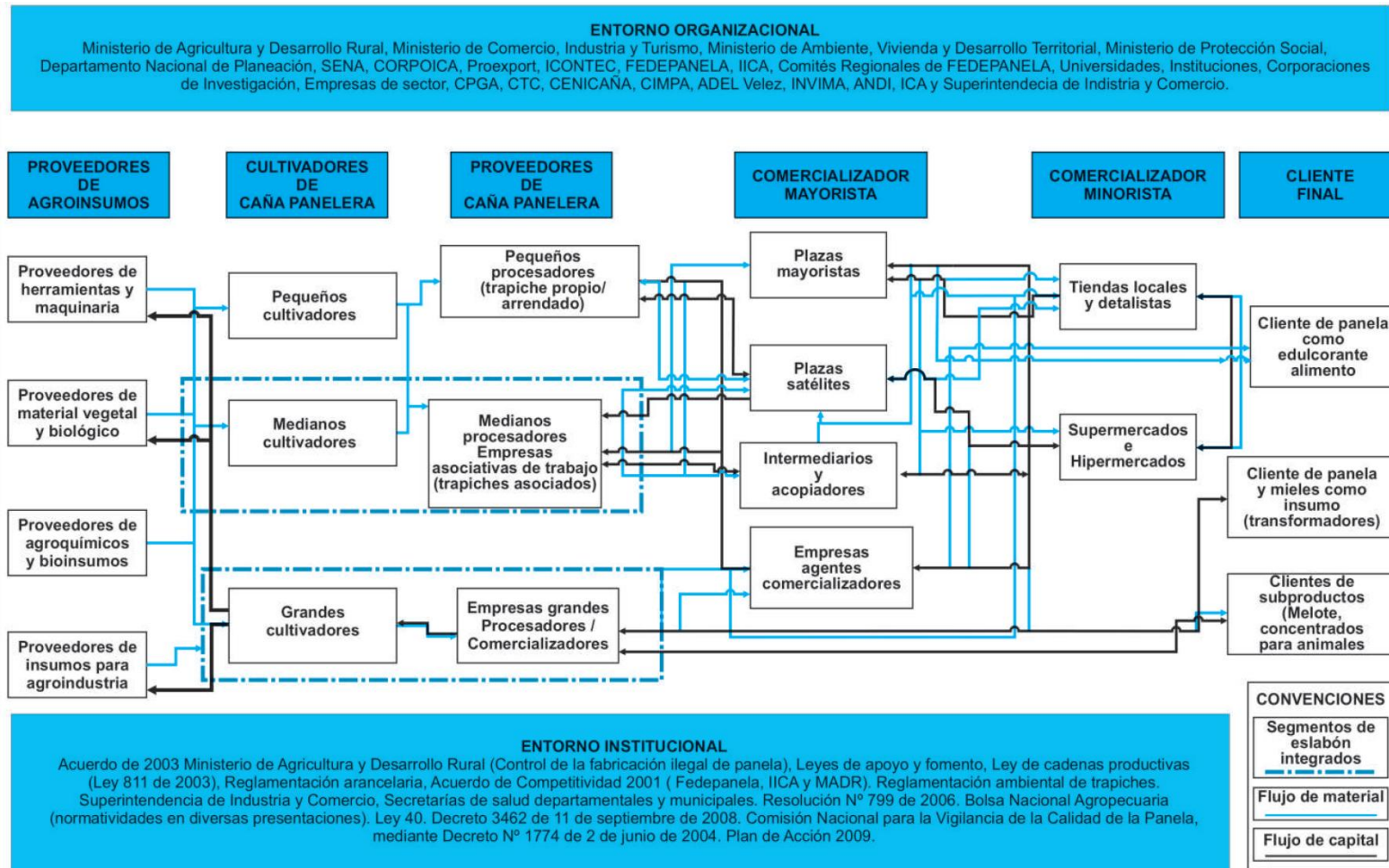
2.5 MODELO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA

En el modelo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria se identifican flujos de material y flujos de capital respectivamente, esto debido a que el flujo de material está directamente relacionado con el flujo de capital y que el suministro de materia prima o de producto implica necesariamente una retribución económica. El modelo consta de seis eslabones los cuales hace referencia a los actores principales de la cadena: clientes finales, comercializadores minoristas y proveedores de insumos y considera el entorno de la cadena (ambiente institucional y organizacional).¹³

- El primer eslabón de la cadena productiva los conforman los proveedores de agro insumos que se segmentan en proveedores de maquinaria y materiales, proveedores de material vegetal, proveedores de agroquímicos y bioquímicos, proveedores de insumos para la agroindustria.
- En el segundo eslabón están los agricultores cuyos segmentos son. Cultivadores de pequeña escala, productores de mediana escala y productores de gran escala (escala industrial).

¹³ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo Tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria Ministerio de Agricultura, 2010.

Figura 10. Modelo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria



Fuente: COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo Tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria Ministerio de Agricultura, 2010.

- El tercer eslabón lo componen los procesadores de la caña panelera. Se encuentran diversas formas de organización del beneficio, bien sea el procesamiento directo por los agricultores, el uso de sistemas cooperativos, las empresas asociativas de trabajo u otras formas de apoyo. Los segmentos identificados para este eslabón son Pequeños procesadores (Trapiche propio o arrendado) Sistemas cooperativos o empresas asociativas de trabajo (trapiches asociados) medianos procesadores y empresas maquiladoras (Grandes procesadores).¹⁴
- El cuarto eslabón lo constituyen los comercializadores mayoristas. Agrupa a los actores encargados de la venta y distribución de grandes cantidades de productos transformados. Constituido fundamentalmente por los canales propios de la agroindustria nacional, como lo son las plazas mayoristas, las plazas satélites, intermediarios o acopiadores quienes se encargan de comprar la panela producida en algunos segmentos del eslabón anterior y distribuirla a otros comercializadores mayoristas y a comercializadores y los agentes comercializadores que representan a los grandes procesadores que se han constituido como empresas.
- El quinto eslabón abarca a los comercializadores del producto transformado al detal en sus distintas presentaciones según su origen, siendo los principales distribuidores al cliente final. Estos son las tiendas locales o detallistas, los supermercados e hipermercados.
- El sexto eslabón, entendido como aquel donde se agrupan los actores, que consumen o disponen del producto final y abarca todo aquellos que hacen uso de la panela, los subproductos de la molienda entre otros. De igual manera se consideran los consumidores para productos potenciales de la cadena. Clientes finales en el mercado interno y en el mercado externo.

¹⁴ Ibíd p. 41

2.6 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En Colombia, existen varias empresas dedicadas a la producción de panela. Los segmentos identificados son Pequeños procesadores (Trapiche propio o arrendado) Sistemas cooperativos o empresas asociativas de trabajo (trapiches asociados) medianos procesadores y empresas maquiladoras (Grandes procesadores. Estas están ubicadas en las distintas zonas geográficas del país, de las cuales muchas de ellas están asociadas a FEDEPANELA. En factorías del Valle del Cauca, Risaralda y Antioquia manejan una capacidad de producción superior a 300 Kg de panela por hora y son los llamados Grandes procesadores y podríamos asimilar como netamente moderno en el mapa panelero nacional.

En la Hoya del Río Suárez (Boyacá y Santander), Nariño y algunos municipios de Antioquia, predominan las explotaciones de tamaño mediano con capacidad de producción entre 100 y 300 Kg de panela por hora. En estas explotaciones generalmente se presenta una situación dual: hay integración comercial al mercado tanto en la demanda de insumos como en la oferta del producto final.¹⁵

En el Departamento de Santander también existen pequeños productores de panela entre 100 y 150 kg de panela por hora, cuya fabricación se realiza en trapiches de tracción mecánica desarrollada dentro de un esquema de economía campesina, el más representativo de la agroindustria panelera Colombiana.

Según las fuentes secundarias consultadas, en el Departamento de Santander hay tres plantas de producción de panela bajo el enfoque de producción limpia las cuales son de Cooperativas de Trabajo Asociado Panelero en los municipios de

¹⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, OBSERVATORIO AGROCADENAS. Documento de Trabajo No. 57. La cadena agroindustrial de la panela en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005 [en línea]. Bogotá, D.C., 2005 [citado 3 may. 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/la-cadena-agroindustrial-de-la-panela-en-colombia.pdf> >

Ocamonte, Mogotes y Suaita, de ahí la importancia de crear la planta en la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera COOPASUSAN LTDA para aumentar la competitividad del producto en la región generando nuevos subproductos y aprovechamiento de los desechos como el bagazo de la caña.

Productos sustitutos La panela viene afrontado una larga pugna con la producción de azúcar, además de ser bienes sustitutos en la producción de caña - puesto que tanto la panelera como la azucarera provienen de la misma especie vegetal (*saccharum officinarum*)-, también lo son en el consumo por ser ambos edulcorantes de uso diario. En consecuencia, el comportamiento de la oferta y del precio de uno incide directamente sobre el otro.

También recibe la competencia de edulcorantes dietéticos, la miel de abejas y otros.

Los estudios de Fedesarrollo han establecido que hay una elasticidad de sustitución entre el azúcar y la panela, desfavorable para ésta última, de un -0,65%, lo que quiere decir que una disminución del 1% del precio del azúcar, provoca una disminución del 0,65% en el consumo relativo de panela¹⁶. En el mismo sentido, un estudio realizado por Agrocadenas indica que la elasticidad precio de la demanda de panela es de -0,2%, lo cual indica que un incremento en 10% del precio relativo de la panela con respecto al azúcar, reduce el consumo de panela en 2%.

Cuando el azúcar tiene dificultades con la colocación de sus excedentes en el mercado internacional o el precio de la panela se ubica por encima del precio del azúcar, se acude al recurso delictivo de derretir azúcar y mieles de ingenio para producir panela adulterada. Algunos compiten así ilegalmente con los paneleros y afectan los precios; la panela producida con azúcar o mieles de ingenio no es un

¹⁶ Manual de Caña de Azúcar, Op. cit.

alimento sino un edulcorante que se adquiere en el mercado a precios más bajos o iguales a los de la panela. La Ley 40 de 1990 prohíbe la producción industrial de panela y también los derretideros*.

El artículo 5° de la Ley 40 de 1990 reza que: “Queda prohibida la utilización del azúcar como insumo en la fabricación de la panela. Quien lo haga y quien utilice hidrosulfito de sodio, anilinas, colorantes tóxicos y demás contaminantes y mieles de ingenio que afecten la calidad nutritiva de la panela o pongan en peligro la salud humana, incurrirá en (...) sanciones...”

2.7 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE SUAITA

Figura 11. Mapa de Suaita



Ubicación Geográfica. Provincia Comunera del Departamento de Santander

Extensión territorial de. 280.82 Km², es decir una superficie representada en 28.082 Hectáreas aproximadamente, distribuidas en cuatro Centros Poblados, 18 veredas y la Cabecera Municipal.

Temperatura promedio de. 19° C

Distancia a la capital de la República. Es de 245 Km

Distancia a la capital del Departamento. Es de 190 Km

Latitud. 6° 7' N

Longitud. 73° 28' 0

Climas. Templado Húmedo, Templado Superhúmedo, Frío Húmedo y Frío Superhúmedo

Alturas. La altura del municipio varía entre las cotas 1100 y 2400 m.s.n.m.

Topografía: En gran porcentaje quebrada, (áreas dedicadas a la agricultura); en algunas partes ondulada (particularmente las tierras destinadas a la Ganadería) y la topografía plana está presente en la mesa de San José de Suaita.

Relieve. Predominantemente montañoso

División Político Administrativa: Suaita cuenta con 18 veredas que son: Aser, Josef, Benjamín, Judá, Carrizal, Leví, Centro Macanas, Colorada, Neftalí, Corbaraque, Poleo, Dan, Simeón, Efraín, Tolotá, Gad, Vueltas. 4 Centros Poblados: Vado Real, Olival, San José de Suaita, Tolotá

Delimitación:

Por el Norte. Los Municipios de Guadalupe y Oiba

Por el Oriente. Municipio de Charalá

Por el Occidente. Municipio de San Benito¹⁷

2.6.1 Sector agropecuario de Suaita. La actividad productiva agropecuaria está circunscrita, a la caña panelera, a la caficultura, la ganadería en pequeña escala como de manera extensiva de carne y leche, la citricultura, siembra de pequeñas unidades de piscicultura, maíz, plátano y cultivos de pan coger.

Sistema de Producción de Caña Panelera: Se siembra en diferentes niveles altimétricos porque la plantilla se produce entre los 22 y 24 meses y la zoca entre los 18 y los 20; generalmente se cosecha de manera uniforme y como regla general no recurre a la fertilización. Las variedades más comunes son las POJ 2714, POJ2878 y Puerto Rico. El área sembrada en caña panelera es aproximadamente de 2198 hectáreas y de misceláneos de caña panelera 1640 Ha La producción promedio es de 12.5 toneladas por hectárea. El jugo de la caña se transforma en miel y panela, para lo cual existen 7 Trapiches artesanales (funcionan con bestias) y 98 trapiches movidos con motor de a.c.p.m. o eléctrico. La panela en la actualidad se comercializa en el mercado regional de Santana (19.8 Km.), en diversas especificaciones caja de 11, 12, 13 kilos. El mercado demanda panela pulverizada, en pastilla y panelón.

2.6.2 Tenencia de la tierra en Suaita. El tipo de tenencia predominante en el Municipio es la propiedad y en una pequeña proporción la modalidad de Aparcería y arrendamiento, la cual se presenta en pequeñas áreas dentro de un predio y en ningún caso de la totalidad del predio. Esta situación ocurre porque Suaita es un municipio donde el cultivo de la caña panelera es el principal producto y en algunos casos funciona con gran número de aparceros, y al igual, un aparcerero tiene la posibilidad de trabajar en forma simultánea en varias fincas. En cuanto a la distribución de la tierra, la zona en general, presenta una situación homogénea, predominando el MINIFUNDIO, considerando que el 90.5% del total de los predios

¹⁷ MUNICIPIO DE SUAITA. Op. Cit.

tienen extensiones de menos de 20 hectáreas. El 66.7.6% poseen extensiones entre 0.5 – 5.0 Has y el 5.4% con rango entre 5.1 – 10.0 Has. El 5.2% de los predios están entre 20 y 50 Has y el 4.3% registra más de 50 Has.¹⁸

¹⁸ *Ibíd.*

3. CARACTERÍSTICAS DE LA PANELA

La panela raspadura, rapadura, atado dulce, chancaca, empanizado, papelón, piloncillo o panocha es un alimento típico de Brasil, Chile, Perú, México, Centro América, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Bolivia cuyo único ingrediente es la caña de azúcar. Para producir la panela, el jugo de caña de azúcar es cocido a altas temperaturas hasta formar una melaza bastante densa, luego se moldea principalmente en forma de cubo, se deja secar hasta que se solidifica.¹⁹

La panela es uno de los productos edulcorantes y alimenticios tradicionales de Colombia, tiene hasta el momento un limitado desarrollo tecnológico y a nivel comercial ha iniciado su posicionamiento en el mercado de los edulcorantes con presentaciones pulverizadas, como el caso del azúcar muscovado, el azúcar demerara y el azúcar integral.

De la caña de azúcar se obtienen a través de cada etapa del proceso diferentes productos hasta llegar al azúcar refinado, el cual se comercializa en mayor medida para llegar al consumidor final, cada uno de estos con un mayor grado de elaboración que el anterior, y en ese orden de ideas con un mayor valor agregado. Los principales productos derivados de la caña de azúcar son:

- Miel de caña: Se obtiene a partir del jugo de caña por evaporación del exceso de agua y concentración de los sólidos. Se utiliza como edulcorante, aditivo culinario y suplemento alimenticio.
- Azúcar no centrifugado: miel de caña solidificada: panela.
- Azúcar crudo centrifugado: azúcar moreno, sometido a centrifugación y cristalización entre 95 y 98 grados de sacarosa. Conserva el color de la melaza por una leve película que envuelve los cristales.

¹⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Op. Cit.

- Azúcar refinado: azúcar blanco, se obtiene del azúcar moreno sometido a proceso de purificación químicos. Su pureza oscila entre 99,8 y 99,9 grados de sacarosa. Es netamente un edulcorante.²⁰

La panela al ser un alimento requiere de todos los controles y normas de calidad apropiados para su elaboración y comercialización, lo cual se clasifica de tres formas: la del Ministerio de Protección Social el cual hace énfasis en la forma de que el producto llega al consumidor, la segunda dada por el Icontec que clasifica la panela según el contenido de sólidos sedimentables y de materias extrañas y la tercera es según la forma en que se procesa y se presenta al final el producto.

3.1 CLASIFICACIÓN DE LA PANELA

3.1.1 Según el Ministerio de Protección Social

- Resolución 2284 de 1995, establece medidas sanitarias sobre producción, elaboración y comercialización de la panela y la divide en dos categorías:
 - Extra: Panela que está envasada individualmente o por unidades y bajo estas condiciones se expende al consumidor rotulado conforme a lo establecido en la resolución ya mencionada.
 - Corriente: Panela que está en embalaje o a granel pero se expende al consumidor sin envase.
- Resolución 3544 de 2009, establece los plazos para el cumplimiento de los requisitos de envase individual y rotulado de panela.

3.1.2 Según el ICONTEC. El Icontec certifica los productos, de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, adaptadas para Colombia y en su norma 131 de 1.991, resolución

²⁰Ibíd.

2546:2004 del Ministerio de Protección Social Título I, Título II capítulos II, III, IV y V en el cual se establece el reglamento técnico de emergencia en el cual se señalan los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para el consumo humano.

Según su forma de procesar y presentación final se presentan dos tipos de clasificación: bloques y pulverizada; estas dos presentaciones tienen las siguientes características:

- **Panela en Bloques**

- **Panela redonda.** Este tipo de presentación es la más común dentro del mercado nacional y su utilización principal es para el consumo directo, su distribución es a granel comúnmente y en la actualidad se está presentando empacada por libra y kilo. En la figura 12, se muestra una presentación característica de la panela redonda.

Figura 12. Panela Redonda



- **Panela cuadrada.** Este tipo de presentación es la segunda en popularidad en el mercado nacional y la más usada en la producción en el departamento de Santander, se utiliza para consumo directo presentada por libra y por kilo, para grandes distribuciones se vende a granel. En la figura 13, se muestra una presentación característica de la panela cuadrada.

Figura 13. Panela Cuadrada



- **Panela Pulverizada.** Esta presentación se utiliza comúnmente como edulcorante o como materia prima en procesos industriales y puede ser utilizada en el consumo directo, puede venir en presentaciones de 500 gramos y por kilo.

De acuerdo a la agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena productiva de la panela del Ministerio de Agricultura del 2.010 y basándose en el ejercicio de priorización de acuerdo al desempeño de las cadenas productivas y análisis prospectivo y la experiencia del equipo de Biogestión de la Universidad Nacional en la implementación y articulación de vigilancia tecnológica, vigilancia comercial, benchmarking, análisis de desempeño prospectiva y otras herramientas para la generación de conocimiento y estrategias, la agenda se enfocó en priorizar un producto debido al amplio espectro de productos que pueden ser elaborados y sintetizados a partir de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L*) como materia prima de la actividad productiva de la cadena que dio como resultado la panela pulverizada como producto bandera y de apalancamiento para la promoción al consumo de la panela teniendo en cuenta su diversidad de usos como ingrediente y base de productos alimenticios, bebidas, edulcorante natural insumo para la industria entre otros de tal manera que se direccionen esfuerzos para la diversificación de los productos de la cadena.

En la figura 14 se muestra una presentación característica de la panela pulverizada.

Figura 14. Panela Pulverizada



Cabe resaltar que cada una de las modalidades de la producción debe cumplir con los requerimientos exigidos por el Icontec, el ministerio de protección social y demás autoridades competentes en cuestión de calidad.

3.1.3 Normas de calidad. El Ministerio de Salud en la Resolución 2284 y la norma ICONTEC NTN-1311, de productos agrícolas y el ministerio de protección social exigen que la producción panelera cumpla con los requisitos de calidad mostrados en las siguientes tablas.

Tabla 8. Características fisicoquímicas del producto a elaborar

REQUISITO	MÁXIMO	MÍNIMO
Azúcares reductores expresados en glucosa (%)	5,5	-
Azúcares no reductores expresados en sacarosa (%)	-	83%
Proteínas en % (Nx6,25) N: Nitrógeno	0,2%	-
Humedad (%)	-	Bloques 9% y pulverizada 2%
Cenizas (%)	0,8	-
Plomo mg/kg	-	0,2
Arsénico mg/kg	-	0,1
Colorantes	Negativo	
SO ₂		
Color	Diferentes tonos de amarillo, pardo o pardo oscuro	

Fuente: MINISTERIO DE SALUD – ICONTEC. Resolución 2284 y Norma Icontec NTC-1311.

Tabla 9. Requisitos Microbiológicos

REQUERIMIENTO	N	M	M	C
Recuento de hongos y levaduras por gramo de panela	3	200	500	2
N: numero de muestras	M: Valor máximo permitido			
M: Parámetro normal	c: Número de muestras aceptadas con el valor M			

Fuente: MINISTERIO DE SALUD – ICONTEC. Resolución 2284 y Norma Icontec NTC-1311.

3.1.4 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Los parámetros fisicoquímicos se basan en la resolución 2284 del Ministerio de Salud y en la norma ICONTEC NTC-1311 indicados anteriormente. Los parámetros microbiológicos que deben cumplir los productos se presentan a continuación en la tabla 9.

Tabla 10. Parámetros Microbiológicos

REQUERIMIENTO	N	M	M	C
Recuento de hongos y levaduras ufc/gr	3	200	500	2
Recuento de coliformes Totales NMP bac/gr	3	-	11	2
Recuento de coliformes fecales	3	-	-	2
N: numero de muestras	M: Valor máximo permitido			
M: Parámetro normal	c: Número de muestras aceptadas con el valor M			

Fuente: PROEXPORT. Documento UEP-PC-04. 1998

3.1.5 Parámetros de calidad. La norma de calidad de la panela (PROEXPORT, 1998) especifica que se deben utilizar ciertas técnicas de laboratorio para la determinación de los parámetros de la calidad de la panela los cuales se muestran en la tabla 10.

Tabla 11. Técnicas empleadas para la determinación de los parámetros de calidad de la panela

PARÁMETRO	TÉCNICA
Humedad	Secado en estufa normal a 102 grados centígrados por tres horas
Cenizas	Calcinación a 550grados centígrados durante seis horas
Proteína	Método kjeldahl (semi micro análisis) sistema Kjeltec
Azúcar	Método volumétrico Lane- Eynon con hidrólisis enzimática de la sacarosa previa a la titulación
Arsénico	Espectrofotometría de absorción atómica mediante generación de hidruros LD2ug/L
Plomo	Espectrofotometría de absorción atómica LD 0,05 mg/L
Colorantes	Extracción acuosa y separación por cromatografía de capa delgada en silicagel con estándares de tartrazina No. 6 Amarillo queso No.6 y amarillo huevo

Fuente: PROEXPORT. Documento UEP-PC-04. 1998

3.1.6 Condiciones de empaque y rotulado. Para el empaque y rotulado de los productos a elaborar se tiene que cumplir con las normas de calidad del producto, normas de empaque y rotulado que permitan asegurar su conservación, transporte y almacenamiento, a continuación se mencionan las características principales para la toma de decisiones en cuanto empaque y rotulado

- Nombre y categoría de la panela
- Nombre y ubicación del trapiche panelero.
- Número de registro de inscripción sanitario
- Declaración de contenido neto según la superintendencia de industria y comercio
- Tabla de composición nutricional
- Fecha de producción y vencimiento
- En caso de exportación, el rotulado debe ajustarse al as exigencias del país de compra.

3.1.7 Tolerancia en peso. La panela se recibe en una tolerancia de presentación establecida por el productor tal que en el peso tenga +/-5% del peso total de producción; debe cumplir con el peso negociado.

3.1.8 Almacenaje. El almacenaje será en forma ordenada según lo estipula la norma en estivas para garantizar una adecuada separación del producto de las paredes y el piso garantizando igualmente condiciones adecuadas de humedad, temperatura y circulación de aire.

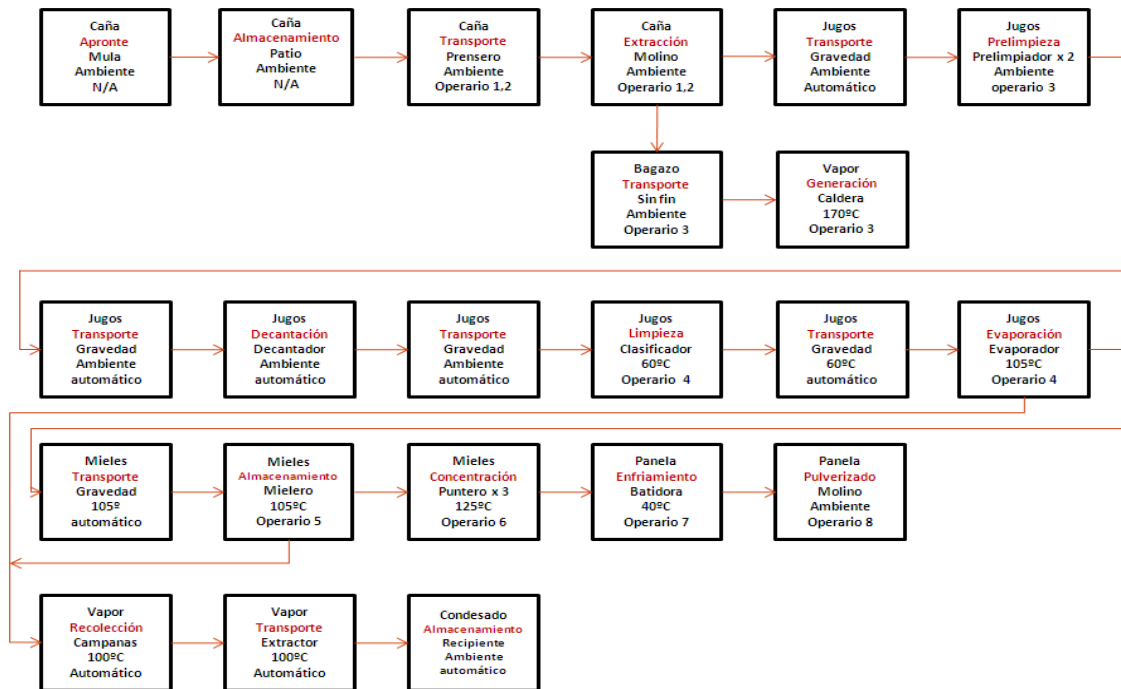
4. ESTUDIO TÉCNICO PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA

Este capítulo del estudio, hace referencia al funcionamiento y la operatividad de la planta de producción de panela. Proveerá información acerca del diseño del proceso, la distribución de la planta y los componentes necesarios para su funcionamiento.

4.1 DISEÑO DEL PROCESO PARA EL SISTEMA DE VAPOR

El siguiente diagrama de flujo muestra los pasos del proceso propuesto para la planta de COOPASUSAN LTDA. En el primer renglón se especifica la materia prima sobre la que se efectúa el proceso, el segundo renglón especifica el proceso, el tercer renglón corresponde a la principal fuerza motriz que interviene en el proceso, el cuarto renglón es la temperatura a la que ocurre la etapa de proceso y finalmente el quinto renglón indica el número de operarios que se requieren (Figura 15).

Figura 15. Diagrama de flujo propuesto para COOPASUSAN



Fuente: Autora del proyecto

La planta agroindustrial propuesta (figura 16) consiste en un sistema para la producción de panela a partir de caña de azúcar, por medio de vapor generado por una caldera a base de bagazo, sustituyendo con esta nueva tecnología, el horno tradicional.

El diagrama de flujo²¹ consta de los siguientes pasos:

Apronte: Corresponde al conjunto de operaciones: corte, alce y transporte (CAT) y almacenamiento de la caña en el trapiche. El tiempo del apronte debe ser lo más corto posible para evitar la deshidratación del tallo y la aceleración en el desdoblamiento de la sacarosa (glucosa y fructuosa), lo que redundaría en disminución de la producción de panela y de su calidad.

²¹ Agenda, Op. Cit.

Extracción de jugos: La caña se somete a compresión en los rodillos o mazas del molino, lo cual propicia la salida del contenido del líquido de los tallos. En este paso se obtiene el bagazo que se transporta a la caldera para la generación de vapor.

Prelimpieza: El jugo crudo (guarapo) y sin clarificar se limpia en frío utilizando un sistema de decantación natural, por efecto de la gravedad a través del prelimpiador que retiene por precipitación sólidos contenidos en el jugo de la caña, como son partículas de tierra, lodo y arena simultáneamente por flotación separa partículas livianas como bagacillo, hojas, insectos etc.

Decantador de jugo: Está colocado después del segundo prelimpiador tiene fondo semiesférico para facilitar recolección de partículas hacia el fondo.

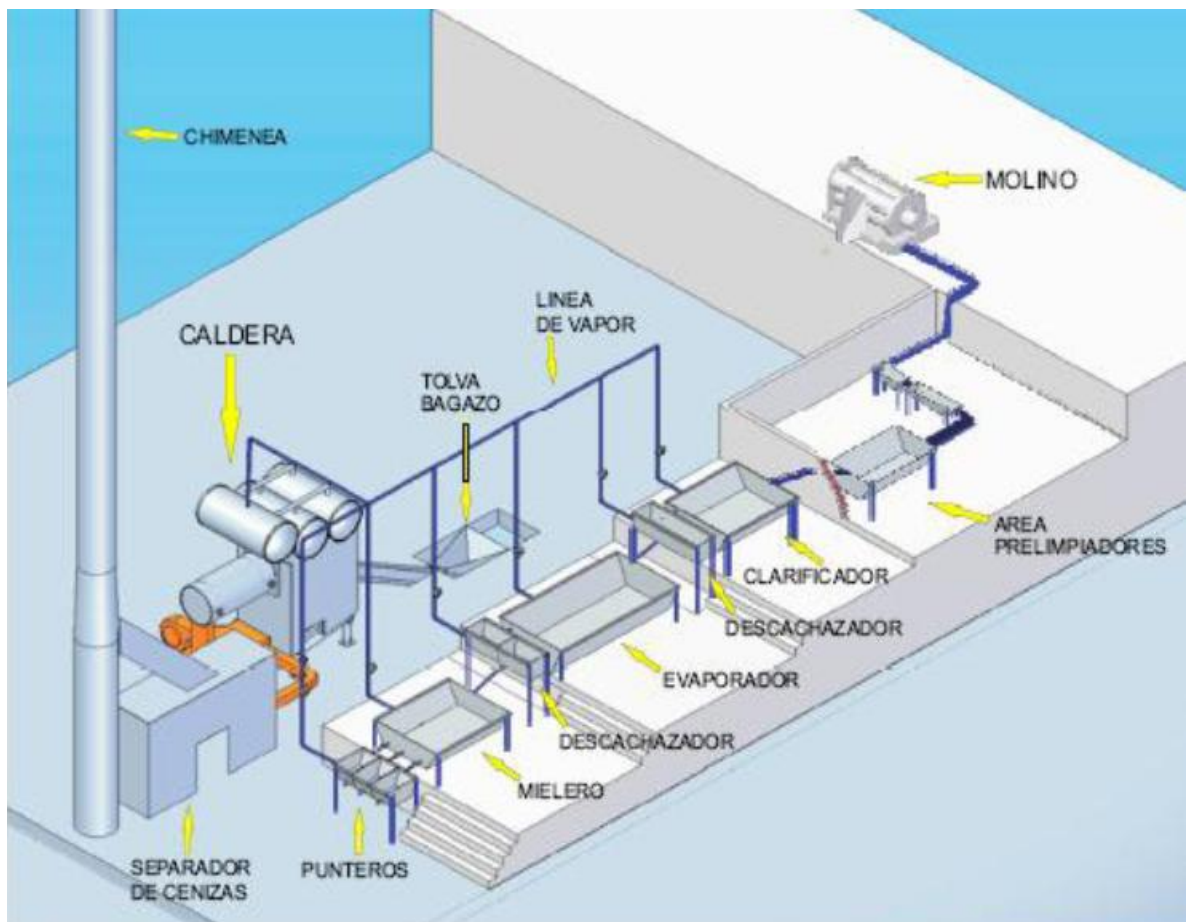
Clarificación: Esta fase tiene lugar en la paila recibidora o descachazadora, y consiste en la eliminación de las cachazas que son sólidos en suspensión, tales como bagacillos, hojas, arenas, tierra, sustancias coloidales y sólidos solubles presentes en el jugo de la caña.

Evaporación y concentración: Terminada la clarificación, se inicia la evaporación del agua aumentando de esta manera la concentración de azúcares en los jugos. La eficiencia térmica de la hornilla, y su efecto sobre los jugos, se cuentan dentro del conjunto de factores que influyen en la calidad de la panela. Cuando los jugos alcanzan un contenido de sólidos solubles cercano a 70° Brix adquieren el nombre de mieles, y se inicia la concentración. La evaporación del agua contenida en los jugos por calentamiento a 96° C permite alcanzar la concentración de sólidos apropiada para la consolidación y el moldeo de la panela entre 120 y 125° C.

Punteo: Esta fase de la fabricación de la panela persigue la obtención del “punto”, con la ayuda del vapor se concluye el proceso de concentración del jugo mediante el calentamiento. Desde los punteros se descarga el producto para su procesamiento final bien sea por moldeo o granulación.

Empaque y almacenamiento: La panela es un producto con cualidades higroscópicas, lo cual significa que absorbe o pierde humedad por su exposición al ambiente; ello depende de las condiciones climáticas del medio y de la composición del producto.

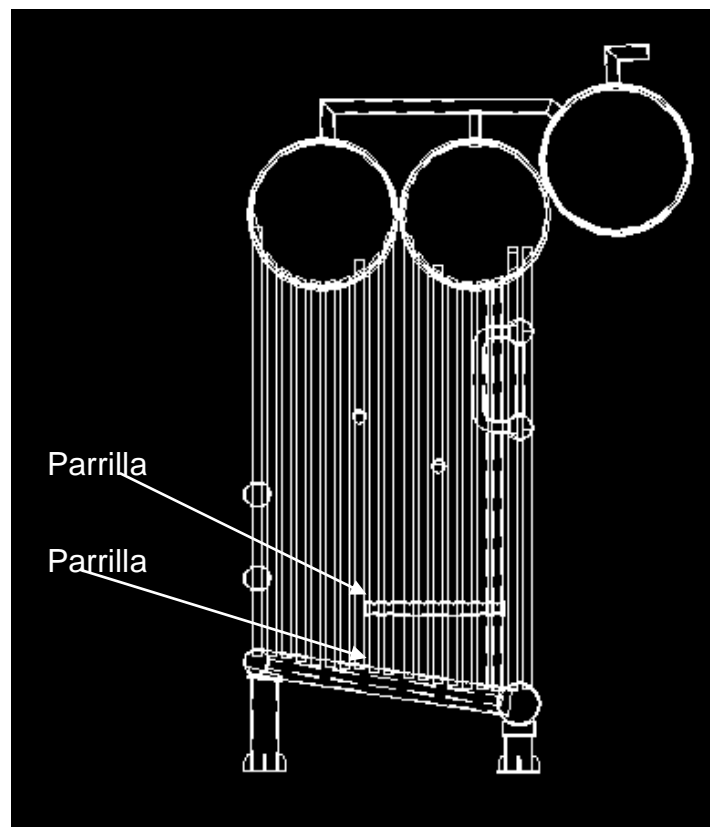
Figura 16. Diagrama de la planta para la producción de panela con el sistema de vapor



Fuente: <http://www.cidocolombia.com/planta-de-panela.html>

Para la producción de panela, las calderas poseen un sistema de doble parrilla que permite quemar bagazos húmedos sin necesidad de presecarlos en bagacera. El bagazo tal como sale del molino se alimenta a la parrilla superior donde se preseca, para luego terminar la combustión en la parrilla inferior. La combustión del bagazo le transfiere al agua circulante por la tubería de las paredes de la caldera, el calor para producir el vapor.

Figura 17. Vista lateral de la tubería interna de la caldera, donde se muestra la ubicación de las parrillas



Para una mejor combustión las calderas poseen dos ventiladores, uno de aire primario para avivar la llama y otro de tiro inducido para regular el movimiento de los gases de la combustión. Incluye un cuarto de cenizas, para evitar la emisión de partículas por la chimenea y así cumplir con las normas sobre contaminación ambiental (Ley 02 de 1982). Está dotada de sistemas automatizados de control de

presión y del nivel de agua con tablero de controles eléctricos para operación, una bomba automática especial de alimentación de agua y condensados en circuito cerrado.

En el proceso de producción de panela ocurren algunas transformaciones que demeritan la calidad del producto final. Entre ellas, la más importante es la pérdida de pureza (la relación que existe entre la sacarosa y el total de los sólidos solubles) causada por procesos biológicos y microbiales por un lado, y por procesos térmicos por el otro. En ambos casos, la pérdida de pureza se incrementa con el tiempo transcurrido en el proceso. A vía de ejemplo, es bien sabido que entre más tiempo pase entre el corte de la caña y el calentamiento del jugo, mayor será la degradación de la calidad. Este proceso biológico de fermentación se detiene con la pasterización del jugo al calentarlo para su clarificación.

Al comenzar la ebullición del jugo, otros procesos térmicos que también desmejoran la calidad del producto final empiezan a ocurrir, tales como el desdoblamiento de la sacarosa en glucosas y la pérdida de algunos elementos nutritivos. Estos procesos aumentan en proporción a la cantidad de tiempo que se emplee en ellos. La descomposición también se acelera con mayor acidez del jugo.

En otras palabras, producir panela de mejor calidad es como una carrera entre la reducción progresiva de la sacarosa por una parte, y alcanzar el punto de panela, por la otra.

Si el primero gana, puede perderse todo el producto, porque lo fundamental del proceso es la solidificación alrededor de los cristales de sacarosa (que en efecto, cristaliza) mientras que los otros compuestos tienden a hacer cada vez más difícil la solidificación o la cristalización. Esto es particularmente importante cuando se

trata de obtener panela granulada natural: es decir, no panela convencional triturada con ayuda de molinos.

Otra variable que determina la calidad de la panela es su color. Esta depende del tipo de caña, de la clarificación del jugo, de su acidez, del nivel de sacarosa y del control de la temperatura y el tiempo de cocimiento.

Con el sistema de panela con vapor se pueden manejar las temperaturas en sus diferentes etapas controlando la presión de la caldera y dosificando el flujo de vapor abriendo y cerrando las válvulas. En la clarificación esto es muy importante ya que la temperatura debe permanecer en un rango estrecho y por el tiempo necesario que garantice una debida limpieza. El control de la temperatura en los sistemas tradicionales es difícil de realizar y con frecuencia por exceso ebulle, lo que hace que se rebote el jugo impidiendo su limpieza.

Con el vapor se reduce considerablemente el tiempo de evaporación del jugo hasta mieles y el de concentración hasta el punto de panela, comparado con el requerido con los sistemas tradicionales. En la medida en que el proceso se prolongue y mayor sea la permanencia de las mieles sometidas al calentamiento, el color del producto final tiende a ser cada vez más oscuro, causado por una mayor presencia de azúcares reductores.

Otra causa del color oscuro en la panela, es el contacto de las mieles con superficies muy calientes. Los fondos de los hornos tradicionales están sometidos a las altas temperaturas que queman las mieles y aceleran su degradación.

Con el vapor, la temperatura se maneja a voluntad lo que facilita la aproximación a las condiciones ideales. El sistema emplea tubos por donde corre el vapor y le transfieren el calor al jugo. El vapor a una presión de 120 libras por pulgada² está a una temperatura cercana a los 170 grados centígrados. En este caso las mieles

no reciben temperaturas extremas. Al mismo tiempo, el área de los tubos en contacto con el jugo es suficientemente grande como para que el calor se distribuya más uniformemente, evitando la formación de sólidos carbonizados. Igualmente, el tiempo del proceso con vapor es mucho más corto que con los sistemas existentes. Al reducir el tiempo se reduce la formación de azúcares reductores.

La suma de estos factores tiende a minimizar la pérdida de pureza; los resultados son una calidad en la panela que difícilmente se obtiene por otros métodos. En particular, la panela granulada que se obtiene con sistemas a vapor es de excelente calidad y homogénea.

Al emplearse sistemas abiertos, el proceso está siempre a la vista, permitiendo un control permanente. La no utilización de vacío en los procesos de evaporación permite un mejor control visual y tiene el beneficio adicional de su simplicidad técnica, que se manifiesta en ventajas fundamentales: su bajo costo y su facilidad de manejo y mantenimiento.

El control de calor para el calentamiento o evaporación del jugo se realiza por medio de válvulas, que permiten su graduación o suspensión casi instantánea y a voluntad. En consecuencia, el control del proceso es óptimo, cosa que es imposible haciendo uso de hornos tradicionales.

En el caso del descachazado en el recipiente clarificador el poder controlar la temperatura permite una excelente limpieza. El hecho de poder dosificar el calentamiento del jugo a voluntad permite tomar todo el tiempo necesario hasta que el jugo quede debidamente limpio y libre de cachaza. Una buena limpieza del jugo es determinante para obtener un buen color de la panela.²²

²² Ibíd.

Los costos de producción por el sistema de vapor son inferiores en mano de obra e inferiores en consumo de combustibles; la eficiencia térmica es notoriamente superior al de un horno convencional. Finalmente, los costos de mantenimiento son mucho más económicos que el de los hornos tradicionales ya que los recipientes no están sometidos a la llama radiante

4.2 SISTEMA PANELERO A VAPOR

Figura 18. Caldera Sistema Panelero A Vapor



Figura 19. Evaporador. Sistema Panelero A Vapor



Figura 20. Mielero Sistema Panelero A Vapor



Figura 21. Sistema Panelero a Vapor.



4.3 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

4.3.1 Diseño

- **Consideraciones.** Este nuevo sistema de producción sustituye la hornilla tradicional por una caldera que utiliza el bagazo tal como sale del trapiche (sin secar) como combustible. El vapor se transporta por medio de tubos a los diferentes recipientes donde se calienta, se clarifica y se evapora hasta el punto de panela.

A continuación se citan algunas características de los sistemas para la producción de panela por medio de calderas de vapor:

- La caldera es piro-acuotubular con parrillas enfriadas por agua. En el hogar acuotubular se desarrolla la combustión generando vapor en las paredes enfriadas por agua y los gases se hacen pasar por el pirotubo donde se recupera calor generando vapor y mejorando la eficiencia. *

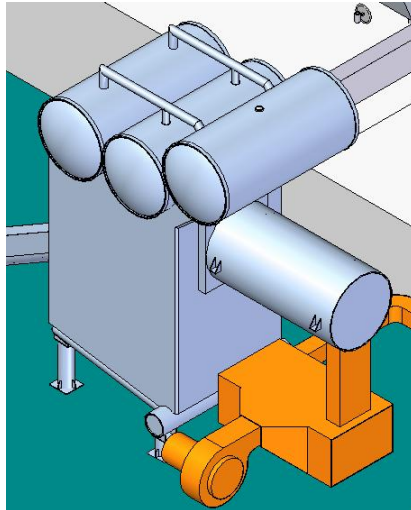
Figura 22. Construcción de la caldera



Fuente: CIDE COLOMBIA. Planta de panela [en línea]. 2009 [citado 5 ene. 2013]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.cidocolombia.com/planta-de-panela.html>>

- Incluyen intercambiadores de calor para precalentar el aire primario, lo que mejora la eficiencia, la calidad de la combustión y facilita el uso de combustibles húmedos como el bagazo panelero sin secar.

Figura 23. Caldera con sus intercambiadores



- Incluye un sistema de circuito cerrado del vapor/condensados, con pérdidas mínimas de agua lo que minimiza los costos de tratamiento de agua y se garantiza una larga vida útil para la caldera.
- Todos los recipientes están montados sobre una estructura que facilita el trabajo e incluye una plataforma para los operarios.

Figura 24. Modulo de recipientes, higiene, fácil mantenimiento



- Todos los recipientes, la tubería de transferencia de calor, las bombas de jugo y demás elementos donde hace contacto el jugo y mieles son en acero inoxidable. De esta manera se cumple con normas internacionales para la producción y exportación de alimentos.

4.3.2 Información del sistema

- CALDERA COMBINADA (PIRO-ACUOTUBULAR). Es de tipo combinado con hogar piro tubular conectado a un pirotubo recuperador de calor. El hogar acuotubular con parrilla enfriada por agua. Las paredes y parrillas acuotubulares son enfriadas por agua y con refractarios en la parte inferior del hogar para mayor temperatura y mejor combustión.²³

²³ CIDE COLOMBIA. Planta de panela [en línea]. 2009 [citado 5 ene. 2013]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.cidocolombia.com/planta-de-panela.html>>

Figura 25. Refractarios y aislantes térmicos usados en la caldera



El sistema de vapor-condensados es en circuito cerrado y no hay que adicionarle sino el agua nueva cuando se utilice vapor vivo para la desinfección y aseo de las instalaciones, equipos y/o utensilios para producir panela.

Sus componentes esenciales son en su mayoría importados (tubería ASTM A53-B y ASTM A106-B SCH 40 sin costura, bridas, sistemas eléctricos de control, etc.) Y se aplican las normas ASME en su diseño y manufactura. La caldera viene dotada de los elementos necesarios para una fácil operación y mantenimiento. Su operación es completamente automatizada por medio de controles eléctricos.

Su diseño y su tecnología permiten que su producción sea íntegramente en fábrica, minimizando el trabajo in-situ y los costos y tiempo requerido para su alistamiento para la puesta en marcha.

- Descripción. La caldera cuenta con un sistema de control del tipo llama alta y baja.

- Alimentación de combustible. La caldera cuenta con una boca de alimentación de combustible equipada con un ventilador de aire secundario que cumple la función de sello evitando la salida de gases de combustión por esta entrada.
- Control de nivel. Para una correcta y segura operación, la caldera cuenta con los siguientes elementos para el control del nivel de agua: Un control de nivel ref 157 y Control de nivel tipo electrodo como alarma general de bajo nivel.

Nota: Todas las alarmas de bajo nivel apagan la combustión, apagan el ventilador de tiro inducido y dan señal luminosa.

- Sistema de combustión. Ventiladores centrífugos de alta eficiencia y bajo nivel de ruido para el aire primario, secundario, Ventilador de tiro inducido con damper de regulación, Parrillas refrigeradas para la combustión del bagazo y Sistema para alimentación de combustible según descripción arriba indicada.
- Sistema de alimentación de agua de reposición a la caldera. Bomba para alimentación de agua a la caldera con motor, acople, base y aparatos eléctricos de maniobra, línea de suministro de agua desde la bomba hasta la caldera con: Doble cheque, filtro y válvulas de servicio
- Válvulas de seguridad y purga. Se incluye set de válvulas de seguridad compuesto de una válvula centinela y demás principales con disparo escalonado hasta completar la capacidad de generación de vapor de la caldera, cada línea de purga incluye un doble juego de válvulas de corte lento y corte rápido
- Tablero de operación y control. Se incluye la acometida eléctrica entre el tablero de control y la caldera.

- Control de operación y presión de la caldera. Dos controladores de presión electromecánicos.
- Control de nivel de la caldera. Control de nivel para la caldera tipo electrodo para corte por bajo nivel, control de nivel ref. 157, indicador visual de nivel.

4.3.3 Red de vapor y condensados. El tubo principal de vapor a la salida de la caldera en acero al carbono de 2 pulgadas con válvula tipo cortina.

Válvula de alivio, con ramificaciones de tubería en diámetros inferiores, con válvulas de bola para vapor a 150 y con temperatura máxima de operación de 180° C.

La tubería de vapor del clarificador con doble válvula (bola y cortina). La tubería de condensados en acero al carbono ASTM A53 grado B de 1 pulgada, el tanque receptor de estos, aislado y resistente a la presión de trabajo del sistema. Incluye una bomba especial para trabajar a altas temperatura y presiones y otra adicional de stand-by.

El sistema de caldera, red de vapor y red de condensados se entrega completa con todas las uniones codos válvulas y demás elementos que se requieren para su normal funcionamiento. La tubería de vapor y condensados incluye los aislamientos adecuados para la aplicación.

4.4 ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS PARA ELABORAR LA PANELA

- Los recipientes para hacer panela, los receptores de jugo, los prelimpiadores, las cachaceras y la tubería de los serpentines de transferencia de calor son en acero inoxidable.

- La red de vapor y de condensados son en tubería de acero al carbono debidamente aislada.
- El tanque de condensados es resistente a la presión de trabajo del sistema. Incluye una bomba especial para trabajar a altas temperaturas y presiones.
- El sistema de caldera, recipientes y redes de vapor y condensados se entrega completa con todos las uniones, codos, válvulas y demás elementos que se requieren para su normal funcionamiento.
- Todos los recipientes están montados sobre una estructura en tubería metálica forma de cascada que permite el traspaso por gravedad entre los recipientes siguiendo la secuencia del proceso de los productos líquidos del proceso productivo.
- Incluye plataforma en lámina alfajor para los operarios..

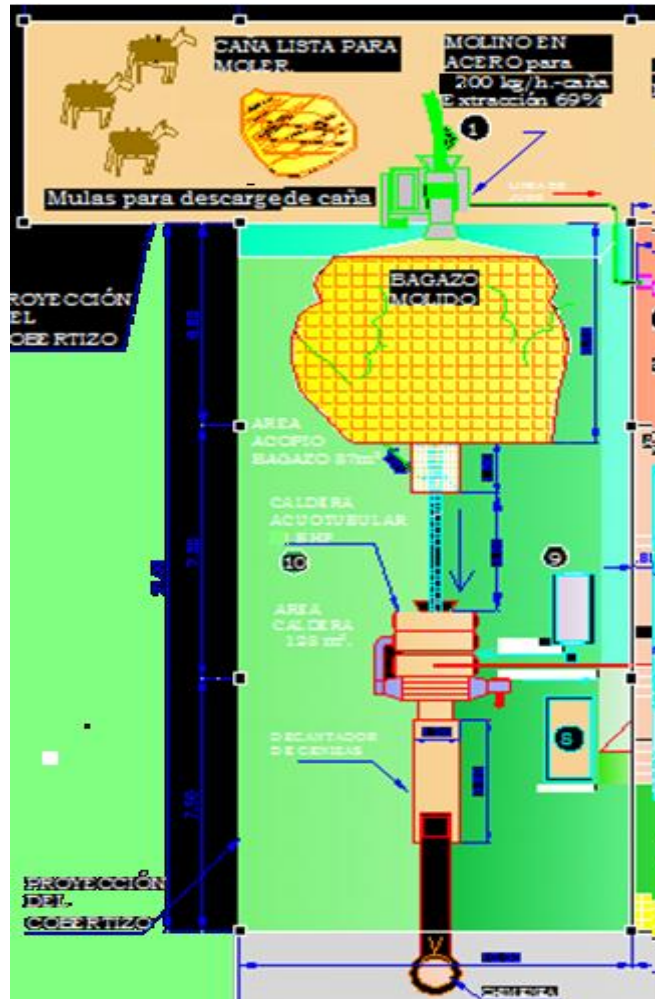
Todos los recipientes en lamina de acero inoxidable 304 calibre 16 y los tubos de transferencia de calor en acero inoxidable 304 calibre 10 de 2, 2.5, y 3 pulgadas.

4.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

En la distribución de planta debe tenerse presente la seguridad de los operarios, y la higiene en los procesos de producción y empaque, motivo por el cual el área de operación de la caldera, debe estar separada del cuarto de moldeo.

4.5.1 Área de generación de energía térmica

Figura 26. Área de procesos efectuados sobre el bagazo.

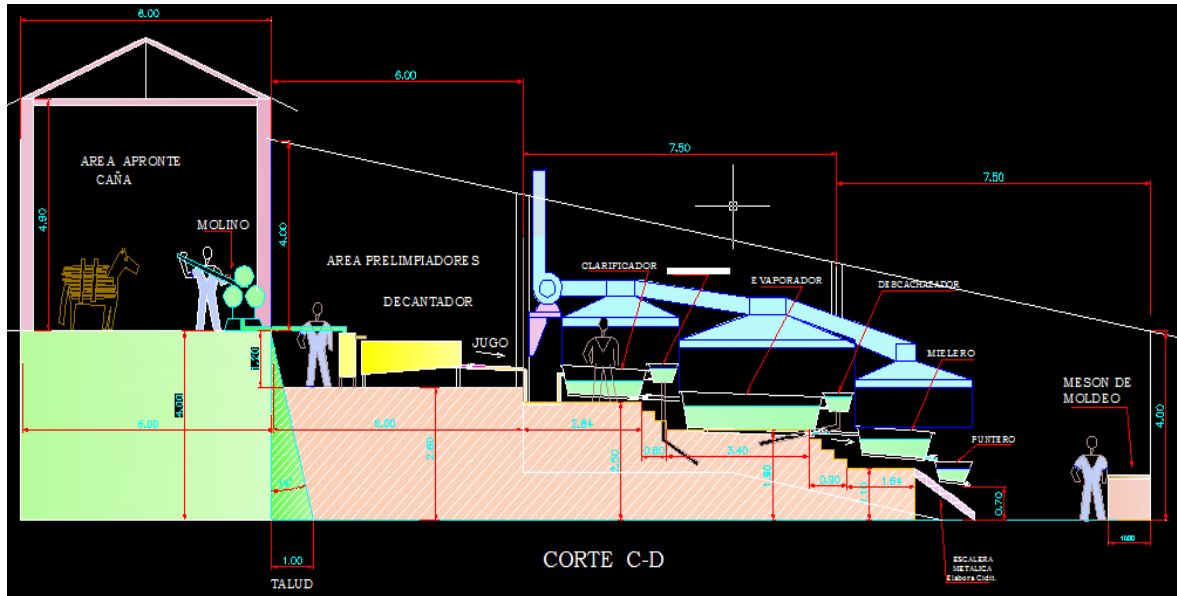


Fuente. Autora del proyecto

Esta área incluye el cañetero, y el molino que está ubicado en la parte más alta de la planta, debido a que en el proceso se requiere utilizar la gravedad para facilitar el transporte de los jugos. El bagazo sale del molino y cae por gravedad a la siguiente área de proceso, denominada bagacera que es el lugar que se dispone para almacenar temporalmente el bagazo antes de ser utilizado como combustible en la caldera. Esta área también incluye el foso de la alimentación de la caldera, la caldera, la chimenea y el condensador.

4.5.2 Área de concentración de mieles

Figura 27. Corte del área de concentración de mieles.

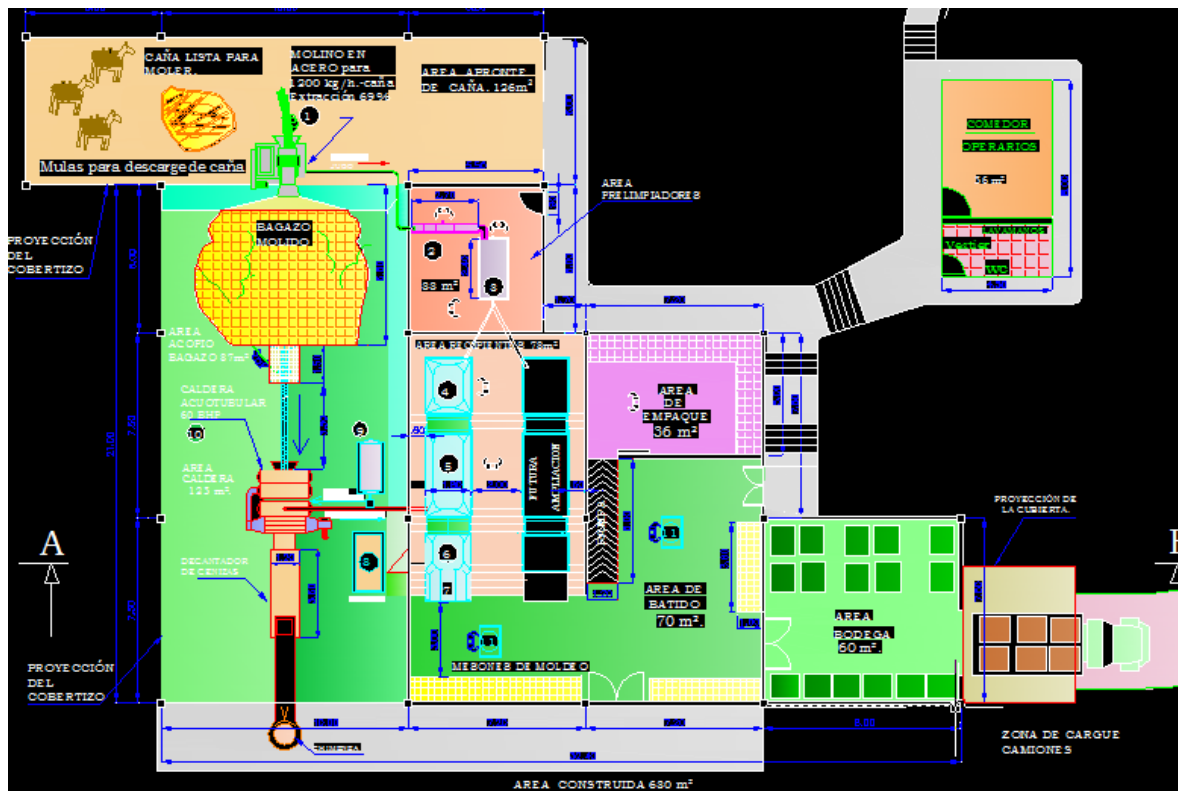


Fuente: Autora del proyecto

Esta área inicia con la zona de pre limpieza, donde se encuentran ubicados los decantadores primarios, luego siguiendo el diagrama de proceso mostrado en el diseño del proceso tenemos el clarificador, el evaporador, el Mielero y finalmente el puntero. En la figura 28 se presenta claramente la ventaja de ubicar el molino y el cañetero en la parte más elevada de la planta, ya que se nota con claridad que todos los procesos que ocurren a continuación sobre los jugos, se dan con la ayuda de la gravedad.

4.5.3 Cuarto de moldeo. Como ya lo mencionamos, este debe ser un lugar aislado, destinado para los procesos de batido, moldeo y empaque de la panela, debe evitar la entrada de cenizas y polvo, debe tener una baja humedad, debe estar muy bien ventilado, debe estar protegido de la lluvia y no debe servir de refugio a plagas o animales.

Figura 29. Ubicación del cuarto de moldeo



Fuente: Autora del proyecto

En esta distribución de planta, el cuarto de moldeo que incluye el área de batido, los mesones y el área de empaque, se ubica de modo que está aislada de las instalaciones sanitarias, separada de la vivienda, y comunicado con la bodega. El piso debe ser una superficie plana, sin escalones. El material no puede generar sustancias contaminantes, o sustancias tóxicas, el piso debe ser resistente, no poroso, impermeable, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de

grietas o defectos que dificulte la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario. El piso debe tener una pendiente mínima de 2% y 3 drenajes de 10cm de diámetro.

Las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. El acabado debe ser liso, sin grietas; y pueden recubrirse con material cerámico o con pinturas epóxicas de colores claros. Deben tener una altura mínima de 2,50m. Las uniones entre paredes y entre estas y los pisos y entre las paredes y los techos deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza.

Los techos deben estar contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de hongos, el desprendimiento superficial y además, debe ser de fácil limpieza y mantenimiento. Debe tener una pendiente mínima del 10%.

Las ventanas deben estar contruidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza. Aquellas que se comuniquen con el ambiente exterior, deben estar provistas con malla anti-insectos de fácil limpieza y buena conservación.

Las puertas deben tener superficies lisas, no absorbentes, ser resistentes y de suficiente amplitud. Las aberturas entre las puestas exteriores y los pisos no deben ser superiores a 1cm. En lo posible no debe existir una puesta de acceso desde el exterior, cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio.

4.5.4 Sistema de información. Tanto el personal operativo como el personal administrativo trabajan en función de la producción por esto todo debe integrarse en torno a ella; lo que hace necesario asegurar un buen flujo de la información

entre todas las dependencias de la Cooperativa con el fin de asegurar y mantener un nivel de producción adecuado que satisfaga las necesidades del mercado.

Para asegurar un buen flujo de información se deben establecer las entradas y las salidas de información; es necesario aclarar que todas las entradas y salidas de información que hacen referencia a lo relacionado con producción; es decir la información que llega a Gerencia proviene de producción y la que información que sale de Gerencia va hacia producción. De acuerdo con lo mencionado, se consideran los siguientes contratos a manejar dentro de las instalaciones de la planta los cuales deben ser diligenciados y archivados en el sistema de información de la Cooperativa.

La información consignada en estos formatos debe realizarla el personal adecuado por lo que para los formatos mostrados se asignan los siguientes responsables de su diligenciamiento.

- Formato de entrada de materias primas e insumos: Operario de Báscula
- Formato de inventario de producto terminado, materias primas e insumos en almacén: Jefe de planta
- Formato de salida de producto terminado: Operario almacenista de producto terminado.

Estos tres formatos se pueden apreciar en las figuras 32, 33 y 34.

Figura 30. Formato de entrada de materias primas e insumos



REGISTRO DE ENTRADA DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS				
FECHA	DD	MM	AAAA	HORA
RESPONSABLE				
TIPO DE MATERIA	CAÑA	BALSO	OTROS	
OBSERVACIONES				

Figura 31. Formato de registro para control de salida de producto terminado



REGISTRO DE SALIDA DE PRODUCTOS				
FECHA	DD	MM	AAAA	HORA
RESPONSABLE				
TIPO DE PRODUCTOS	REDONDA	CUADRADA	PASTILLAS	PULVERIZADA
OBSERVACIONES				

Figura 32. Formato de registro para control de producción, materias primas e insumos en planta

	REGISTRO DE SALIDA DE PRODUCTOS			
	FECHA	DD	MM	AAAA
RESPONSABLE				
TIPO DE PRODUCTO	1 PANELA CUADRADA	2 PANELA PULVERIZADA	3 PANELA PASTILLADA	4 PANELA REDONDA
	5 CAÑA	6 BAGAZO	7 BALSO	8 OTROS
CANTIDAD	1	2	3	4
	5	6	7	8
OBSERVACIONES				

5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE COOPASUSAN LTDA.

Este capítulo del estudio, hace referencia a los aspectos administrativos de la empresa objeto y su portafolio de productos.

EMPRESA OBJETO DEL ESTUDIO

Nombre: COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA SANTANDER

Sigla: COOPASUSAN LTDA

Nit: 830504802-5

Nombre comercial: PANELA SWEET

Dirección: FINCA VILLA ANGELITA, VEREDA JOSEF

Domicilio: SUAITA Tel: (7) 7173811 3107874113

Registro Mercantil: 05-505834-21 del 2.004/10/25

Constitución: Acta de constitución y adopción de estatutos de 2004/02/27 de asamblea inscrita en la Cámara de Comercio de Bucaramanga el 2004/10/25 bajo el No.19396 del libro 1 se constituyó entidad sin ánimo de lucro de responsabilidad limitada denominada COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA SANTANDER.

Gerente: NESTOR OVALLE ZULETA

C.C No. 13.689.042

COOPASUSAN lo conforman 15 asociados productores de panela:

NESTOR OVALLE ZULETA

CAMILO CAMACHO NEIRA

OSCAR RODOLFO CHACÓN

BENILDO PORRAS RUSSI

MARIO ENRIQUE TORRES

RAUL CASTRO SAENZ
LUCAS ARIZA LOPEZ
ANGELA YOLIMA SANCHEZ ACUÑA
TEOFILDE ZULETA DE OVALLE
PEDRO DUBER RAMIREZ SIERRA
FEDERICO GUTIERREZ JIMENEZ
ABELARDO CALVO CALVO
ANGEL DE JESÚS CAMACHO NEIRA
ALFONSO RINCÓN
LORENZO CAMACHO

Figura 33. Fábrica finca la Chapa



La Cooperativa COOPASUSAN LTDA realiza su proceso de producción de panela en la finca la Chapa pagando por dichos procesos al no tener planta propia esto hace que aumenten los costos del producto final.

Figura 34. Marca de los productos de COOPASUSAN



5.1 MISIÓN

COOPASUSAN LTDA Una cooperativa productora y comercializadora de bienes y servicios agropecuarios y agroindustriales, comprometida con la comunidad consumidora y productora en la satisfacción de sus gustos, deseos y necesidades, para lo cual cuenta con talento humano altamente especializado para asumir los retos de la sociedad cambiante. Trabajar por el fortalecimiento empresarial así como el desarrollo social, económico y cultural propende por vida digna para todos sus asociados y para el pueblo en general.

5.2 VISIÓN

COOPASUSÁN LTDA producirá la mejor panela de la Hoya del Río Suárez para participar de los mercados nacionales e internacionales.

5.3 POLITICAS

✓ Buscar el mejoramiento agronómico, implementando técnicas de mejoramiento de suelos, variedades y labores de cultivo.

- ✓ Implementación de técnicas para la obtención adecuada de mieles en las unidades productivas (trapiches).
- ✓ Generar oportunidades laborales a los habitantes de la región.
- ✓ Implementar canales de comercialización directa evitando la intermediación.
- ✓ Desarrollar mentalidad y capacidad empresarial y organizacional entre los asociados.

Figura 35. Organigrama COOPASUSAN LTDA.



5.4 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PANELERA DE SUAITA COOPASUSAN LTDA.

Figura 36. Portafolio de Productos de COOPASUSAN LTDA.



- **Panela Cuadrada**

Figura 37. Panela SWEET Cuadrada



-Empaque y presentaciones. Panela Cuadrada de Kilo, Panelón, Panela de 500, 250 y 125 Gramos

- **Panela en Pastilla**

Figura 38. Panela SWEET en Pastilla



-Empaque y Presentaciones: Panela en Pastilla de 250 gramos

- **Panela Redonda**

Figura 39. Panela SWEET Redonda



-Empaque y presentaciones: Panela redonda de 500, 250 y 125 gramos

Panela Pulverizada

Figura 40. Panela SWEET Pulverizada



Empaque y presentaciones: Bolsa de 500 y 1000 gramos

6. ASPECTOS LEGALES

Este capítulo del estudio, hace referencia a los aspectos legales que permiten fortalecer los diferentes procesos en la creación de empresas, control de las mismas y/o adecuaciones pertinentes para su buen funcionamiento.

- **Normas sanitarias para la producción de panela**

Ley 9 de 1.979 Código Sanitario Nacional Establece las normas generales necesarias para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana.

Esta Ley hace referencia a los términos necesarios que permitan proteger a las personas de riesgos físicos, químicos y biológicos en la planta de producción de panela.

Artículo 78 Constitución Política de Colombia 1.990 Vigilancia a producción, bienes y servicios. Por la cual se regula el control a la producción y comercialización de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad.

Este artículo hace referencia al control y seguimiento de los entes de control del gobierno a las empresas productoras y comercializadoras de alimentos de consumo humano, teniendo en cuenta que la Cooperativa COOPASUSAN Ltda., es productora de panela.

Ley 40 de 1.990 Donde se reconoce la producción de panela como una actividad agrícola desarrollada en explotaciones mediante la utilización de trapiches.

Esta ley además, dentro de este concepto de producción panelera, incluye a:

1. Quienes estén dedicados a la siembra, cultivo, corte y procesamiento de caña, para producción de panela.
2. Los procesadores o trapicheros.
3. Las cooperativas campesinas dedicadas a la transformación de la caña panelera

Ley 100 de 1.993 Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.

Esta ley establece la inclusión obligatoria de los trabajadores de la planta de producción de panela en el sistema de seguridad social.

Decreto 3075 de 1.997 Establece las Buenas prácticas de manufactura BPM y demás disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Este decreto establece los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos de la Cooperativa COOPASUSAN Ltda se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción.

Resolución 779 de 2.006 Para el presente estudio y teniendo en cuenta el alimento que se está ofreciendo como lo es la panela en el proceso de elaboración, se basará en la resolución 779 de 2.006 (Marzo 17) Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de panela para el consumo humano y se dictan otras disposiciones.

Resolución 3462 de 2.008 del Ministerio de Protección Social Establece la inscripción tanto de Trapiches Paneleros como de Centrales de Acopio de mieles provenientes de trapiches paneleros ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos INVIMA.

Resolución 3544 de 2.009 del Ministerio de Protección Social Establece los requisitos de envase individual y rotulado de panela en el cual se dé a conocer al consumidor los componentes, el peso, la fecha de elaboración y vencimiento, los datos de la empresa productora y el código de barras para su identificación digital.

Resolución 4121 de 2.011 Por la cual se modifica la Resolución 779 de 2.006 ajustando algunos requisitos sanitarios que además de garantizar la inocuidad de la panela, posibiliten a los propietarios de los trapiches transformar, de manera gradual, la estructura física de sus trapiches y les permita la adquisición de insumos de orden tecnológico para producir panela en condiciones de mejor calidad

Ley 1562 de 2.012 Riesgos Laborales Esta ley busca proteger a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan, para ello el empleador debe afiliar a sus trabajadores a una entidad Administradora de Riesgos Profesionales.

7. ESTUDIO AMBIENTAL

Este capítulo del estudio, hace referencia a los impactos y riesgos que se pueden presentar en la planta de producción de panela y es por ello que es necesario evaluar su incidencia ya sea negativo o positiva para establecer planes de mejoramiento que permitan su ejecución.

La agroindustria panelera no constituye un ejemplo de un sistema ambiental sostenible, debido a que en su mismo emplazamiento del cultivo de la caña, hasta la obtención de la panela, introduce modificaciones sustanciales en el equilibrio del medio ambiente y los recursos naturales. Actividades como la tala de árboles para establecer el cultivo, la preparación del terreno y la aplicación de agroquímicos para su manejo, el uso de llantas y madera como combustibles, sumado a la baja eficiencia de los procesos de combustión y transferencia de calor en la hornilla, generan cambios negativos en la calidad ambiental. Por tal motivo, es importante incorporar herramientas y metodologías en el proceso de producción que contribuyan al uso adecuado y sostenible de los recursos naturales, con el fin de identificar y controlar los impactos generados por la actividad, y proteger el medio ambiente y la salud de las poblaciones expuestas a las acciones derivadas de producción panelera.

Como criterio metodológico para identificar los impactos ambientales, se utilizó el listado de chequeo o verificación con una matriz causa - efecto simplificada de Leopold, que dio como resultado una matriz de doble entrada que permite identificar las actividades del proyecto, y calificar sus impactos negativos sobre los factores ambientales que también fueron relacionados. Esta matriz se llenó con el trabajo de campo y observaciones visuales.

Tabla 12. Criterios metodológicos para la identificación de los impactos ambientales

IMPACTO \ ACTIVIDAD		MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, MATRIZ DE LEOPOLD																					
		ACTIVIDADES DE CAMPO					ACTIVIDADES DE BENEFICIO O POS COSECHA							OTRAS OPERACIONES									
		ADECUACIÓN DEL TERRENO	SIEMBRA	FERTILIZACIÓN	CONTROL DE ENFERMEDADES	COSECHA	RIEGO Y DRENAJE	APRONTE	EXTRACCIÓN DEL JUGO	PRE LIMPIEZA DEL JUGO	LIMPIEZA DEL JUGO	ENCALADO	EVAPORIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN	PUNTEO	BATIDO	MOLDEO DE LA PANELA	EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	LAVADO DE HERRAMIENTAS	ARRUME DEL BAGAZO	MANEJO DE LA HORNILLA	UNIDADES SANITARIAS	OPERACIÓN DE COCINAS
SUELO	Contaminación química			*																			
	Cambio en las propiedades físicas	*				*																	
	Alteración de la calidad microbiológica			*		*																	
AIRE	Emisión de gases (combustión)																				*		
	Emisión de material particulado	*																			*		
	Generación de ruido							*															
AGUA	Generación de calor								*	*	*	*	*	*									
	Emisión de olores								*	*	*	*	*										
	Aportes de materia orgánica (DBO)	*				*												*	*	*	*	*	*
FLORA Y FAUNA	Consumo																				*	*	
	Vertimientos por plaguicidas				*																		
	Abundancia relativa	*																					
SOCIAL	Ahuyentamiento	*																					
	Diversidad	*		*																			
	Generación de empleo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SOCIAL	Órganos de los sentidos				*			*												*			
	Traumatismos	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*			
	Dermatitis y alergias	*				*													*	*			

Fuente: PONCE, Víctor. Matriz de Leopold [en línea]. 2010 [citado 5 ene. 2013]. Disponible en Internet: <URL: http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html>

- **Impactos positivos y negativos en la producción de la panela**

-Consumo de agua. El mantenimiento de las condiciones higiénicas y sanitarias en las plantas productoras de panela, demanda un volumen considerable de agua en operaciones de lavado y limpieza de instalaciones y equipos, que generan vertimientos líquidos.

-Consumo de energía. Para el funcionamiento de los equipos de la molienda, específicamente los molinos y hornillas paneleras, por lo general se utilizan los combustibles y la energía eléctrica.

-Energía eléctrica: la ineficiencia en el uso de la energía en las plantas procesadoras de panela, tiene diversas causas: iluminación, cuando las plantas tienen elevado consumo de energía eléctrica por depender de la luz artificial; ciertas áreas de operación tienen techos sin claraboyas, que no permiten el paso de la luz natural durante el día.

-Vertimientos líquidos Las operaciones de los trapiches que consumen agua, generan vertimientos líquidos que se mezclan en un sistema único de drenaje de aguas residuales, y se caracteriza por la elevada DBO5, como consecuencia de:

- Vertimientos de la cachaza líquida en fuentes de aguas superficiales
- Disposición de ceniza directa sobre las fuentes de agua superficiales, que aumentan los sólidos sedimentables en sus lechos
- Lavado de los elementos y equipos de la planta

Los impactos que causan las aguas residuales son:

- Presencia de moscas y aves de carroña: los residuos sólidos en los vertimientos, generan un medio propicio donde las moscas depositan huevos y crecen sus

larvas; las aves carroñeras frecuentan los puntos de descarga y los sistemas de tratamiento.

- Contaminación de cuerpos de agua: el vertimiento directo de aguas residuales afecta los cuerpos de agua superficiales, y el vertimiento sobre el suelo, también afecta las aguas subterráneas por infiltración. La materia orgánica y los nutrientes enriquecen el medio acuático y causan un fenómeno llamado eutrofización que favorece el crecimiento del fitoplancton que agota el oxígeno disuelto y limita la vida acuática. Los patógenos que existen en los vertimientos, presienten y se propagan en los cuerpos receptores y causan enfermedades en las poblaciones que se sirven de ellos. Cuando las aguas residuales se vierten en la red de alcantarillado público, se encarecen notoriamente los sistemas de potabilización de las aguas.

- Malos olores: el manejo inadecuado de las aguas residuales (estancamientos), favorece la actividad anaeróbica que causa los malos olores.

-Residuos sólidos. Las siguientes son las situaciones de manejo inadecuado de residuos sólidos más comunes en los trapiches:

- Mezcla de residuos sólidos con aguas residuales: residuos valorizados como la cachaza, se desaprovechan cuando se diluyen en las aguas residuales y a la vez, aumentan su carga contaminante.

- Disposición al aire libre o en fosos improvisados: cuando los residuos sólidos se disponen a cielo abierto o en fosos sin adecuación especial, producen contaminación de suelos, infiltración de lixiviados hacia acuíferos, malos olores y proliferación de aves de carroña, roedores y moscas.

- **Emisiones atmosféricas**

Como consecuencia de la falta de mantenimiento de los motores de los molinos, se produce humo por averías en el sistema de combustión. De igual forma, en las etapas de clarificación, evaporación y concentración que se hacen en la hornilla u

horno, donde se concentra el calor necesario para evaporar más del 90% del agua del jugo, se utiliza el bagazo que por su baja eficiencia energética, es necesario emplear otros materiales combustibles que ocasionan consecuencias negativas en el medio ambiente y la salud humana, debido a los gases de la combustión. Al respecto, casi todas las hornillas son de tipo tradicional y corresponde al menor grado de aprovechamiento energético, característico de su desarrollo empírico. Las emisiones atmosféricas que produce la hornilla panelera son:

- Gases de combustión: se originan por la combustión incompleta del bagazo húmedo en la cámara de combustión de la hornilla. Cuando el balance del bagazo es un valor negativo, se recurre a otros combustibles como leña, llantas y carbón mineral, que originan graves problemas de contaminación porque durante la combustión, se producen gases tóxicos como CO, SO₂, NO_x, CO₂ y vapor de agua. Los efectos de las emisiones se resumen a continuación:

- Deterioro de la calidad del aire, debido a la emisión de gases de efectos invernadero que causa lluvia ácida y smog.

- Riesgo en la salud del personal y vecinos del trapiche, por los olores y gases de combustión que son potencialmente riesgosos para la salud respiratoria y pueden generar problemas como asma ocupacional, bronquitis, irritación de mucosas e intoxicación.

- Presencia de vectores que llegan cuando el inadecuado manejo de residuos sólidos, origina malos olores.

- Malestar de las comunidades vecinas cuando se afectan por la actividad panelera, y ejercen su derecho de presentar las respectivas quejas ante la autoridad ambiental.

Seguridad industrial y salud ocupacional

Los trabajadores de los trapiches están expuestos a ciertos riesgos:

Riesgos físicos

- Ruido: cuando se produce daño en el sistema de escape del motor, y atenta contra la capacidad auditiva de los operarios y del personal que labora cerca de este equipo.
- Iluminación inadecuada: algunas áreas de las plantas carecen de una adecuada iluminación, lo cual genera cansancio visual en los trabajadores de estas áreas.
- Temperaturas: la alta temperatura en las áreas de evaporación y concentración de los jugos en la hornilla, puede causar lesiones al trabajador, si no hay un manejo adecuado de estos elementos.

Riesgos químicos

Corresponden a las sustancias que pueden ocasionar daño en la salud del trabajador.

-Emisión de Gases: producidos por la combustión en la hornilla panelera.
Riesgos mecánicos Se refieren al uso y manejo de máquinas, herramientas y herramientas de corte.

Riesgos ergonómicos Se relacionan con las malas posiciones del cuerpo:

- Trabajo de pie: en general, todas las operaciones del procesamiento de la panela, requieren que los trabajadores las realizan de pie, lo cual puede ocasionar fatiga, problemas de circulación y lesiones lumbares.

Movimientos repetitivos: todas las operaciones de la producción de la panela, obligan al operario a realizar movimientos repetitivos que pueden causar tendinitis, síndrome del túnel del carpiano y lesiones musculares.

Riesgos locativos

Corresponden al deterioro de las instalaciones destinadas a la actividad panelera:

- Pisos, paredes y techos en mal estado
- Pisos mojados
- Falta de orden y aseo
- Falta de señalización

Riesgos psicosociales

Se derivan de las actividades diarias y rutinarias de las personas, y afectan su comportamiento laboral:

- Trabajo monótono
- Trabajo rápido
- Deudas económicas
- Problemas familiares
- No continuidad laboral
- El estrés

El siguiente plan de mejoramiento es propuesto por la autora del estudio.

Tabla 13. Plan de mejoramiento

IMPACTOS AMBIENTALES			PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
COMPONENTES DEL AMBIENTE	IMPACTOS	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDAS PROPUESTAS
AIRE	Incremento de gases de combustión, ruido y material particulado	Hornilla y molino panelero	* Programa de mantenimiento de la hornilla y el molino panelero
AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por disposición inadecuada de aguas residuales y restos del cultivo y del proceso	Lavado de instalaciones, equipos y utensilios	* Plan de manejo de aguas residuales
		Vertimiento de la cachaza	* Recomendaciones técnicas y económicas para diversificar el sector, con el aprovechamiento de la caña, la miel, la panela y los subproductos del cultivo y la molienda en otros procesos industriales (alcoholes, alimentos, bebidas, química, farmacéutica y cosmética, entre otros)
SUELO	Contaminación del suelo	Almacenamiento de combustible (derrames accidentales)	* Capacitación al personal * Diseño y mantenimiento de las áreas de almacenamiento
		Disposición inadecuada de desechos sólidos y aguas residuales	* Plan de manejo de aguas residuales * Plan de manejo de residuos sólidos
FLORA	Disminución de especies por la tala de las variedades que se usan como mucilagos o floculantes	Proceso de clarificación	* Siembra de especies vegetales
	Tala de árboles para usar la leña como combustible en las hornillas	Hornilla panelera	* Uso del bagazo como único material combustible

8. ESTUDIO FINANCIERO

En base a los elementos suministrados en los estudios de mercado, técnico y administrativo, se presenta a continuación los resultados del estudio financiero con el propósito de calcular la inversión necesaria para la creación de una planta productora de panela bajo el enfoque de producción limpia en la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita Santander COOPASUSAN LTDA identificando los costos, gastos y aportes necesarios que deberán realizar los inversionistas del proyecto para llevar a cabo la planta.

A continuación se presentan dos escenarios a consideración de los inversionistas: El primero de ellos es un escenario moderado con una producción de doscientos (200) kilos de panela por hora, un trabajo de planta de quince (15) horas diarias con ocho (8) operarios, un (1) supervisor y un (1) jefe de planta. Con una producción aproximada de setecientos veinte (720) toneladas de panela anuales.

ESCENARIO MODERADO: 15 HORAS DE TRABAJO DE PLANTA

8.1 INVERSIONES

Aquí se definen las inversiones necesarias que se deben realizar en cuanto a construcción, adecuación de instalaciones y equipos necesarios para iniciar el funcionamiento de la nueva planta. Tomado de cotización realizada en la empresa CIDE COLOMBIA LTDA (ver anexo B)

8.1.1 Inversión fija. Hace referencia a todos los activos fijos que requiere la nueva planta: muebles y enseres, equipos de oficina, equipos de producción.

- **Maquinaria y Equipo.** Esta es la Inversión más importante de la empresa ya que es la Inversión en toda la maquinaria y equipo necesario para montar la planta productora de Panela.

Cuadro 1. Maquinaria y equipo

DETALLE DE LA INVERSIÓN	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Caldera Fija	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Molino	1	\$ 75.000.000	\$ 75.000.000
Limpiador 1	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
Limpiador 2 Tanque decantador 2500	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Limpiador 2 (360 Litros)	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Clarificador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Evaporador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Mielero	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Puntero	4	\$ 7.500.000	\$ 30.000.000
Batea	3	\$ 1.800.000	\$ 5.400.000
Melotero	2	\$ 7.200.000	\$ 14.400.000
Gaberero	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Campanas Extractoras	3	\$ 7.000.000	\$ 21.000.000
Pulverizador	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Planta eléctrica 30 Kw		\$23.000.000	\$23.000.000
TOTAL			\$404.600.000

Fuente: Autora del proyecto

- **Muebles y enseres.** Corresponde a los muebles y enseres necesarios para la prestación del servicio

Cuadro 2. Muebles y Enseres

DETALLE DE INVERSIÓN	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Sillas	10	\$ 150.000	\$ 1.500.000
Escritorios	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Total			\$ 2.250.000

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 3. Total inversión fija

Inversión	Valor
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$404.600.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.250.000
Total	\$ 406.850.000

Fuente: Autora del proyecto

8.1.2 Inversión Diferida. Constituyen todos los gastos intangibles que se deban invertir para la creación de la planta productora de panela.

Cuadro 4. Total inversión diferida

Descripción	Valor
Estudio de Factibilidad	1.200.000
Gastos Instalación Equipos y Planta	3.501.000
Gastos de Transporte y varios	2.505.000
TOTAL	7.206.000

Fuente: Autora del proyecto

8.1.3 Inversión de capital de Trabajo. Representan los gastos y costos necesarios para iniciar las operaciones de funcionamiento de la nueva planta productora de panela en el periodo de un mes, es decir: Capital de Trabajo.

- **Costos de Producción.** Constituyen los costos que se requieren invertir directamente para la producción de panela: materia prima, mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Cuadro 5. Materia prima

INSUMO	UNIDAD/ MEDIDA	COSTO POR UNIDAD				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAÑA DE PANELA	Kg	\$372	\$379	\$387	\$395	\$403
OTROS INSUMOS	Kg	\$50	\$51	\$52	\$53	\$54
EMPAQUE	Unidad	\$50	\$51	\$52	\$53	\$54
TOTAL		\$472	\$481	\$491	\$501	\$511

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 6. Resumen costo materia prima

Costo Total Materia prima	
Año 1	\$ 339,840,00
Año 2	\$ 388,233,216
Año 3	\$ 443,517,626
Año 4	\$ 506,674,536
Año 5	\$ 578,824,990

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 7. Mano de obra directa

CARGO	OPERARIO
TIPO DE CONTRATO	Contrato a término fijo inferior a 1 año
SALARIO BASICO MENSUAL (\$)	589.500
AUX. TRANSP (\$).	70.500
PREST. SOCIALES MES (\$)	128.629
EXTRA TIEMPO	684.644
DOTACION MENSUAL (\$)	41.265
DEVENGOS MENSUALES (\$)	1.514.537
TOTAL COSTO ANUAL (\$)	18.174.456

Fuente: Autora del proyecto

Costo total con 8 operarios: \$ 145.395.562 para el primer año.

Cuadro 8. Proyección Mano de obra directa

Proyección costo total mano de obra (\$)	
Año 1	\$ 145.395.562
Año 2	\$ 151.211.384
Año 3	\$ 157.259.839
Año 4	\$ 163.550.233
Año 5	\$ 170.092.242

Nota: El incremento anual está de acuerdo a inflación.

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 9. Costos Indirectos de fabricación

CIF	Valor Año 1	Valor Año 2	Valor Año 3	Valor Año 4	Valor Año 5
Mantenimiento	7.200.000	7.488.000	7.787.520	8.099.021	8.422.982
Depreciación Máquinas	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000
Mano de Obra indirecta	23.040.000	23.961.600	24.920.064	25.916.867	26.953.541
Servicios Públicos	30.000.000	31.200.000	32.448.000	33.745.920	35.095.757
Total	\$100.700.000	\$103.109.600	\$ 105.615.584	\$108.221.807	\$110.932.280

Fuente: Autora del proyecto

- **Gastos de administración y Ventas.** Constituyen todos los gastos de administración incluyendo nómina y de ventas, en los cuales se debe incurrir para el funcionamiento de la nueva planta de producción de panela.

Cuadro 10. Gastos de administración y ventas

CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Mano de obra administrativa	\$ 0	\$ 0
Agua	\$ 50.000	\$ 600.000
Teléfono fijo y celular	\$ 60.000	\$ 720.000
Gastos varios	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Honorarios	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Publicidad de Operación	\$ 150.000	\$ 1.800.000
Diferidos	\$ 120.100	\$ 1.441.200
TOTAL	\$ 680.100	\$ 8.161.200

Fuente: Autora del proyecto

- **Gastos Financieros**

Fuentes de financiación Para estimular la creación de empresas y ante el crecimiento de nuevas entidades en el país, el gobierno genera recursos destinados a la capitalización, entre las principales, se pueden mencionar:

➤ **CREDITO**

De acuerdo a estudio de crédito realizado con respecto a los ingresos de renta de los inversionistas del proyecto, se prevé un crédito por la suma de \$350.000.000 para la financiación del proyecto. A una cuota fija y una tasa del 17% a 15 años como inversión libre.

Cuadro 11. Total Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	
CONCEPTO	VALOR AÑO
Costos de Producción	\$ 100.700.000
Gastos de Administración y Ventas	\$ 680.100
Total	\$ 101.380.100

Fuente: Autora del proyecto

8.1.4 Inversión Total. Representan los gastos y costos necesarios para iniciar las operaciones de funcionamiento de la nueva planta de producción de panela en el periodo de un mes, es decir: Inversión Fija + Inversión Diferida + Capital de Trabajo. Incluyendo financiación bancaria, puesto como se mencionó anteriormente las inversionistas del proyecto deberán realizar una financiación que según estudios la mejor opción es una tasa de interés del 17% anual a 15 años, para iniciar el montaje de la planta.

Cuadro 12. Inversión Total

CONCEPTO	VALOR TOTAL
Inversión Fija	\$ 406.850.000
Inversión Diferida	\$ 7.206.000
Capital de trabajo	\$ 101.380.100
Total	\$ 515.436.100

Fuente: Autora del proyecto

8.2 COSTOS

8.2.1 Costos Variables y Costos Fijos. Están determinados de acuerdo al volumen de ventas que se establezca.

Cuadro 13. Costos Variables

Cuentas	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Materias Primas	28.320.000	\$ 339,840,000
Mano de Obra	12.116.296	\$ 145,395,562
CIF	8.391.666	\$ 100,700,000
TOTAL:	\$ 29.003.962	\$ 585,935,562

Fuente: Autora del proyecto

8.2.2 Precio de Venta. Para el precio de venta por Kilo es:

Panela en pastilla y cuadrada es \$ 1.700

Panela Pulverizada es \$1.800

Precio de venta= Costo variable/ (1- mc)

8.3 PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

Cuadro 14. Presupuesto Egresos para 200 Kilos/Hora

Egresos Proyectados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Producción	\$585,935,562	\$ 642,554,200	\$ 706,393,049	\$ 778,446,576	\$859,849,512
Gastos Admón.	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$9.425.152
Intereses	\$101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$101.245.352
Impuesto (33%)		\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$311,643,163

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 15. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora

Presupuesto Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades de Venta	720,000	806,400	903,168	1,011,548	1,132,934
Precio de Venta	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800
Total Ingresos (\$)	\$1,248,000,000	\$1,397,760,000	\$1,565,491,200	\$1,753,350,144	\$1,963,752,161

Fuente: Autora del proyecto

8.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

Hace referencia al volumen de ventas requerido para que los costos y gastos de producción y operación de la empresa no sean superiores a los ingresos recibidos, de tal modo que todos sus ingresos alcancen netamente a cubrir todos éstos costos.

Punto de Equilibrio: $\frac{\text{Costos Fijos totales} + \text{Gastos Fijos}}{\text{Pv Unitario} - \text{Cv Unitario}}$

Cuadro 16. Punto de equilibrio

Punto Equilibrio	Precio Venta U	CVU	MCU
Kilo	\$ 1,700.00	\$ 813.80	\$ 886.20
TOTAL			
COSTOS FIJOS	\$ 8,161,200.00	P. E	9,209
COMPROBACION PUNTO DE EQUILIBRIO			
Ventas	\$ 15,655,642.59		
Costo de ventas	\$ 7,494,442.59		
Utilidad Bruta	\$ 8,161,200.00		
Costos Fijos	\$ 8,161,200.00		
Utilidad	\$ 0.00		

8.5 PROYECCIÓN FLUJO DE CAJA

Se presenta a continuación una proyección de flujo de caja hasta el año 5, en base a la información suministrada en los numerales 8.1, 8.2, 8.3 y 8.4.

Cuadro 17. Ingresos y Egresos

Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Entradas de efectivo:						
Saldo que pasa	\$ 0	\$ 101,380,100	\$ 736,849,187	\$1,313,412,563	\$ 1,967,744,437	\$ 2,708,644,203
Préstamo	\$350,000,000					
Aporte socios	\$165,436,100					
Ingresos		\$1,248,000,000	\$1,397,760,000	\$1,565,491,200	\$ 1,753,350,144	\$ 1,963,752,161
Total Ingresos	\$515,436,100	\$1,349,380,100	\$2,134,609,187	\$2,878,903,763	\$ 3,721,094,581	\$ 4,672,396,364
Salidas de efectivo						
Costos de producción		\$ 585,935,562	\$ 642,554,200	\$ 706,393,049	\$ 778,446,576	\$ 859,849,512
Gastos admón y ventas	\$ 0	\$ 8,161,200	\$ 8,458,848	\$ 8,768,402	\$ 9,090,338	\$ 9,425,152
Abonos capital e Interés		\$ 101,245,352	\$ 101,245,352	\$ 101,245,352	\$ 101,245,352	\$ 101,245,352
Impuestos 33%			\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$ 311,643,163
Total salida de Efectivo		\$ 695,342,113	\$ 951,178,182	\$1,048,738,421	\$ 1,158,534,584	\$ 1,282,163,178
Depreciaciones y reserva		\$ 82,811,200	\$ 129,981,559	\$ 137,579,095	\$ 146,084,206	\$ 155,601,139
Inversión fija	\$406,850,000					
Inversión diferida	\$ 7,206,000					
Inversión capital de trabajo						
Saldo en Caja	\$101,380,100	\$ 736,849,187	\$1,313,412,563	\$1,967,744,437	\$ 2,708,644,203	\$ 3,545,834,326

Fuente: Autora del proyecto

8.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Mediante la elaboración del estado de resultados proyectado hasta el año 5 se busca determinar los factores que influyen en el comportamiento de los egresos e ingresos de la COOPERATIVA COOPASUSAN LTDA, con el fin de determinar estrategias que busquen la reducción de costos e incrementación de ganancias.

Cuadro 18. Estado de resultados proyectado

DETALLE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$1,248,000,000	\$1,397,760,000	\$1,565,491,200	\$1,753,350,144	\$1,963,752,161
Menos costo de ventas	\$ 585,935,562	\$ 642,554,200	\$ 706,393,049	\$ 778,446,576	\$ 859,849,512
Utilidad Bruta	\$ 662,064,438	\$ 755,205,800	\$ 859,098,151	\$ 974,903,568	\$1,103,902,649
Gastos de Administración	\$ 8,161,200	\$ 8,458,848	\$ 8,768,402	\$ 9,090,338	\$ 9,425,152
Utilidad de Operación.	\$ 653,903,238	\$ 746,746,952	\$ 850,329,749	\$ 965,813,230	\$1,094,477,498
gastos financieros	\$ 51,116,018	\$ 42,711,746	\$ 32,898,483	\$ 21,440,009	\$ 8,060,502
Utilidad antes de impuesto	\$ 602,787,220	\$ 704,035,206	\$ 817,431,266	\$ 944,373,220	\$1,086,416,996
Impuesto sobre renta (33%)	\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$ 311,643,163	\$ 358,517,609
Utilidad antes de reserva	\$ 403,867,438	\$ 471,703,588	\$ 547,678,948	\$ 632,730,058	\$ 727,899,387
Resrva legal	\$ 40,386,744	\$ 47,170,359	\$ 54,767,895	\$ 63,273,006	\$ 72,789,939
Utilidad Neta	\$ 363,480,694	\$ 424,533,229	\$ 492,911,053	\$ 569,457,052	\$ 655,109,449

Fuente: Autora del proyecto

8.7 BALANCE GENERAL

Balance que resume los Activos, Pasivos y Patrimonio de la Planta de Producción de Panela de la COOPERATIVA COOPASUSAN Ltda, con una proyección a cinco años.

Cuadro 19. Balance General proyectado

Activos	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Corriente						
Caja y Bancos	\$ 101,380,100	\$ 736,849,187	\$ 1,313,412,563	\$1,967,744,437	\$2,708,644,203	\$3,545,834,326
Total Activo Corriente	\$ 101,380,100	\$ 736,849,187	\$ 1,313,412,563	\$ 1,967,744,437	\$ 2,708,644,203	\$ 3,545,834,326
ACTIVOS FIJOS						
CONSTRUCC. Y ADE.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
MAQ. Y EQUIPO	\$ 404,600,000	\$ 404,600,000	\$ 404,600,000	\$ 404,600,000	\$ 404,600,000	\$ 404,600,000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000	\$ 2,250,000
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
HERRAM. Y SUMIN.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total activo fijo	\$ 406,850,000	\$ 406,850,000	\$ 406,850,000	\$ 406,850,000	\$ 406,850,000	\$ 406,850,000
Depreciación acumulada	\$ 0	\$ 81,370,000	\$ 162,740,000	\$ 244,110,000	\$ 325,480,000	\$ 406,850,000
Total activo fijo neto	\$ 406,850,000	\$ 325,480,000	\$ 244,110,000	\$ 162,740,000	\$ 81,370,000	\$ 0
Activo Diferido	\$ 7,206,000	\$ 7,206,000	\$ 7,206,000	\$ 7,206,000	\$ 7,206,000	\$ 7,206,000
Amortización Diferidos	\$ 0	\$ 1,441,200	\$ 2,882,400	\$ 4,323,600	\$ 5,764,800	\$ 7,206,000
Total Activo Diferido	\$ 7,206,000	\$ 5,764,800	\$ 4,323,600	\$ 2,882,400	\$ 1,441,200	\$ 0
TOTAL ACTIVOS	\$ 515,436,100	\$ 1,068,093,987	\$ 1,561,846,163	\$ 2,133,366,837	\$ 2,791,455,403	\$ 3,545,834,326
Pasivos						
Obligaciones Financieras	\$ 350,000,000	\$ 299,870,666	\$ 241,337,061	\$ 172,990,192	\$ 93,184,850	
Impuestos por pagar	\$ 0	\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$ 311,643,163	\$ 358,517,609
Total Pasivo	\$ 350,000,000	\$ 498,790,449	\$ 473,668,679	\$ 442,742,510	\$ 404,828,013	\$ 358,517,609

Continuación Cuadro 19

Activos	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Patrimonio	\$ 350,000,000	\$ 498,790,449	\$ 473,668,679	\$ 442,742,510	\$ 404,828,013	\$ 358,517,609
Capital	\$ 165,436,100	\$ 165,436,100	\$ 165,436,100	\$ 165,436,100	\$ 165,436,100	\$ 165,436,100
Reserva legal	\$ 0	\$ 40,386,744	\$ 87,557,103	\$ 142,324,997	\$ 205,598,003	\$ 278,387,942
Utilidad de Ejercicios anteriores	\$ 0	\$ 0	\$ 363,480,694	\$ 835,184,282	\$ 1,382,863,230	\$ 2,015,593,287
Utilidad del ejercicio	\$ 0	\$ 363,480,694	\$ 471,703,588	\$ 547,678,948	\$ 632,730,058	\$ 727,899,387
Total Patrimonio	\$ 165,436,100	\$ 569,303,538	\$ 1,088,177,484	\$ 1,690,624,327	\$ 2,386,627,391	\$ 3,187,316,717
Total Pasivo más Patrimonio	\$ 515,436,100	\$ 1,068,093,987	\$ 1,561,846,163	\$ 2,133,366,837	\$ 2,791,455,403	\$ 3,545,834,326
Diferencia	0	0	0	0	0	0

Fuente: Autora del proyecto

ESCENARIO OPTIMISTA 20 HORAS DE TRABAJO DE PLANTA

A continuación se presenta el escenario Optimista 20 horas de trabajo de planta: Este escenario cuenta con una producción de doscientos (200) kilos de panela por hora, un trabajo de planta de veinte (20) horas diarias dos turnos de ocho (8) operarios de planta es decir dieciseis (16) operarios en total, dos (2) supervisores y dos (2) jefes de planta. Con una producción aproximada de novecientos sesenta (960) toneladas de panela anuales.

Se contempla este escenario ante la posibilidad de negociación con ADEL Velez el suministro de 50 Toneladas mensuales de panela pulverizada para la elaboración de bocadillo premium según reunión del Gerente de la Cooperativa de Trabajo Asociado Panelera de Suaita Santander COOPASUSAN LTDA NESTOR ZULETA OVALLE con los señores de ADEL Vélez.

En este escenario se muestra un comparativo con el escenario uno (1) moderado en los aspectos que modifica sus valores los demás ítem solo serán mencionados ya que sus valores no se modifican. En inversiones la inversión fija muebles y enseres y maquinaria y equipo tienen los mismos valores en los dos escenarios.

INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

Cuadro 20. Costo Materia Prima Escenario Moderado

Costo Total Materia prima	
Año 1	\$ 339,840,00
Año 2	\$ 388,233,216
Año 3	\$ 443,517,626
Año 4	\$ 506,674,536
Año 5	\$ 578,824,990

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 21. Costo Materia Prima Escenario Optimista

Costo Total Materia prima	
Año 1	\$ 453,120,000
Año 2	\$ 517,644,288
Año 3	\$ 591,356,835
Año 4	\$ 675,566,048
Año 5	\$ 771.766.653

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 22. Mano de obra directa Escenario moderado

CARGO	OPERARIO
TIPO DE CONTRATO	Contrato a término fijo inferior a 1 año
SALARIO BASICO MENSUAL (\$)	589.500
AUX. TRANSP (\$).	70.500
PREST. SOCIALES MES (\$)	128.629
EXTRA TIEMPO	684.644
DOTACION MENSUAL (\$)	41.265
DEVENGOS MENSUALES (\$)	1.514.537
TOTAL COSTO ANUAL (\$)	18.174.456

Fuente: Autora del proyecto

Costo total con 8 operarios: \$ 145.395.562 para el primer año.

Cuadro 23. Mano de obra directa Escenario Optimista

CARGO	OPERARIO
TIPO DE CONTRATO	Contrato a término fijo inferior a 1 año
SALARIO BASICO MENSUAL (\$)	589.500
AUX. TRANSP (\$).	70.500
PREST. SOCIALES MES (\$)	128.629
SEGURIDAD SOCIAL	179.798
DOTACION MENSUAL (\$)	41.265
DEVENGOS MENSUALES (\$)	1.009.691
TOTAL COSTO ANUAL (\$)	12.116.297

Fuente: Autora del proyecto

Costo total con 16 operarios (Dos turnos de trabajo): \$ 193.860.749 el primer año.

Cuadro 24. Proyección Mano de obra directa escenario moderado

Proyección costo total mano de obra (\$)	
Año 1	\$ 145.395.562
Año 2	\$ 151.211.384
Año 3	\$ 157.259.839
Año 4	\$ 163.550.233
Año 5	\$ 170.092.242

Nota: El incremento anual está de acuerdo a inflación del 1.04%

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 25. Proyección Mano de obra directa escenario Optimista

Proyección costo total mano de obra	
(\$)	
Año 1	\$ 193,860,749
Año 2	\$ 201,615,179
Año 3	\$ 209,679,786
Año 4	\$ 218,066,977
Año 5	\$ 226,789,656

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 26. Costos Indirectos de fabricación Escenario moderado

CIF	Valor Año 1	Valor Año 2	Valor Año 3	Valor Año 4	Valor Año 5
Mantenimiento	7.200.000	7.488.000	7.787.520	8.099.021	8.422.982
Depreciación Máquinas	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000
Mano de Obra indirecta	23.040.000	23.961.600	24.920.064	25.916.867	26.953.541
Servicios Públicos	30.000.000	31.200.000	32.448.000	33.745.920	35.095.757
Total	\$100.700.000	\$103.109.600	\$ 105.615.584	\$108.221.807	\$110.932.280

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 27. Costos Indirectos de fabricación Escenario Optimista

CIF	Valor Año 1	Valor Año 2	Valor Año 3	Valor Año 4	Valor Año 5
Mantenimiento	7.200.000	7.488.000	7.787.520	8.099.021	8.422.982
Depreciación Máquinas	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000
Mano de Obra indirecta	\$ 46,080,000	47,923,200	49,840,128	51,833,733	53,907,082
Servicios Públicos	30.000.000	31.200.000	32.448.000	33.745.920	35.095.757
Total	\$ 123,740,000	\$ 127,071,200	\$ 130,535,648	\$ 134,138,674	\$ 137,885,821

Fuente: Autora del proyecto

- **Gastos de administración y Ventas.** En los dos escenarios tiene los mismos valores.

CAPITAL DE TRABAJO

Cuadro 28. Total Capital de trabajo escenario moderado

CONCEPTO	VALOR AÑO
Costos de Producción	\$ 100.700.000
Gastos de Administración y Ventas	\$ 680.100
Total	\$ 101.380.100

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 29. Total Capital de trabajo escenario optimista

CONCEPTO	VALOR AÑO
Costos de Producción	\$ 123,740,000
Gastos de Administración y Ventas	\$ 680,100
Total	\$ 124,420,100

Fuente: Autora del proyecto

8.1.4 Inversión Total. Representan los gastos y costos necesarios para iniciar las operaciones de funcionamiento de la nueva planta de producción de panela en el periodo de un mes, es decir: Inversión Fija + Inversión Diferida + Capital de Trabajo. Incluyendo financiación bancaria, puesto como se mencionó anteriormente las inversionistas del proyecto deberán realizar una financiación que según estudios de mejor opción será una tasa de interés del 17% anual a 15 años, para iniciar el montaje de la planta.

Cuadro 30. Inversión Total Escenario moderado

CONCEPTO	VALOR TOTAL
Inversión Fija	\$ 406.850.000
Inversión Diferida	\$ 7.206.000
Capital de trabajo	\$ 101.380.100
Total	\$ 515.436.100

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro Inversión Total Escenario Optimista

CONCEPTO	VALOR TOTAL
Inversión Fija	\$ 406,850,000
Inversión Diferida	\$ 7,206,000
Capital de trabajo	\$ 124,420,100
Total	\$ 538,476,100

Fuente: Autora del proyecto

8.2 COSTOS

8.2.1 Costos Variables y Costos Fijos. Están determinados de acuerdo al volumen de ventas que se establezca.

Cuadro 31. Costos Variables escenario moderado y optimista

Cuentas	VALOR ANUAL ESCENARIO MODERADO	VALOR ANUAL ESCENARIO OPTIMISTA
Materias Primas	\$ 339,840,000	\$ 453,120,000
Mano de Obra	\$ 145,395,562	\$ 193,860,749
CIF	\$ 100,700,000	\$ 123,740,000
TOTAL:	\$ 585.935.562	\$ 770,720,749

Fuente: Autora del proyecto

8.3 PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

Cuadro 32. Presupuesto Egresos Escenario Moderado

Egresos Proyectados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Producción	\$ 585,935,562	\$ 642,554,200	\$ 706,393,049	\$ 778,446,576	\$859,849,512
Gastos Admón.	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$9.425.152
INtereses	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$101.245.352
Impuesto (33%)		\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$311,643,163

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 33. Presupuesto Egresos Escenario Optimista

Egresos Proyectados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Producción	\$ 770,720,749	\$ 846,330,667	\$ 931,572,269	\$ 1,027,771,699	\$ 1,136,442,130
Gastos Admón.	\$ 8,161,200	\$ 8,458,848	\$ 8,768,402	\$ 9,090,338	\$ 9,425,152
INtereses	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$101.245.352
Impuesto (33%)		\$ 275,220,671	\$ 318,838,984	\$ 367,647,207	\$ 422,234,388

Fuente: Autora del proyecto

**Cuadro 34. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora escenario
Moderado**

Presupuesto Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades de Venta	720,000	806,400	903,168	1,011,548	1,132,934
Precio de Venta	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800	1700/ 1800
Total Ingresos (\$)	\$1,248,000,000	\$1,397,760,000	\$1,565,491,200	\$1,753,350,144	\$1,963,752,161

Fuente: Autora del proyecto

Cuadro 35. Presupuesto de Ingresos Para 200 Kilos/ Hora escenario Optimista

Presupuesto Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades de Venta	960,000	1,075,200	1,204,224	1,348,731	1,510,579
Precio de Venta	1700/1800	1700/1800	1700/1800	1700/1800	1700/1800
Total Ingresos (\$)	\$1,664,000,000	\$1,863,680,000	\$2,087,321,600	\$2,337,800,192	\$ 2,618,336,215

Fuente: Autora del proyecto

8.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

Hace referencia al volumen de ventas requerido para que los costos y gastos de producción y operación de la empresa no sean superiores a los ingresos recibidos, de tal modo que todos sus ingresos alcancen netamente a cubrir todos éstos costos.

Cuadro 36. Punto de equilibrio Escenario Moderado

Punto Equilibrio	Precio Venta U	CVU	MCU
Kilo	\$ 1,700.00	\$ 813.80	\$ 886.20
TOTAL			
COSTOS FIJOS	\$ 8,161,200.00	P. E	9,209

Cuadro 17. Punto de equilibrio Escenario Optimista

Punto Equilibrio	Precio Venta U	CVU	MCU
Kilo	\$ 1,700.00	\$ 802.83	\$ 897.17
TOTAL			
COSTOS FIJOS	\$ 8,161,200.00	P. E	9,097

De acuerdo al cuadro No. 16 se observa que en el escenario moderado se necesita vender 9.209 unidades de panela para lograr el punto de equilibrio es decir que los ingresos alcancen a cubrir los costos.

En el caso del cuadro 17 en el escenario Optimista se requieren 9.097 unidades para alcanzar el punto de equilibrio es decir en el escenario optimista la Cooperativa alcanzaría su punto de equilibrio con 112 unidades menos que en el escenario moderado.

8.5 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Mediante la elaboración del estado de resultados proyectado a cinco años se busca determinar los factores que influyen en el comportamiento de los egresos e ingresos de la COOPERATIVA COOPASUSAN LTDA, con el fin de determinar estrategias que busquen la reducción de costos e incrementación de ganancias.

Cuadro 37. Estado De Resultados Projectado Escenario Moderado

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Brutas	\$ 1,248,000,000	\$ 1,397,760,000	\$ 1,565,491,200	\$ 1,753,350,144	\$ 1,963,752,161
Menos Materia Prima	\$ 585,935,562	\$ 642,554,200	\$ 706,393,049	\$ 778,446,576	\$ 859,849,512
Utilidad Bruta	\$ 662,064,438	\$ 755,205,800	\$ 859,098,151	\$ 974,903,568	\$ 1,103,902,649
Menos Gastos de Administración y Ventas	\$ 8,161,200	\$ 8,458,848	\$ 8,768,402	\$ 9,090,338	\$ 9,425,152
Utilidad Operativa	\$ 653,903,238	\$ 746,746,952	\$ 850,329,749	\$ 965,813,230	\$ 1,094,477,498
Gastos financieros	\$ 51,116,018	\$ 42,711,746	\$ 32,898,483	\$ 21,440,009	\$ 8,060,502
Utilidad Antes de Impuestos	\$ 602,787,220	\$ 704,035,206	\$ 817,431,266	\$ 944,373,220	\$ 1,086,416,996
Impuestos	\$ 198,919,783	\$ 232,331,618	\$ 269,752,318	\$ 311,643,163	\$ 358,517,609
Utilidad antes de reserva legal	\$ 403,867,438	\$ 471,703,588	\$ 547,678,948	\$ 632,730,058	\$ 727,899,387
Reserva legal	\$ 40,386,744	\$ 47,170,359	\$ 54,767,895	\$ 63,273,006	\$ 72,789,939
Utilidad del ejercicio (\$)	\$ 363,480,694	\$ 424,533,229	\$ 492,911,053	\$ 569,457,052	\$ 655,109,449

Cuadro 38. Estado de resultados proyectado Escenario 2

Concepto	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Ventas Brutas	\$ 1,664,000,000	\$ 1,863,680,000	\$ 2,087,321,600	\$ 2,337,800,192	\$ 2,618,336,215
Menos Materia Prima	\$ 770,720,749	\$ 846,330,667	\$ 931,572,269	\$ 1,027,771,699	\$ 1,136,442,130
Utilidad Bruta	\$ 893,279,251	\$ 1,017,349,333	\$ 1,155,749,331	\$ 1,310,028,493	\$ 1,481,894,085
Menos Gastos de Adpastastración y Ventas	\$ 8,161,200	\$ 8,458,848	\$ 8,768,402	\$ 9,090,338	\$ 9,425,152
Utilidad Operativa	\$ 885,118,051	\$ 1,008,890,485	\$ 1,146,980,930	\$ 1,300,938,155	\$ 1,472,468,933
Gastos financieros	\$ 51,116,018	\$ 42,711,746	\$ 32,898,483	\$ 21,440,009	\$ 8,060,502
Utilidad Antes de Impuestos	\$ 834,002,033	\$ 966,178,739	\$ 1,114,082,446	\$ 1,279,498,146	\$ 1,464,408,431
Impuestos	\$ 275,220,671	\$ 318,838,984	\$ 367,647,207	\$ 422,234,388	\$ 483,254,782
Utilidad antes de reserva legal	\$ 558,781,362	\$ 647,339,755	\$ 746,435,239	\$ 857,263,758	\$ 981,153,649
Reserva legal	\$ 55,878,136	\$ 64,733,976	\$ 74,643,524	\$ 85,726,376	\$ 98,115,365
Utilidad del ejercicio (\$)	\$ 502,903,226	\$ 582,605,780	\$ 671,791,715	\$ 771,537,382	\$ 883,038,284

8.6 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

El buen análisis financiero indica el monto de los recursos económicos que son necesarios para la estructuración del proyecto, y puesta en marcha con la acumulación de los costos para determinar el costo total.

Uno de los objetivos es observar que tan viable puede ser el proyecto, desarrollando así un análisis de ingresos y costos operacionales, con lo que se obtuvo la proyección de estado de resultados y el flujo neto operacional. El flujo neto operacional muestra beneficios en los cinco años de proyección.

Para determinar si la Creación de la Planta Productora de Panela bajo el enfoque de producción limpia de la Cooperativa COOPASUSAN LTDA es rentable, desde el punto de vista del capital propio, se construye y se evalúa el estado de resultados determinando así uso de fondos y reflejando los ingresos esperados, amortización del crédito, para su funcionamiento y los usos anuales estimados para cada año.

En el proyecto se pueden presentar varios riesgos:

Desabastecimiento de materias primas que pueden parar la producción de la planta, esto se puede prevenir teniendo una óptima articulación con la cadena productiva de la panela, en este caso específico con los proveedores y cultivadores de caña.

Bajos niveles de venta de los productos de la cooperativa, para esto se debe diseñar un plan promocional y publicitario, cuyo objetivo principal es posicionar los Productos PANELA SWEET de la Planta Productora De Panela de la cooperativa COOPASUSAN LTDA.

Falta de personal capacitado para la operación de la planta productora de panela lo cual se debe planificar antes del montaje de la planta, escogiendo el personal idóneo que reciba la capacitación para el manejo de la maquinaria.

La Creación de la Planta Productora de Panela bajo el enfoque de producción limpia es rentable ya que el Precio de Venta Unitario PVU es mayor al Costo de Venta unitario CVU y deja utilidad por encima del 10% en los dos escenarios: moderado y optimista.

El período de recuperación de la inversión total del proyecto por valor de \$515.436.100, es dos años, eso indica que el proyecto es una buena opción de inversión por la rápida recuperación del capital invertido.

La inversión total del proyecto no es elevada con relación al beneficio en los ingresos de los asociados de la Cooperativa Coopasusan, sus trabajadores y demás participantes de la cadena productiva de la panela.

Financieramente y realizado el análisis de la información de los diferentes estudios, el proyecto “Estudio Para La Creación De Una Planta Productora De Panela Bajo El Enfoque De Producción Limpia”, es viable, factible y rentable, por lo tanto conveniente para su futuro montaje, se comprobó con cifras concluyentes para una inversión de \$ 515.436.100 una TMAR del inversionista del 10.25%, una TIR de 120.45%. para el escenario moderado y de 157.58 % para el escenario optimista es viable económicamente en ambas alternativas para socios e inversionistas como se muestra en el cuadro.

9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

9.1 VALOR PRESENTE NETO

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos netos actualizados, descontados a la inversión inicial.

Se considera como la verdadera utilidad marginal del capital que resulta de la diferencia entre ingresos y egresos o excedentes netos, situada en el presente.

Para efectos de evaluación financiera se parte de una Tasa mínima atractiva de retorno, TMAR, que es lo que espera le rinda su inversión comparada con las tasas o índices ofrecidos por el mercado bursátil o entidades financieras o terceros.

Para el cálculo de la TMAR, se tiene la siguiente formula:

$$TMAR = ((1 + RF) \times (1 + TR)) - 1 \times 100$$

Donde:

FI : Tasa Libre de riesgo TES : 5.00 % corficolombiana

TR: Se toma como tasa de riesgo el 5%,

Además, las compañías de financiación calculan el nivel de riesgo de la empresa solicitante, de acuerdo con ese flujo de caja, con el fin de determinar los montos y plazos adecuados para cada financiación. Según estas mismas variables, $TMAR = ((1,05) \times (1,05)) - 1 \times 100 = 10.25\%$

Dado que el análisis se hace con pesos constantes se procede a deflactar la TMAR, sin los efectos inflacionarios, a través del siguiente procedimiento.

El valor presente neto se calcula a partir de los resultados obtenidos año tras año durante la vida útil del proyecto, teniendo en cuenta la inversión inicial en el año base, la tasa mínima aceptable de rendimiento de los inversionistas es del 10.25% anual sin tener en cuenta la inflación por trabajar pesos constantes en los flujos netos actualizados. Las utilidades netas actualizadas, resulta de traer a pesos de hoy los excedentes estimados en los cinco años de vida del proyecto, para determinar el valor del proyecto con el costo de capital a pesos constantes. En el quinto año de vida útil del proyecto se incluye los valores del flujo neto, más la recuperación residual de inversiones y el valor de salvamento de aquellos activos cuya depreciación es superior a 5 años.

Cuadro 39. Valor presente neto VPN

Flujo de Caja	Valor presente	Vp acumulado
-\$ 515,436,100	-\$ 515,436,100	-\$ 515,436,100
\$ 635,469,087	\$ 552,581,815	\$ 37,145,715
\$ 576,563,376	\$ 435,964,746	\$ 473,110,460
\$ 654,331,874	\$ 430,233,828	\$ 903,344,289
\$ 740,899,766	\$ 423,611,846	\$ 1,326,956,135
\$ 837,190,122	\$ 416,231,452	\$ 1,743,187,587

Fuente: Autora del proyecto

VPN = Fondos Netos Actualizados - Inversión

$$VPN = \sum (EXN) (1+i)^{-t} - K(1+i)^{-t}$$

VPN = \$ 2,038,997,967

El VPN de **\$ 2,038,997,967** al ser superior a cero (0), se concluye que el proyecto es rentable y conveniente para su futura puesta en marcha. Valor relativamente alto si se tiene en cuenta que los excedentes netos no se distribuyen y se van reinvertiendo en el desarrollo mismo del proyecto, año tras año.

9.2 TASA INTERNA DE RETORNO

La TIR corresponde al valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos netos descontados a la inversión, mide el rendimiento del proyecto frente a la inversión con respecto a las variables económicas y financieras del mercado, con una tasa mínima atractiva de retorno.¹⁴

Formula:

$$\text{T.I.R.} = \sum (\text{FNE}) (1+r)^{-t} - k (1+r)^{-t}$$

r = Tasa Interna de Retorno

F.N.E.= Flujos netos de efectivo

K = Inversión

t = Período de años 1, 2, 3, 4, 5.

La tasa estimada y aproximada donde se alcanza que los flujos netos de efectivo actualizados sean aproximadamente igual a la inversión total de \$515,436,100, es del 120.45%.reflejando que por cada peso invertido en la planta a una tasa del 120.45%, comparada con la tasa mínima de retorno de los inversionistas, (TMAR) del 10.25%, y de los indicadores del mercado financiero como de las diferentes variables económicas es muy superior, por tanto se concluye que el proyecto es rentable desde el punto de vista financiero y conveniente para su futura ejecución.

Cuadro 40. Tasa interna de retorno – TIR Escenario Moderado

CALCULO PARA HALLAR LA TIR						
AÑO	0	1	2	3	4	5
	-515,436,100	635,469,087	576,563,376	654,331,874	740,899,766	837,190,122
TIR	120.45%	10.25%				

Cuadro 22. Tasa interna de retorno – TIR Escenario Optimista

CALCULO PARA HALLAR LA TIR						
AÑO	0	1	2	3	4	5
	-538,476,100	866,683,900	779,969,638	884,351,318	1,000,583,172	1,129,915,758
TIR	157.58%	10.25%				

9.3 PERÍODO DE RECUPERACIÓN

Es el periodo de tiempo en el cual se cubre el monto total de la inversión, con los flujos netos de efectivo actualizados a una tasa de 10.25%.

Cuadro 23. Períodos de recuperación

Flujo de Caja	Valor presente	Vp acumulado
	-515,436,100	(515,436,100)
635,469,087	554,607,337	39,171,237
576,563,376	503,197,221	(39,171,237)
654,331,874	571,069,885	1,397,770
740,899,766	646,622,243	
837,190,122	730,659,908	

El período de tiempo donde la inversión total de \$515.436.100, se recuperará en 2 años lo que indica que el proyecto es una buena opción de inversión por la rápida recuperación del capital invertido.

CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio de mercado se demostró la posibilidad que tiene el desarrollo del proyecto al encontrar una demanda potencial y efectiva de 720.000 Kilos de panela en el escenario moderado y de 960.000 en el escenario optimista.
- La panela en sus diferentes presentaciones es un producto que se está dando a conocer a nivel mundial por entidades como PROEXPORT debido a la tendencia mundial de regresar al consumo de alimentos sanos.
- Para la creación de la Planta Productora De Panela Bajo El Enfoque De Produccion Limpia de la Cooperativa COOPASUSAN LTDA desde el punto de vista técnico e ingeniería, se contará con todos los recursos necesarios para obtener un producto de excelente calidad, para lo cual iniciará con una capacidad utilizada del 75 % de la Capacidad Instalada, equivalente a una prestación de servicios de 720.000 Kilos al año, donde se pretende cubrir inicialmente hasta el 0.08% de la demanda potencial existente.
- La Planta de Producción de panela bajo el enfoque de producción limpia de la Cooperativa COOPASUSAN LTDA suplirá los requerimientos de producción del portafolio de productos (panela cuadrada, redonda, en pastilla y pulverizada).
- La Cooperativa COOPASUSAN LTDA con la creación de la planta de producción de panela busca brindar a su mercado un producto homogéneo, libre de impurezas y de alta calidad, que este al nivel de su competencia directa que son las plantas de producción de las Cooperativas de Ocamonte, Mogotes y Suaita, y las industrias paneleras a nivel Nacional, buscando destacarse en la región por la innovación en sus productos para lo cual requerirá invertir en Innovación y Desarrollo.

- La Planta de producción de panela bajo el enfoque de producción limpia será un gran avance en la conservación del medio ambiente debido a que el combustible de la planta será el mismo bagazo de la caña lo que hará que se deje de usar leña y llantas, de esta manera se evitará la tala de arboles y la contaminación del aire, se evitará el vertimiento de residuos líquidos y sólidos que contaminan el ambiente.
- La salud de los operarios de la Cooperativa se verá beneficiada con la implementación de la tecnología, no sufrirán deterioro por los olores y gases de combustión que son potencialmente riesgosos para la salud respiratoria y pueden generar problemas como asma ocupacional, bronquitis, irritación de mucosas e intoxicación.
- La creación de la planta de producción de panela bajo el enfoque de producción limpia traerá a la Cooperativa COOPASUSAN LTDA mejoramiento de la calidad de vida de sus trabajadores, socios e inversionistas al convertirse en una solución que dará progreso y bienestar.

RECOMENDACIONES

El estudio realizado es una guía y orientación de los pasos a seguir para la creación y montaje de una planta de producción de panela que produce cuatro tipos de Panela calculada en Kilos.

Con el fin de alcanzar resultados positivos con la puesta en marcha del proyecto se recomienda adelantar campañas exhaustivas de promoción y para esto se debe diseñar un plan promocional y publicitario, cuyo objetivo principal es posicionar los Productos PANELA SWEET de la Planta Productora De Panela de la cooperativa COOPASUSAN LTDA y buscar un lugar preferencial en el mercado actual de Panela , mediante el conocimiento que las personas adquieran sobre la calidad, variedad, exclusividad y beneficios que este nuevo producto les proporciona, logrando el aumento de demanda del mismo.

El desarrollo del proyecto apoyará al comercio regional y local, mediante la compra de materias primas e insumos a la industria local.

Igualmente contribuirá a la disminución del desempleo mediante la contratación de mano de obra tanto especializada o no con personal de la región, contrarrestando los altos índices de desempleo.

En el análisis de cada estudio presentado, se puede observar que es rentable siempre y cuando se cumpla con los parámetros establecidos como volúmenes de venta y gastos moderados, y adicionalmente se amplió el mercado a otras zonas del país.

Finalmente se recomienda no elevar el nivel de endeudamiento para no perder autonomía de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

CABALLERO LAURA MARCELA Mejoramiento de la producción de panela en el trapiche La esperanza municipio de Coromoro (Santander) Universidad Industrial de Santander – 2012

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria. 2010.

_____. Boletín Bimestral SIPSA No. 95 Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario ISSN 0123-1812, 2009, p.32-34.

_____. El Sector Panelero Colombiano. 2006.

CORPOICA- SIAT Aprendiendo del pasado para proyectarnos hacia el futuro: adopción e impacto de la tecnología de panela en la hoya del río suárez y Cundinamarca (Colombia) Informe Técnico – 2002

FEDEPANELA. Evolución de los precios de la panela [en línea]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.Fedepanela.org.com>>

FUNDACIÓN CODESARROLLO Sostenimiento de 90 hectáreas de caña panelera y adecuación del beneficio de panela San Roque Antioquia 2006

_____. Plan estratégico Nacional para el desarrollo del Subsector Panelero, 2011-2016. Bogotá, 2011.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Informe Sector Agricultor en Santander, 2010-2011. Bucaramanga.

MONTOYA CARLOS FELIPE, GIRALDO PABLO ALEJANDRO Propuesta de diseño de planta de procesamiento de caña para la elaboración de panela Yolombó Antioquia Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín 2009.

MUNICIPIO DE SUAITA. Esquema de Ordenamiento Territorial Suaita, Santander Documento Resumen [en línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.suaita-santander.gov.co>>

OSORIO CADAVID GUILLERMO Buenas Prácticas Agrícolas BPA y Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la producción de caña y panela CORPOICAMANA GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA- FAO 2007

PALACIOS CORREDOR, Laura Marcela. Producción de panela en Santander y Boyacá [en línea]. Tesis, Universidad Nacional. Bogotá, 2012 [citado 5 nov. 2012]. Disponible en internet: <URL: http://www.bdigital.unal.edu.co/7834/1/lauramarcela_palacioscorredor.2012.pdf>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA Alta Consejería para la Reintegración Diagnóstico Socioeconómico Departamento de Santander 2008

PROEXPORT COLOMBIA. Exportación de Panela [en línea]. 2012 [citado 5 may. 2013]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.colombiatrade.com.co/taxonomy/term/1876>>

ANEXOS

Anexo A. Costos (Moderado)

CONSTRUCCION Y ADECUACION			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Adecuaciones locativas	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Total			\$ 2.500.000
MAQUINARIA Y EQUIPO			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Caldera Fija	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Molino	1	\$ 75.000.000	\$ 75.000.000
Limpiador 1	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
Limpiador 2 Tanque decantador 2500	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Limpiador 2 (360 Litros)	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Clarificador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Evaporador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Mielero	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Puntero	4	\$ 7.500.000	\$ 30.000.000
Batea	3	\$ 1.800.000	\$ 5.400.000
Melotero	2	\$ 7.200.000	\$ 14.400.000
Gaberero	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Campanas Extractoras	3	\$ 7.000.000	\$ 21.000.000
Planta electrica	1	\$ 23.000.000	\$ 23.000.000
Pulverizador	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Total			\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Sillas	10	\$ 150.000	\$ 1.500.000
Escritorios	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Total			\$ 2.250.000

TOTAL INVERSION FIJA	
Inversión	Valor
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.250.000
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 0
HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS	\$ 0
Total	\$ 406.850.000

5.2 INVERSION EN ACTIVOS DIFERIDOS			
INVERSION DIFERIDA			
Gastos pre-operacionales y constitución		Presupuesto de Publicidad	
DIFERIDO	VALOR TOTAL	ACTIVIDAD	VALOR
Gastos de transporte	\$ 1.200.000	Volantes	\$ 160.000
Gastos de instalación de equipos	\$ 3.501.000	Tarjetas de Presentación	\$ 45.000
Gastos de Constitución		Cuñas de Radio	\$ 400.000
Gastos de organización		Pendón Y PRENSA	\$ 1.900.000
Subtotal diferidos	\$ 4.701.000	Total	\$ 2.505.000
Inversión Diferida		TOTAL INVERSION DIFERIDA	\$ 7.206.000
5.3 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES			
ACTIVO	AÑOS		
-	5	-	
MAQUINARIA Y EQUIPO	5	80.920.000	
MUEBLES Y ENSERES	5	450.000	
EQUIPOS DE OFICINA	5	-	
HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS	5	-	
ACTIVOS DIFERIDOS	5	1.441.200	
TOTAL		82.811.200	
		81.370.000	

CARGO	GERENTE	SECRETARIA	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	OPERARIOS
TIPO DE CONTRATO	Contrato a término fijo inferior a 1 año	Contrato a término fijo inferior a 1 año	Contrato a término fijo inferior a 1 año	OPERARIOS
SALARIO BASICO MENSUAL (\$)	0	0	0	589.500
AUX. TRANSP (\$).	0	70.500	70.500	70.500
PREST. SOCIALES MES (\$)	0	0	0	128.629
SEGURIDAD SOCIAL	0	0	0	179.798
DOTACION MENSUAL (\$)	0	0	0	41.265
DEVENGADO MENSUAL	0	70.500	70.500	1.009.691
TOTAL COSTO ANUAL (\$)	0	846.000	846.000	12.116.297

COSTO INDIRECTO DE FABRICACION			CIF	Valor año 1	Valor Año 2	Valor Año 3	Valor Año 4	Valor Año 5
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	Servicios públicos	\$ 7.200.000	7.488.000	7.787.520	8.099.021	8.422.982
Mantenimiento	600.000	\$ 7.200.000	Depreciación máquinas	\$ 40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000
Depreciacion maquinas	3.371.667	\$ 40.460.000	Mano de obra indirecta	\$ 23.040.000	23.961.600	24.920.064	25.916.867	26.953.541
Mano de Obra Indirecta (Jefe de Planta y Sup	1.920.000	\$ 23.040.000	Servicios públicos	\$ 30.000.000	31.200.000	32.448.000	33.745.920	35.095.757
Servicios Publicos	2.500.000	\$ 30.000.000	Total	\$ 100.700.000	\$ 103.109.600	\$ 105.615.584	\$ 108.221.807	\$ 110.932.280
Total	\$ 6.471.667	\$ 100.700.000						

			CAPITAL DE TRABAJO	
			CONCEPTO	VALOR AÑO
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS			Costos de Prestación	\$ 100.700.000
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	Gastos de Administración y	\$ 680.100
Mano de obra administrativa	\$ 0	\$ 0	Total	\$ 101.380.100
Arrendamiento	\$ 0	\$ 0	INVERSION TOTAL	
Agua	\$ 50.000	\$ 600.000	CONCEPTO	VALOR TOTAL
Teléfono fijo y celular	\$ 60.000	\$ 720.000	Inversión Fija	\$ 406.850.000
Depreciación equipos de oficina	\$ 0	\$ 0	Inversión Diferida	\$ 7.206.000
Gastos varios	\$ 200.000	\$ 2.400.000	Capital de trabajo	\$ 101.380.100
Honorarios	\$ 100.000	\$ 1.200.000	Total	\$ 515.436.100
Publicidad de Operación	\$ 150.000	\$ 1.800.000	PRESTAMO	\$ 350.000.000
Diferidos	\$ 120.100	\$ 1.441.200		67,90%
Varios	\$ 0	\$ 0		
TOTAL	\$ 680.100	\$ 8.161.200		
*Tarifa mensual seguro				67,90366%
	PORCENTAJE			
Recursos Propios	32,10%			
Financiacion	67,90%			

GASTOS DE ADMINISTRACION 5 AÑOS					
RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra admir	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Arrendamiento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Agua	\$ 600.000	\$ 624.000	\$ 648.960	\$ 674.918	\$ 701.915
Teléfono fijo y celular	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Depreciación equipo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Gastos varios	\$ 2.400.000	\$ 2.496.000	\$ 2.595.840	\$ 2.699.674	\$ 2.807.661
Honorarios	\$ 1.200.000	\$ 1.248.000	\$ 1.297.920	\$ 1.349.837	\$ 1.403.830
Publicidad de Oper	\$ 1.800.000	\$ 1.872.000	\$ 1.946.880	\$ 2.024.755	\$ 2.105.745
Diferidos	\$ 1.441.200	\$ 1.498.848	\$ 1.558.802	\$ 1.621.154	\$ 1.686.000
Varios	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152

FINANCIACION DEL PROYECTO				
Fuente	Inversión Fija	Inversión	Capital de	Total
Recursos Propios	\$ 130.583.941	\$ 2.312.862	\$ 32.539.297	\$ 165.436.100
Préstamo Bancario	\$ 276.266.059	\$ 4.893.138	\$ 68.840.803	\$ 350.000.000
Total	\$ 406.850.000	\$ 7.206.000	\$ 101.380.100	\$ 515.436.100

INVERSION	AÑO 1	
Inversion Fija	\$ 406.850.000	
Inversion Diferida	\$ 7.206.000	514
Inversion Capital de Trabajo	\$ 101.380.100	
TOTAL:	\$ 515.436.100	

Flujo de Caja	Valor presente	Vp acumulado
-\$ 515.436.100	-\$ 515.436.100	-\$ 515.436.100
\$ 635.469.087	\$ 552.581.815	\$ 37.145.715
\$ 576.563.376	\$ 435.964.746	\$ 473.110.460
\$ 654.331.874	\$ 430.233.828	\$ 903.344.289
\$ 740.899.766	\$ 423.611.846	\$ 1.326.956.135
\$ 837.190.122	\$ 416.231.452	\$ 1.743.187.587

año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
-\$ 515.436.100	\$ 635.469.087	\$ 576.563.376	\$ 654.331.874	\$ 837.190.122	\$ 50.913.208

BALANCE GENERAL PROYECTADO A 5 AÑOS						
	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activos						
Corriente						
Caja y Bancos	\$ 101.380.100	\$ 736.849.187	\$ 1.313.412.563	\$ 1.967.744.437	\$ 2.708.644.203	\$ 3.545.834.326
Total Activo Corriente	\$ 101.380.100	\$ 736.849.187	\$ 1.313.412.563	\$ 1.967.744.437	\$ 2.708.644.203	\$ 3.545.834.326
ACTIVOS FIJOS						
CONSTRUCC. Y ADE.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
MAQ. Y EQUIPO	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
HERRAM. Y SUMIN.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total activo fijo	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000
Depreciación acumulada	\$ 0	\$ 81.370.000	\$ 162.740.000	\$ 244.110.000	\$ 325.480.000	\$ 406.850.000
Total activo fijo neto	\$ 406.850.000	\$ 325.480.000	\$ 244.110.000	\$ 162.740.000	\$ 81.370.000	\$ 0
Activo Diferido	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000
Amortización Diferidos	\$ 0	\$ 1.441.200	\$ 2.882.400	\$ 4.323.600	\$ 5.764.800	\$ 7.206.000
Total Activo Diferido	\$ 7.206.000	\$ 5.764.800	\$ 4.323.600	\$ 2.882.400	\$ 1.441.200	\$ 0
TOTAL ACTIVOS	\$ 515.436.100	\$ 1.068.093.987	\$ 1.561.846.163	\$ 2.133.366.837	\$ 2.791.455.403	\$ 3.545.834.326
Pasivos						
Obligaciones Financieras	\$ 350.000.000	\$ 299.870.666	\$ 241.337.061	\$ 172.990.192	\$ 93.184.850	
Impuestos por pagar	\$ 0	\$ 198.919.783	\$ 232.331.618	\$ 269.752.318	\$ 311.643.163	\$ 358.517.609
Total Pasivo	\$ 350.000.000	\$ 498.790.449	\$ 473.668.679	\$ 442.742.510	\$ 404.828.013	\$ 358.517.609
Patrimonio						
Capital	\$ 165.436.100	\$ 165.436.100	\$ 165.436.100	\$ 165.436.100	\$ 165.436.100	\$ 165.436.100
Reserva legal	\$ 0	\$ 40.386.744	\$ 87.557.103	\$ 142.324.997	\$ 205.598.003	\$ 278.387.942
Utilidad de Ejercicios anteriores	\$ 0	\$ 0	\$ 363.480.694	\$ 835.184.282	\$ 1.382.863.230	\$ 2.015.593.287
Utilidad del ejercicio	\$ 0	\$ 363.480.694	\$ 471.703.588	\$ 547.678.948	\$ 632.730.058	\$ 727.899.387
Total Patrimonio	\$ 165.436.100	\$ 569.303.538	\$ 1.088.177.484	\$ 1.690.624.327	\$ 2.386.627.391	\$ 3.187.316.717
Total Pasivo más Patrimonio	\$ 515.436.100	\$ 1.068.093.987	\$ 1.561.846.163	\$ 2.133.366.837	\$ 2.791.455.403	\$ 3.545.834.326
Diferencia	0	0	0	0	0	0

INDICADORES FINANCIEROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Razón Corriente	1,48	2,77	4,44	6,69	9,89
Nivel de Endeudamiento	47%	30%	21%	15%	10%
Rentabilidad Patrimonio	45,62%	77,85%	107,99%	136,12%	162,31%
Margen Bruto	53%	54%	55%	56%	56%
Margen Neto	29,13%	30,37%	31,49%	32,48%	33,36%
Rotación de activos	1,17	0,89	0,73	0,63	0,55
Cobertura de intereses	12,79	17,48	25,85	45,05	135,78

Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Entradas de efectivo:						
Saldo que pasa	\$ 0	\$ 101.380.100	\$ 736.849.187	\$ 1.313.412.563	\$ 1.967.744.437	\$ 2.708.644.203
Prestamo	\$ 350.000.000					
Aporte socios	\$ 165.436.100					
Ingresos		\$ 1.248.000.000	\$ 1.397.760.000	\$ 1.565.491.200	\$ 1.753.350.144	\$ 1.963.752.161
Total Ingresos	\$ 515.436.100	\$ 1.349.380.100	\$ 2.134.609.187	\$ 2.878.903.763	\$ 3.721.094.581	\$ 4.672.396.364
Salidas de efectivo						
Costos del Produccion		\$ 585.935.562	\$ 642.554.200	\$ 706.393.049	\$ 778.446.576	\$ 859.849.512
Gastos admon y de ventas	\$ 0	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152
Abonos capital e Interes		\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352
Impuestos 33%			\$ 198.919.783	\$ 232.331.618	\$ 269.752.318	\$ 311.643.163
Total salida de efectivo		\$ 695.342.113	\$ 951.178.182	\$ 1.048.738.421	\$ 1.158.534.584	\$ 1.282.163.178
Mas depreaciones y diferidos y reserva legal		\$ 82.811.200	\$ 129.981.559	\$ 137.579.095	\$ 146.084.206	\$ 155.601.139
Inversion fija	\$ 406.850.000					
Inversion diferida	\$ 7.206.000					
Inversion capital de trabajo						
Saldo en Caja	\$ 101.380.100	\$ 736.849.187	\$ 1.313.412.563	\$ 1.967.744.437	\$ 2.708.644.203	\$ 3.545.834.326

CALCULO PARA HALLAR V.P.N.						
AÑO	0	1	2	3	4	5
SALDO EN CAJA	-515.436.100	635.469.087	576.563.376	654.331.874	740.899.766	837.190.122
VPN	2.038.997.967	mayor que cero viable				
	\$ -515.436.100,00	5,00%	5%			
		10,25%				
CALCULO PARA HALLAR LA TIR.						
AÑO	0	1	2	3	4	5
	-515.436.100	635.469.087	576.563.376	654.331.874	740.899.766	837.190.122
TIR	120,45%	10,25%				

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO						
DETALLE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ventas	\$ 1.248.000.000	\$ 1.397.760.000	\$ 1.565.491.200	\$ 1.753.350.144	\$ 1.963.752.161	
Menos costo de ventas	\$ 585.935.562	\$ 642.554.200	\$ 706.393.049	\$ 778.446.576	\$ 859.849.512	
Utilidad Bruta	\$ 662.064.438	\$ 755.205.800	\$ 859.098.151	\$ 974.903.568	\$ 1.103.902.649	
Gastos de Administración	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152	
Utilidad de Operación.	\$ 653.903.238	\$ 746.746.952	\$ 850.329.749	\$ 965.813.230	\$ 1.094.477.498	
gastos financieros	\$ 51.116.018	\$ 42.711.746	\$ 32.898.483	\$ 21.440.009	\$ 8.060.502	
Utilidad antes de impuesto	\$ 602.787.220	\$ 704.035.206	\$ 817.431.266	\$ 944.373.220	\$ 1.086.416.996	
Impuesto sobre renta (33.%)	\$ 198.919.783	\$ 232.331.618	\$ 269.752.318	\$ 311.643.163	\$ 358.517.609	
Utilidad antes de reserva	\$ 403.867.438	\$ 471.703.588	\$ 547.678.948	\$ 632.730.058	\$ 727.899.387	
Resrva legal	\$ 40.386.744	\$ 47.170.359	\$ 54.767.895	\$ 63.273.006	\$ 72.789.939	
Utilidad Neta	\$ 363.480.694	\$ 424.533.229	\$ 492.911.053	\$ 569.457.052	\$ 655.109.449	

645.212.780		TABLA DE AMORTIZACION					
350.000.000	1,3%	1,013169081					
36							
cuotas	cuota	interes	capital	saldo	INTERESES	CAPITAL	SALDO
1	\$ 8.437.113	\$ 4.550.000	\$ 3.887.113	\$ 346.112.887			
2	\$ 8.437.113	\$ 4.499.468	\$ 3.937.645	\$ 342.175.242			
3	\$ 8.437.113	\$ 4.448.278	\$ 3.988.834	\$ 338.186.408			
4	\$ 8.437.113	\$ 4.396.423	\$ 4.040.689	\$ 334.145.718			
5	\$ 8.437.113	\$ 4.343.894	\$ 4.093.218	\$ 330.052.500			
6	\$ 8.437.113	\$ 4.290.683	\$ 4.146.430	\$ 325.906.070			
7	\$ 8.437.113	\$ 4.236.779	\$ 4.200.334	\$ 321.705.736			
8	\$ 8.437.113	\$ 4.182.175	\$ 4.254.938	\$ 317.450.798			
9	\$ 8.437.113	\$ 4.126.860	\$ 4.310.252	\$ 313.140.546			
10	\$ 8.437.113	\$ 4.070.827	\$ 4.366.286	\$ 308.774.260			
11	\$ 8.437.113	\$ 4.014.065	\$ 4.423.047	\$ 304.351.213			
12	\$ 8.437.113	\$ 3.956.566	\$ 4.480.547	\$ 299.870.666	\$ 51.116.018	\$ 50.129.334	\$ 299.870.666
13	\$ 8.437.113	\$ 3.898.319	\$ 4.538.794	\$ 295.331.872			
14	\$ 8.437.113	\$ 3.839.314	\$ 4.597.798	\$ 290.734.074			
15	\$ 8.437.113	\$ 3.779.543	\$ 4.657.570	\$ 286.076.504			
16	\$ 8.437.113	\$ 3.718.995	\$ 4.718.118	\$ 281.358.386			
17	\$ 8.437.113	\$ 3.657.659	\$ 4.779.454	\$ 276.578.933			
18	\$ 8.437.113	\$ 3.595.526	\$ 4.841.587	\$ 271.737.346			
19	\$ 8.437.113	\$ 3.532.585	\$ 4.904.527	\$ 266.832.819			
20	\$ 8.437.113	\$ 3.468.827	\$ 4.968.286	\$ 261.864.533			
21	\$ 8.437.113	\$ 3.404.239	\$ 5.032.874	\$ 256.831.659			
22	\$ 8.437.113	\$ 3.338.812	\$ 5.098.301	\$ 251.733.358			
23	\$ 8.437.113	\$ 3.272.534	\$ 5.164.579	\$ 246.568.779			
24	\$ 8.437.113	\$ 3.205.394	\$ 5.231.719	\$ 241.337.061	\$ 42.711.746	\$ 58.533.606	\$ 241.337.061
25	\$ 8.437.113	\$ 3.137.382	\$ 5.299.731	\$ 236.037.330			
26	\$ 8.437.113	\$ 3.068.485	\$ 5.368.627	\$ 230.668.703			
27	\$ 8.437.113	\$ 2.998.693	\$ 5.438.420	\$ 225.230.283			
28	\$ 8.437.113	\$ 2.927.994	\$ 5.509.119	\$ 219.721.164			
29	\$ 8.437.113	\$ 2.856.375	\$ 5.580.738	\$ 214.140.427			
30	\$ 8.437.113	\$ 2.783.826	\$ 5.653.287	\$ 208.487.139			
31	\$ 8.437.113	\$ 2.710.333	\$ 5.726.780	\$ 202.760.360			
32	\$ 8.437.113	\$ 2.635.885	\$ 5.801.228	\$ 196.959.132			
33	\$ 8.437.113	\$ 2.560.469	\$ 5.876.644	\$ 191.082.488			
34	\$ 8.437.113	\$ 2.484.072	\$ 5.953.040	\$ 185.129.447			
35	\$ 8.437.113	\$ 2.406.683	\$ 6.030.430	\$ 179.099.018			
36	\$ 8.437.113	\$ 2.328.287	\$ 6.108.825	\$ 172.990.192	\$ 32.898.483	\$ 68.346.869	\$ 172.990.192
37	\$ 8.437.113	\$ 2.248.872	\$ 6.188.240	\$ 166.801.952			
38	\$ 8.437.113	\$ 2.168.425	\$ 6.268.687	\$ 160.533.265			
39	\$ 8.437.113	\$ 2.086.932	\$ 6.350.180	\$ 154.183.085			
40	\$ 8.437.113	\$ 2.004.380	\$ 6.432.733	\$ 147.750.352			
41	\$ 8.437.113	\$ 1.920.755	\$ 6.516.358	\$ 141.233.994			
42	\$ 8.437.113	\$ 1.836.042	\$ 6.601.071	\$ 134.632.923			
43	\$ 8.437.113	\$ 1.750.228	\$ 6.686.885	\$ 127.946.039			
44	\$ 8.437.113	\$ 1.663.299	\$ 6.773.814	\$ 121.172.225			
45	\$ 8.437.113	\$ 1.575.239	\$ 6.861.874	\$ 114.310.351			
46	\$ 8.437.113	\$ 1.486.035	\$ 6.951.078	\$ 107.359.273			
47	\$ 8.437.113	\$ 1.395.671	\$ 7.041.442	\$ 100.317.831			
48	\$ 8.437.113	\$ 1.304.132	\$ 7.132.981	\$ 93.184.850	\$ 21.440.009	\$ 79.805.342	\$ 93.184.850
49	\$ 8.437.113	\$ 1.211.403	\$ 7.225.710	\$ 85.959.140			
50	\$ 8.437.113	\$ 1.117.469	\$ 7.319.644	\$ 78.639.496			
51	\$ 8.437.113	\$ 1.022.313	\$ 7.414.799	\$ 71.224.697			
52	\$ 8.437.113	\$ 925.921	\$ 7.511.192	\$ 63.713.506			
53	\$ 8.437.113	\$ 828.276	\$ 7.608.837	\$ 56.104.669			
54	\$ 8.437.113	\$ 729.361	\$ 7.707.752	\$ 48.396.917			
55	\$ 8.437.113	\$ 629.160	\$ 7.807.953	\$ 40.588.964			
56	\$ 8.437.113	\$ 527.657	\$ 7.909.456	\$ 32.679.508			
57	\$ 8.437.113	\$ 424.834	\$ 8.012.279	\$ 24.667.229			
58	\$ 8.437.113	\$ 320.674	\$ 8.116.439	\$ 16.550.790			
59	\$ 8.437.113	\$ 215.160	\$ 8.221.952	\$ 8.328.838			
60	\$ 8.437.113	\$ 108.275	\$ 8.328.838	\$ 0	\$ 8.060.502	\$ 93.184.850	\$ 0

Anexo B. Ingresos y P.E. (Moderado)

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Panela cuadrada	240.000	268.800	301.056	337.183	377.645
Panela Pastillas	240.000	268.800	301.056	337.183	377.645
Panela Pulverizada	240.000	268.800	301.056	337.183	377.645
TOTAL	720.000	806.400	903.168	1.011.548	1.132.934
Precio Pastillas	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700
Precio Pulverizada	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800
Ingresos	\$ 1.248.000.000	\$ 1.397.760.000	\$ 1.565.491.200	\$ 1.753.350.144	\$ 1.963.752.161
Panela cuadrada	408.000.000	456.960.000	511.795.200	573.210.624	641.995.899
Panela Pastillas	408.000.000	456.960.000	511.795.200	573.210.624	641.995.899
Panela Pulverizada	432.000.000	483.840.000	541.900.800	606.928.896	679.760.364
Total	1.248.000.000	1.397.760.000	1.565.491.200	1.753.350.144	1.963.752.161
Total					
	60.000				
	Punto Equilibrio	Precio Venta U	CVU	MCU	
	Kilo	\$ 1.700,00	\$ 813,80	\$ 886,20	
	TOTAL				
	COSTOS FIJOS	\$ 8.161.200,00	P. E	9.209	
	COMPROBACION PUNTO DE EQUILIBRIO				
	Ventas	\$ 15.655.642,59			
	Costo de ventas	\$ 7.494.442,59			
	Utilidad Bruta	\$ 8.161.200,00			
	Costos Fijos	\$ 8.161.200,00			
	Utilidad	\$ 0,00			

Costo producción azúcar moscovado vs panela		Brasil	Colombia
Costo de la caña	0,15	168,1	436,2
Costo de la mano de obra	0,23	257,8	341,0
Costo de embalaje	0,03	33,6	ND
Costo de materiales	0,05	56	8,2
Otros costos	0,13	145,7	469,0
Depreciación de Equipos	0,03	33,6	90,0
Utilización de la tierra	0,03	33,6	ND
Remuneración del capital invertido	0,02	22,4	ND
costo Total	0,67	750,9	1,344,4

INSUMO	UNIDAD/ MEDIDA	COSTO POR UNIDAD				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAÑA DE PANELA	Kg	\$372	\$379	\$387	\$395	\$403
OTROS INSUMOS	Kg	\$50	\$51	\$52	\$53	\$54
EMPAQUE	Unidad	\$50	\$51	\$52	\$53	\$54
TOTAL		\$472	\$481	\$491	\$501	\$511

Elemento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias Primas	\$ 339.840.000	\$ 388.233.216	\$ 443.517.626	\$ 506.674.536	\$ 578.824.990
Mano de Obra	\$ 145.395.562	\$ 151.211.384	\$ 157.259.839	\$ 163.550.233	\$ 170.092.242
CIF	\$ 100.700.000	\$ 103.109.600	\$ 105.615.584	\$ 108.221.807	\$ 110.932.280
Costo Total Variable	\$ 585.935.562	\$ 642.554.200	\$ 706.393.049	\$ 778.446.576	\$ 859.849.512
	\$ 813,80	\$ 796,82	\$ 782,13	\$ 769,56	\$ 758,96
Costo Unitario					
Precio Venta	Año 1	Año 2	Año 2	Año 2	Año 2
Precio Venta					

Anexo C. Costos (Optimista)

CONSTRUCCION Y ADECUACION			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Adecuaciones locativas	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Total			\$ 2.500.000
MAQUINARIA Y EQUIPO			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Caldera Fija	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Molino	1	\$ 75.000.000	\$ 75.000.000
Limpiador 1	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
Limpiador 2 Tanque decantador 2500	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Limpiador 2 (360 Litros)	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Clarificador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Evaporador	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Mielero	1	\$ 22.000.000	\$ 22.000.000
Puntero	4	\$ 7.500.000	\$ 30.000.000
Batea	3	\$ 1.800.000	\$ 5.400.000
Melotero	2	\$ 7.200.000	\$ 14.400.000
Gaberero	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Campanas Extractoras	3	\$ 7.000.000	\$ 21.000.000
Planta electrica	1	\$ 23.000.000	\$ 23.000.000
Pulverizador	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Total			\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES			
CONCEPTO	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Sillas	10	\$ 150.000	\$ 1.500.000
Escritorios	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Total			\$ 2.250.000

TOTAL INVERSION FIJA	
Inversión	Valor
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.250.000
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 0
HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS	\$ 0
Total	\$ 406.850.000

INVERSION DIFERIDA			
Gastos pre-operacionales y constitución		Presupuesto de Publicidad	
DIFERIDO	VALOR TOTAL	ACTIVIDAD	VALOR
Gastos de transporte	\$ 1.200.000	Volantes	\$ 160.000
Gastos de instalación de equipos	\$ 3.501.000	Tarjetas de Presentación	\$ 45.000
Gastos de Constitución		Cuñas de Radio	\$ 400.000
Gastos de organización		Pendón Y PRENSA	\$ 1.900.000
Subtotal diferidos	\$ 4.701.000	Total	\$ 2.505.000
Inversión Diferida		TOTAL INVERSION DIFERIDA	\$ 7.206.000

5.3 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES		
ACTIVO	AÑOS	
-	5	-
MAQUINARIA Y EQUIPO	5	80.920.000
MUEBLES Y ENSERES	5	450.000
EQUIPOS DE OFICINA	5	-
HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS	5	-
ACTIVOS DIFERIDOS	5	1.441.200
TOTAL		82.811.200
		81.370.000

CARGO	GERENTE	SECRETARIA	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	OPERARIOS
TIPO DE CONTRATO	Contrato a término fijo inferior a 1 año	Contrato a término fijo inferior a 1 año	Contrato a término fijo inferior a 1 año	OPERARIOS
SALARIO BASICO MENSUAL (\$)	0	0	0	589.500
AUX. TRANSP (\$).	0			70.500
PREST. SOCIALES MES (\$)	0	0	0	128.629
SEGURIDAD SOCIAL	0	0	0	179.798
DOTACION MENSUAL (\$)	0	0	0	41.265
DEVENGADO MENSUAL	0	0	0	1.009.691
TOTAL COSTO ANUAL (\$)	0	0	0	12.116.297

COSTO INDIRECTO DE FABRICACION		
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Mantenimiento	600.000	\$ 7.200.000
Depreciacion maquinas	3.371.667	\$ 40.460.000
Mano de Obra Indirecta (Jefe de Planta y Sup	3.840.000	\$ 46.080.000
Servicios Publicos	2.500.000	\$ 30.000.000
Total	\$ 6.471.667	\$ 123.740.000

GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS		
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Mano de obra administrativa	\$ 0	\$ 0
Arrendamiento	\$ 0	\$ 0
Agua	\$ 50.000	\$ 600.000
Teléfono fijo y celular	\$ 60.000	\$ 720.000
Depreciación equipos de oficina	\$ 0	\$ 0
Gastos varios	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Honorarios	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Publicidad de Operación	\$ 150.000	\$ 1.800.000
Diferidos	\$ 120.100	\$ 1.441.200
Varios	\$ 0	\$ 0
TOTAL	\$ 680.100	\$ 8.161.200

FINANCIACION DEL PROYECTO				
Fuente	Inversión Fija	Inversión	Capital de	Total
Recursos Propios	\$ 142.404.651	\$ 2.522.227	\$ 43.549.222	\$ 188.476.100
Préstamo Bancario	\$ 264.445.349	\$ 4.683.773	\$ 80.870.878	\$ 350.000.000
Total	\$ 406.850.000	\$ 7.206.000	\$ 124.420.100	\$ 538.476.100

INVERSION	AÑO 1	
Inversion Fija	\$ 406.850.000	
Inversion Diferida	\$ 7.206.000	514
Inversion Capital de Trabajo	\$ 124.420.100	
TOTAL:	\$ 538.476.100	

BALANCE GENERAL PROYECTADO A 5 AÑOS						
	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activos						
Corriente						
Caja y Bancos	\$ 124.420.100	\$ 991.104.000	\$ 1.771.073.638	\$ 2.655.424.956	\$ 3.656.008.127	\$ 4.785.923.886
Total Activo Corriente	\$ 124.420.100	\$ 991.104.000	\$ 1.771.073.638	\$ 2.655.424.956	\$ 3.656.008.127	\$ 4.785.923.886
ACTIVOS FIJOS						
CONSTRUCC. Y ADE.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
MAQ. Y EQUIPO	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000	\$ 404.600.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
HERRAM. Y SUMIN.	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total activo fijo	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000	\$ 406.850.000
Depreciación acumulada	\$ 0	\$ 81.370.000	\$ 162.740.000	\$ 244.110.000	\$ 325.480.000	\$ 406.850.000
Total activo fijo neto	\$ 406.850.000	\$ 325.480.000	\$ 244.110.000	\$ 162.740.000	\$ 81.370.000	\$ 0
Activo Diferido	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000	\$ 7.206.000
Amortización Diferidos	\$ 0	\$ 1.441.200	\$ 2.882.400	\$ 4.323.600	\$ 5.764.800	\$ 7.206.000
Total Activo Diferido	\$ 7.206.000	\$ 5.764.800	\$ 4.323.600	\$ 2.882.400	\$ 1.441.200	\$ 0
TOTAL ACTIVOS	\$ 538.476.100	\$ 1.322.348.800	\$ 2.019.507.238	\$ 2.821.047.356	\$ 3.738.819.327	\$ 4.785.923.886
Pasivos						
Obligaciones Financieras	\$ 350.000.000	\$ 299.870.666	\$ 241.337.061	\$ 172.990.192	\$ 93.184.850	
Impuestos por pagar	\$ 0	\$ 275.220.671	\$ 318.838.984	\$ 367.647.207	\$ 422.234.388	\$ 483.254.782
Total Pasivo	\$ 350.000.000	\$ 575.091.337	\$ 560.176.045	\$ 540.637.400	\$ 515.419.238	\$ 483.254.782
Patrimonio						
Capital	\$ 188.476.100	\$ 188.476.100	\$ 188.476.100	\$ 188.476.100	\$ 188.476.100	\$ 188.476.100
Reserva legal	\$ 0	\$ 55.878.136	\$ 120.612.112	\$ 195.255.636	\$ 280.982.011	\$ 379.097.376
Utilidad de Ejercicios anteriores	\$ 0	\$ 0	\$ 502.903.226	\$ 1.150.242.981	\$ 1.896.678.220	\$ 2.753.941.978
Utilidad del ejercicio	\$ 0	\$ 502.903.226	\$ 647.339.755	\$ 746.435.239	\$ 857.263.758	\$ 981.153.649
Total Patrimonio	\$ 188.476.100	\$ 747.257.462	\$ 1.459.331.193	\$ 2.280.409.956	\$ 3.223.400.089	\$ 4.302.669.103
Total Pasivo más Patrimonio	\$ 538.476.100	\$ 1.322.348.800	\$ 2.019.507.238	\$ 2.821.047.356	\$ 3.738.819.327	\$ 4.785.923.886
Diferencia	0	0	0	0	0	0

INDICADORES FINANCIEROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Razón Corriente	1,72	3,16	4,91	7,09	9,90
Nivel de Endeudamiento	43%	28%	19%	14%	10%
Rentabilidad Patrimonio	44,91%	78,30%	109,25%	137,88%	164,33%
Margen Bruto	54%	55%	55%	56%	57%
Margen Neto	30,22%	31,26%	32,18%	33,00%	33,73%
Rotación de activos	1,26	0,92	0,74	0,63	0,55
Cobertura de intereses	17,32	23,62	34,86	60,68	182,68

Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Entradas de efectivo:						
Saldo que pasa	\$ 0	\$ 124.420.100	\$ 991.104.000	\$ 1.771.073.638	\$ 2.655.424.956	\$ 3.656.008.127
Prestamo	\$ 350.000.000					
Aporte socios	\$ 188.476.100					
Ingresos		\$ 1.664.000.000	\$ 1.863.680.000	\$ 2.087.321.600	\$ 2.337.800.192	\$ 2.618.336.215
Total Ingresos	\$ 538.476.100	\$ 1.788.420.100	\$ 2.854.784.000	\$ 3.858.395.238	\$ 4.993.225.148	\$ 6.274.344.342
Salidas de efectivo						
Costos del Produccion		\$ 770.720.749	\$ 846.330.667	\$ 931.572.269	\$ 1.027.771.699	\$ 1.136.442.130
Gastos admon y de ventas	\$ 0	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152
Abonos capital e Interes		\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352	\$ 101.245.352
Impuestos 33%			\$ 275.220.671	\$ 318.838.984	\$ 367.647.207	\$ 422.234.388
Total salida de efectivo		\$ 880.127.300	\$ 1.231.255.537	\$ 1.360.425.006	\$ 1.505.754.596	\$ 1.669.347.022
Mas depreaciones y diferidos y reserva legal		\$ 82.811.200	\$ 147.545.176	\$ 157.454.724	\$ 168.537.576	\$ 180.926.565
Inversion fija	\$ 406.850.000					
Inversion diferida	\$ 7.206.000					
Inversion capital de trabajo						
Saldo en Caja	\$ 124.420.100	\$ 991.104.000	\$ 1.771.073.638	\$ 2.655.424.956	\$ 3.656.008.127	\$ 4.785.923.886

CALCULO PARA HALLAR V.P.N.						
AÑO	0	1	2	3	4	5
SALDO EN CAJA	-538.476.100	866.683.900	779.969.638	884.351.318	1.000.583.172	1.129.915.758
VPN	2.920.135.601	mayor que cero viable				
	\$ -538.476.100,00	5,00%	5%			
		10,25%				
CALCULO PARA HALLAR LA TIR.						
AÑO	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015
	-538.476.100	866.683.900	779.969.638	884.351.318	1.000.583.172	1.129.915.758
TIR	157,58%	10,25%				

DETALLE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 1.664.000.000	\$ 1.863.680.000	\$ 2.087.321.600	\$ 2.337.800.192	\$ 2.618.336.215
Menos costo de ventas	\$ 770.720.749	\$ 846.330.667	\$ 931.572.269	\$ 1.027.771.699	\$ 1.136.442.130
Utilidad Bruta	\$ 893.279.251	\$ 1.017.349.333	\$ 1.155.749.331	\$ 1.310.028.493	\$ 1.481.894.085
Gastos de Administración	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152
Utilidad de Operación.	\$ 885.118.051	\$ 1.008.890.485	\$ 1.146.980.930	\$ 1.300.938.155	\$ 1.472.468.933
gastos financieros	\$ 51.116.018	\$ 42.711.746	\$ 32.898.483	\$ 21.440.009	\$ 8.060.502
Utilidad antes de impuesto	\$ 834.002.033	\$ 966.178.739	\$ 1.114.082.446	\$ 1.279.498.146	\$ 1.464.408.431
Impuesto sobre renta (33.%)	\$ 275.220.671	\$ 318.838.984	\$ 367.647.207	\$ 422.234.388	\$ 483.254.782
Utilidad antes de reserva	\$ 558.781.362	\$ 647.339.755	\$ 746.435.239	\$ 857.263.758	\$ 981.153.649
Resrva legal	\$ 55.878.136	\$ 64.733.976	\$ 74.643.524	\$ 85.726.376	\$ 98.115.365
Utilidad Neta	\$ 502.903.226	\$ 582.605.780	\$ 671.791.715	\$ 771.537.382	\$ 883.038.284

829.997.967	TABLA DE AMORTIZACION							
350.000.000	1,3%	1,013169081						
36								
cuotas	cuota	interes	capital	saldo	INTERESES	CAPITAL	SALDO	
1	\$ 8.437.113	\$ 4.550.000	\$ 3.887.113	\$ 346.112.887				
2	\$ 8.437.113	\$ 4.499.468	\$ 3.937.645	\$ 342.175.242				
3	\$ 8.437.113	\$ 4.448.278	\$ 3.988.834	\$ 338.186.408				
4	\$ 8.437.113	\$ 4.396.423	\$ 4.040.689	\$ 334.145.718				
5	\$ 8.437.113	\$ 4.343.894	\$ 4.093.218	\$ 330.052.500				
6	\$ 8.437.113	\$ 4.290.683	\$ 4.146.430	\$ 325.906.070				
7	\$ 8.437.113	\$ 4.236.779	\$ 4.200.334	\$ 321.705.736				
8	\$ 8.437.113	\$ 4.182.175	\$ 4.254.938	\$ 317.450.798				
9	\$ 8.437.113	\$ 4.126.860	\$ 4.310.252	\$ 313.140.546				
10	\$ 8.437.113	\$ 4.070.827	\$ 4.366.286	\$ 308.774.260				
11	\$ 8.437.113	\$ 4.014.065	\$ 4.423.047	\$ 304.351.213				
12	\$ 8.437.113	\$ 3.956.566	\$ 4.480.547	\$ 299.870.666	\$ 51.116.018	\$ 50.129.334	\$ 299.870.666	
13	\$ 8.437.113	\$ 3.898.319	\$ 4.538.794	\$ 295.331.872				
14	\$ 8.437.113	\$ 3.839.314	\$ 4.597.798	\$ 290.734.074				
15	\$ 8.437.113	\$ 3.779.543	\$ 4.657.570	\$ 286.076.504				
16	\$ 8.437.113	\$ 3.718.995	\$ 4.718.118	\$ 281.358.386				
17	\$ 8.437.113	\$ 3.657.659	\$ 4.779.454	\$ 276.578.933				
18	\$ 8.437.113	\$ 3.595.526	\$ 4.841.587	\$ 271.737.346				
19	\$ 8.437.113	\$ 3.532.585	\$ 4.904.527	\$ 266.832.819				
20	\$ 8.437.113	\$ 3.468.827	\$ 4.968.286	\$ 261.864.533				
21	\$ 8.437.113	\$ 3.404.239	\$ 5.032.874	\$ 256.831.659				
22	\$ 8.437.113	\$ 3.338.812	\$ 5.098.301	\$ 251.733.358				
23	\$ 8.437.113	\$ 3.272.534	\$ 5.164.579	\$ 246.568.779				
24	\$ 8.437.113	\$ 3.205.394	\$ 5.231.719	\$ 241.337.061	\$ 42.711.746	\$ 58.533.606	\$ 241.337.061	
25	\$ 8.437.113	\$ 3.137.382	\$ 5.299.731	\$ 236.037.330				
26	\$ 8.437.113	\$ 3.068.485	\$ 5.368.627	\$ 230.668.703				
27	\$ 8.437.113	\$ 2.998.693	\$ 5.438.420	\$ 225.230.283				
28	\$ 8.437.113	\$ 2.927.994	\$ 5.509.119	\$ 219.721.164				
29	\$ 8.437.113	\$ 2.856.375	\$ 5.580.738	\$ 214.140.427				
30	\$ 8.437.113	\$ 2.783.826	\$ 5.653.287	\$ 208.487.139				
31	\$ 8.437.113	\$ 2.710.333	\$ 5.726.780	\$ 202.760.360				
32	\$ 8.437.113	\$ 2.635.885	\$ 5.801.228	\$ 196.959.132				
33	\$ 8.437.113	\$ 2.560.469	\$ 5.876.644	\$ 191.082.488				
34	\$ 8.437.113	\$ 2.484.072	\$ 5.953.040	\$ 185.129.447				
35	\$ 8.437.113	\$ 2.406.683	\$ 6.030.430	\$ 179.099.018				
36	\$ 8.437.113	\$ 2.328.287	\$ 6.108.825	\$ 172.990.192	\$ 32.898.483	\$ 68.346.869	\$ 172.990.192	
37	\$ 8.437.113	\$ 2.248.872	\$ 6.188.240	\$ 166.801.952				
38	\$ 8.437.113	\$ 2.168.425	\$ 6.268.687	\$ 160.533.265				
39	\$ 8.437.113	\$ 2.086.932	\$ 6.350.180	\$ 154.183.085				
40	\$ 8.437.113	\$ 2.004.380	\$ 6.432.733	\$ 147.750.352				
41	\$ 8.437.113	\$ 1.920.755	\$ 6.516.358	\$ 141.233.994				
42	\$ 8.437.113	\$ 1.836.042	\$ 6.601.071	\$ 134.632.923				
43	\$ 8.437.113	\$ 1.750.228	\$ 6.686.885	\$ 127.946.039				
44	\$ 8.437.113	\$ 1.663.299	\$ 6.773.814	\$ 121.172.225				
45	\$ 8.437.113	\$ 1.575.239	\$ 6.861.874	\$ 114.310.351				
46	\$ 8.437.113	\$ 1.486.035	\$ 6.951.078	\$ 107.359.273				
47	\$ 8.437.113	\$ 1.395.671	\$ 7.041.442	\$ 100.317.831				
48	\$ 8.437.113	\$ 1.304.132	\$ 7.132.981	\$ 93.184.850	\$ 21.440.009	\$ 79.805.342	\$ 93.184.850	
49	\$ 8.437.113	\$ 1.211.403	\$ 7.225.710	\$ 85.959.140				
50	\$ 8.437.113	\$ 1.117.469	\$ 7.319.644	\$ 78.639.496				
51	\$ 8.437.113	\$ 1.022.313	\$ 7.414.799	\$ 71.224.697				
52	\$ 8.437.113	\$ 925.921	\$ 7.511.192	\$ 63.713.506				
53	\$ 8.437.113	\$ 828.276	\$ 7.608.837	\$ 56.104.669				
54	\$ 8.437.113	\$ 729.361	\$ 7.707.752	\$ 48.396.917				
55	\$ 8.437.113	\$ 629.160	\$ 7.807.953	\$ 40.588.964				
56	\$ 8.437.113	\$ 527.657	\$ 7.909.456	\$ 32.679.508				
57	\$ 8.437.113	\$ 424.834	\$ 8.012.279	\$ 24.667.229				
58	\$ 8.437.113	\$ 320.674	\$ 8.116.439	\$ 16.550.790				
59	\$ 8.437.113	\$ 215.160	\$ 8.221.952	\$ 8.328.838				
60	\$ 8.437.113	\$ 108.275	\$ 8.328.838	\$ 0	\$ 8.060.502	\$ 93.184.850	\$ 0	

Lanzamiento			
Publicidad	Cantidad	Valor Unidad	Total
Volantes	1000	\$ 500	\$ 500.000
Tarjetas de Presentació	1000	\$ 50	\$ 50.000
Cuñas de Radio	10	\$ 20.000	\$ 200.000
Pendón	1	\$ 80.000	\$ 80.000
Total			830.000

\$ 7.200.000	7.488.000	7.787.520	8.099.021	8.422.982
\$ 40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000	40.460.000
\$ 46.080.000	47.923.200	49.840.128	51.833.733	53.907.082
\$ 30.000.000	31.200.000	32.448.000	33.745.920	35.095.757
\$ 123.740.000	\$ 127.071.200	\$ 130.535.648	\$ 134.138.674	\$ 137.885.821

CAPITAL DE TRABAJO	
CONCEPTO	VALOR MES
Costos de Prestación	\$ 123.740.000
Gastos de Administración y	\$ 680.100
Total	\$ 124.420.100
INVERSION TOTAL	
CONCEPTO	VALOR TOTAL
Inversión Fija	\$ 406.850.000
Inversión Diferida	\$ 7.206.000
Capital de trabajo	\$ 124.420.100
Total	\$ 538.476.100
PRESTAMO	\$ 350.000.000
	65,00%

GASTOS DE ADMINISTRACION 5 AÑOS					
RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra admir	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Arrendamiento	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Agua	\$ 600.000	\$ 624.000	\$ 648.960	\$ 674.918	\$ 701.915
Teléfono fijo y celular	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Depreciación equipo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Gastos varios	\$ 2.400.000	\$ 2.496.000	\$ 2.595.840	\$ 2.699.674	\$ 2.807.661
Honorarios	\$ 1.200.000	\$ 1.248.000	\$ 1.297.920	\$ 1.349.837	\$ 1.403.830
Publicidad de Oper	\$ 1.800.000	\$ 1.872.000	\$ 1.946.880	\$ 2.024.755	\$ 2.105.745
Diferidos	\$ 1.441.200	\$ 1.498.848	\$ 1.558.802	\$ 1.621.154	\$ 1.686.000
Varios	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL	\$ 8.161.200	\$ 8.458.848	\$ 8.768.402	\$ 9.090.338	\$ 9.425.152

Flujo de Caja	Valor presente	Vp acumulado
-\$ 538.476.100	-\$ 538.476.100	-\$ 538.476.100
\$ 866.683.900	\$ 753.638.174	\$ 215.162.074
\$ 779.969.638	\$ 589.769.103	\$ 804.931.176
\$ 884.351.318	\$ 581.475.347	\$ 1.386.406.523
\$ 1.000.583.172	\$ 572.086.676	\$ 1.958.493.199
\$ 1.129.915.758	\$ 561.767.828	\$ 2.520.261.027

año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
-\$ 538.476.100	\$ 866.683.900	\$ 779.969.638	\$ 884.351.318	\$ 1.129.915.758	\$ 50.913.208

Anexo D. Ingresos y P.E. (Optimista)

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Panela cuadrada	320.000	358.400	401.408	449.577	503.526
Panela Pastillas	320.000	358.400	401.408	449.577	503.526
Panela Pulverizada	320.000	358.400	401.408	449.577	503.526
TOTAL	960.000	1.075.200	1.204.224	1.348.731	1.510.579
Precio Pastillas	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700	\$ 1.700
Precio Pulverizada	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800
Ingresos	\$ 1.664.000.000	\$ 1.863.680.000	\$ 2.087.321.600	\$ 2.337.800.192	\$ 2.618.336.215
Panela cuadrada	544.000.000	609.280.000	682.393.600	764.280.832	855.994.532
Panela Pastillas	544.000.000	609.280.000	682.393.600	764.280.832	855.994.532
Panela Pulverizada	576.000.000	645.120.000	722.534.400	809.238.528	906.347.151
Total	1.664.000.000	1.863.680.000	2.087.321.600	2.337.800.192	2.618.336.215

Punto Equilibrio	Precio Venta U	CVU	MCU
Kilo	\$ 2.200,00	\$ 802,83	\$ 1.397,17
TOTAL			
COSTOS FIJOS	\$ 8.161.200,00	P. E	5.841
COMPROBACION PUNTO DE EQUILIBRIO			
Ventas	\$ 12.850.757,50		
Costo de ventas	\$ 4.689.557,50		
Utilidad Bruta	\$ 8.161.200,00		
Costos Fijos	\$ 8.161.200,00		
Utilidad	\$ 0,00		

Costo producción azúcar moscovado vs panela		Brasil	Colombia
Costo de la caña	0,15	168,1	436,2
Costo de la mano de obra	0,23	257,8	341,0
Costo de embalaje	0,03	33,6	ND
Costo de materiales	0,05	56	8,2
Otros costos	0,13	145,7	469,0
Depreciación de Equipos	0,03	33,6	90,0
Utilización de la tierra	0,03	33,6	ND
Remuneración del capital invertido	0,02	22,4	ND
costo Total	0,67	750,9	1,344,4

Elemento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias Primas	\$ 453.120.000	\$ 517.644.288	\$ 591.356.835	\$ 675.566.048	\$ 771.766.653
Mano de Obra	\$ 193.860.749	\$ 201.615.179	\$ 209.679.786	\$ 218.066.977	\$ 226.789.656
CIF	\$ 123.740.000	\$ 127.071.200	\$ 130.535.648	\$ 134.138.674	\$ 137.885.821
Costo Total Variable	\$ 770.720.749	\$ 846.330.667	\$ 931.572.269	\$ 1.027.771.699	\$ 1.136.442.130
	\$ 802,83	\$ 787,14	\$ 773,59	\$ 762,03	\$ 752,32
Costo Unitario					
Precio Venta	Año 1	Año 2	Año 2	Año 2	Año 2
Precio Venta					

Anexo E. Cotización

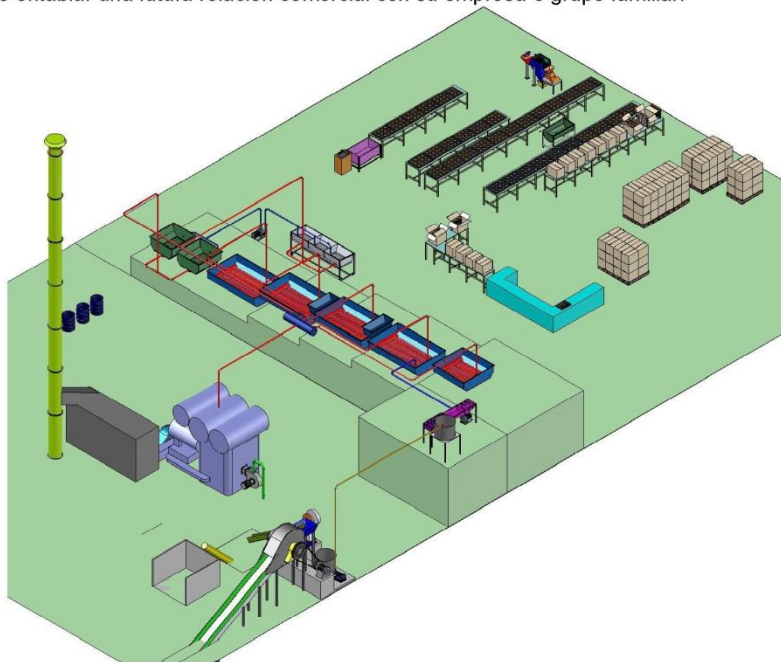


Bogotá, ENERO 8 de 2012

Señor: NELSON OVALLE
Email: carito1581@gmail.com

Referencia: Cotización sistema de producción de panela 200 Kg /h a vapor.

Reciba un cordial saludo de parte de C.I. DE COLOMBIA.COM, en atención a su amable solicitud tenemos el gusto de poner a su consideración nuestra experiencia de más de 15 años en el montaje de SOLUCIONES INTEGRALES DE SISTEMAS DE VAPOR, de antemano les agradecemos su confianza y la oportunidad de servirles con la posibilidad de entablar una futura relación comercial con su empresa o grupo familiar.



Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com



De acuerdo a su solicitud cotizamos el acompañamiento, la fabricación, suministro, y puesta en marcha de un sistema de vapor para la producción de panela, con capacidad de 200 kg/h de panela a partir de jugo con las siguientes especificaciones.

COMPONENTES Y PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CALDERA

Tipo:	Acuotubular
Combustible:	Bagazo, carbón, leña, Biomásas
Presión de Trabajo:	150 psi (10 bares)
Presión de diseño:	300 (psi)
Capacidad:	180 (BHP)
Capacidad:	6.210 (lb/hora, vapor)
Consumo de Electricidad:	30 KW
Eficiencia promedio:	80 %



Un hogar acuotubular compuesto por tuberías de acero $\varnothing 2''$ hasta $\varnothing 4''$ calibre 40 sin costura, tipo ASTM A53 GradoB / A106 Gr B, soldadas a cabezales y domos de diferentes diámetros.

(2) El hogar está sellado con paredes y techo 100% en agua, contenida dentro de las tuberías, que reciben directamente la radiación (nota; al comparar con calderas anteriores contenían 45% de agua en sus paredes) pero, al tener completo sello de agua se aprovecha mejor la combustión del bagazo al no haber pérdida de temperatura al exterior.

(3) Recubrimiento interior en las paredes donde ocurre la combustión del bagazo formando una cámara de alta temperatura (800°C) hasta la altura que supere la segunda parrilla, donde se recibe el bagazo húmedo para secar rápidamente, rematada en forma de laberinto cónico.

Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com



- (4) Un sistema de aire caliente primario para el secado y combustión del bagazo que va de la parte inferior hacia arriba a través de la parrilla de tubos movido por un ventilador centrífugo controlado automáticamente por variador electrónico de velocidad marca Siemens -Sinamics G11 para aplicaciones sencillas que succiona aire desde el intercambiador de calor y controla el exceso de aire.
- (5) Un ventilador de extracción forzada para los gases de la combustión producidos por la caldera, hacia la chimenea también controlada automáticamente.
- (6) Precalentador de aire con tubos de 2-1/2" soldados en espejos que aprovecha los gases calientes hacia la chimenea, enviando aire a 70°C al hogar y al sin-fin de bagazo, en ductos con damper regulador
- (7) Precalentador de agua que termina de aprovechar el calor de los humos de combustión.
- (8) Un conjunto de compuertas metálicas abisagradas de acceso para mantenimiento y limpieza tanto del hogar como de los bancos y pasos de gases
- (9) Una bomba de inyección de agua para mantener los niveles requeridos por la caldera, controlada automáticamente desde el tablero eléctrico.
- (10) Un tanque para recolección de condensados, con visor de nivel, entrada de agua,
- (11) Un sistema de nivel de agua marca McDonnell and Miller, adicionado con uno de electrodo marca Warrick, los cuales comandan el sistema de inyección de agua a la caldera, y a la vez sirven de control de emergencia, al igual que alarmas sonoras y visuales.
- (12) Un control de presión marca Honeywel que controla y apaga la caldera por alta presión; además válvula de seguridad de 2" x 1-1/2" instalada en el domo de vapor, calibrada para dispararse por sobrepresión.
- (13) Un tablero eléctrico que cuenta con contactores y térmicos para protección de los motores eléctricos, además de luces de señales y alarmas, junto con las conexiones eléctricas necesarias entre todos los sistemas. La operación de todos los sistemas es para corriente trifásica de 220 VAC entre fases y 60 ciclos.
- (14) Un sistema separador de partículas en forma rectangular que recibe los gases de la combustión, el cual baja la temperatura y retiene la mayor cantidad de partículas grandes y medianas, para evitar que salgan a la atmósfera. El separador en la parte inferior, cuenta con un espacio amplio que actúa como depósito para las partículas atrapadas, junto con una compuerta para la descarga de éstas. Una chimenea cónica metálica de 25 m. de altura en secciones flanchadas, con sus respectivos vientos en guaya de acero.
- (15) Paredes de agua 100% que aíslan completamente la radiación de calor, en el hogar además paredes aisladas en lámina de yeso DryWall y adicional 2" de lana mineral y acabado en lámina galvanizada
- (16) Un conjunto de bridas tipo ASTM-A 105 N según el diseño para la inspección interna y limpieza de cabezales y domos.



(17) Los exteriores de la caldera sometidas a calor con pintura resistente a altas temperaturas

(18) Un alimentador mecánico tipo sin-fin doble, de aletas en pletina, con tolva metálica y rejilla a nivel de piso, ducto de aire caliente al interior del sistema; removiendo, secando y transportando el bagazo al interior del hogar.

LINEA DE PRODUCCIÓN DE LA PANELA



La línea ofrecida tiene una capacidad de 200 Kg/ h. Los recipientes que la conforman son abiertos y están fabricados en acero inoxidable SS 304. La línea de producción se diseña dispuesta en cascada, para minimizar los gastos y las inversiones en bombeo para trasiego del jugo. En consecuencia los recipientes se instalan sobre estructuras metálicas de mediana altura, junto con una plataforma escalonada construida en las obras civiles bajo nuestra orientación, desde la cual los operarios atienden de manera segura y cómoda los equipos. La salida del producto se hace lateralmente por medio de válvulas roscadas tipo bola. La línea consta de los siguientes elementos:

(19) Prelimpiadores: (2Un.) Recipientes en acero inox que reciben el jugo proveniente del trapiche. El primer recipiente es más corto y profundo para remover las partículas de mayor densidad y tamaño, este material puede pasarse nuevamente al molino. El prelimpiador 2 es de menor altura pero de mayor longitud y remueve las impurezas más pequeñas, que son más difíciles de separar.



(20) Tanque decantador de jugo. (1Un.) Esta colocado en cascada después del segundo prelimpiador tiene fondo semiesférico para facilitar recolección de partículas hacia el fondo.

(21) Clarificador: (1Un.) En este se inicia el proceso de calentamiento con el vapor para promover la floculación de la cachaza con sustancias naturales. El equipo dispone de un sistema de calentamiento en forma de camisa de vapor por la parte inferior del tanque, con gran volumen de vapor para la buena transferencia de calor al jugo, el fondo en contacto con el jugo es inox. 3/16" y la falca en calibre 16, al estar la superficie del tanque libre de obstáculos (serpentes) se puede efectuar limpieza completa y cómoda. Tiene salida lateral tipo teléfono en 3", Cuenta con cachacera, y válvulas de salida de jugos y de vapor.

(22) Evaporador: (1Un.) Recibe el caudal que procede del clarificador, el vapor pasa por el fondo del recipiente. En éste hierve el jugo hasta alcanzar rápidamente una concentración de unos 65° Brix. Este equipo también cuenta con salida lateral en 3", su respectiva cachacera con división interior y válvulas de miel y vapor.

(23) Mielero: (1Un.) Le llega el jugo del concentrador. dispone del calentamiento inferior con vapor, para que se mantenga en ebullición el líquido y siga aumentando su concentración.

(24) Punteros: (4 Uns) En ellos y de nuevo con la ayuda del vapor que circula por la camisa inferior, se concluye el proceso de concentración del jugo mediante el calentamiento. Desde estos se descarga el producto para su procesamiento final, bien sea por moldeo o granulación.



Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com



REDES DE VAPOR Y CONDENSADOS

(25) Red de vapor: (1Un.) Conduce el vapor desde la caldera hasta todos los recipientes en tubería aislada en fiber glass y foil metálico. Tiene pendiente hacia la caldera para retornar los condensados . y las derivaciones a los tanques es por la parte superior en forma cuello de ganso

(26) Red de condensados: (1Un.) Recoge el vapor condensado proveniente de cada uno de los recipientes, cada línea viene con trampa de vapor de buena calidad marca: spirax sarco y envían los condensados al tanque de almacenamiento el cual viene provisto de visor de nivel, línea de suministro de agua, sistema de venteo con retorno de condensado

(27) Bomba de retomo de condensados. (1Un.) bomba de etapas múltiples para retorno de agua a la caldera con motor de 3 HP x 3600 rpm.

(28) Estructura metálica para los recipientes (9 Uns.) en ángulo HR de 2" x1/4" para soportar cada recipiente de la línea de producción, pintado en anticorrosivo y color de terminado.

(29) Chimenea metálica en tramos bridados, con damper regulador de flujo montado con grua PH en el sitio del montaje de 18 metros de altura.

PUESTA EN MARCHA

(30) La puesta en marcha de los equipos debe ser realizada con la supervisión de los técnicos designados por la compañía. El costo de los servicios de los citados técnicos está incluido en el precio de venta ofertado.

Los alcances de la puesta en servicio incluyen las siguientes labores por parte de los técnicos: La revisión general de las instalaciones, el encendido y puesta en marcha de los equipos a las condiciones normales de operación, el entrenamiento del personal encargado de operar las instalaciones y al concluir la firma del acta de entrega junto con la persona que recibe los equipos.

TIEMPO DE ENTREGA Y GARANTIA

El tiempo de entrega en planta de fabricación será de 120 días, más dos semanas necesarias en el sitio de montaje.

La garantía de los equipos fabricados por el contratista es de doce (12) meses por defectos de fabricación. Las partes eléctricas y de control tienen la garantía del fabricante.

ACOMPañAMIENTO

Para la empresa lo más importante es poderle brindar a sus clientes el acompañamiento integral desde el cultivo hasta la comercialización de sus productos presentando diferentes alternativas tecnológicas a sus clientes y de esta forma lograr la satisfacción



plena a precios justos. Nos encargamos de comercializar los productos de esta planta al mercado internacional con precios estables y contratos a largo tiempo.



FORMA DE PAGO

El precio cotizado está en pesos colombianos. La forma de pago es del 60% anticipo a la firma del contrato, 30% avance de obra y 10% contra la entrega a satisfacción de la instalación.

La oferta es válida por treinta (30) días y no incluye transporte.

Atentos a su respuesta y con deseo de servirles, cordialmente.

Ing. William Castañeda.

Gerente

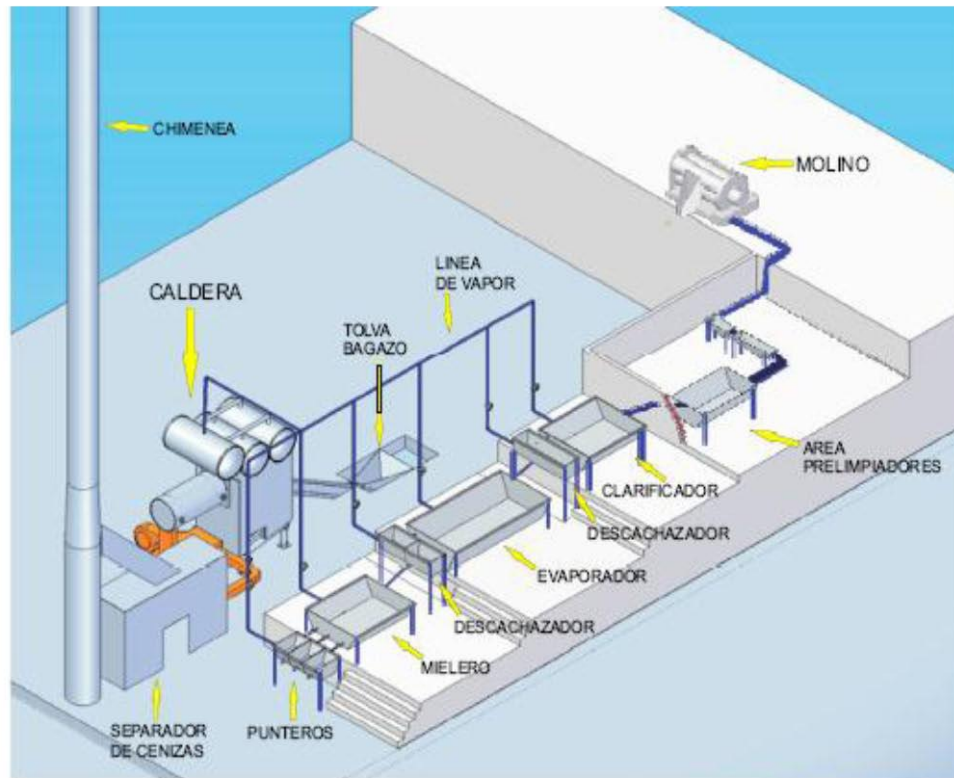
Cel. 3103202766

Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com



COSTOS DEL SISTEMA PARA 200 KILOS HORA				
ELEMENTO	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	VALOR UND	VALOR TOTAL
CALDERA FIJA	ACUATUBULAR DE 120 BHP	1	\$150.000.000,00	\$150.000.000,00
	COMBUSTIBLE MIXTO 150PSI			
	EN ACERO AUTOLUBRICADO			
MOLINO	CAPACIDAD 2000 KL/HR CAÑA	1	\$75.000.000,00	\$75.000.000,00
LIMPIADOR 1	PRELIMPIADOR DE 2000 LITROS	2	\$2.000.000,00	\$4.000.000,00
LIMPIADOR 2	TANQUE DECANTADOR 2500 LITROS	2	\$2.500.000,00	\$5.000.000,00
LIMPIADOR 2	TANQUE DE FLOCULANTE 360 LITROS	1	\$1.000.000,00	\$1.000.000,00
CLARIFICADOR	Con capacidad de 1.200 lit. de 1,5x1x0,9m fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 14, con su respectivo fondo térmico en lámina de acero inoxidable 1/4" y una cachacera.	1	\$22.000.000,00	\$22.000.000,00
EVAPORADOR	Evaporador con capacidad de 1.200 lit. de 1,5X1X0,9m cada uno fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 14, con su respectivo fondo térmico en lámina de acero inoxidable 1/4" y cachacera.	1	\$22.000.000,00	\$22.000.000,00
MIELERO	Con capacidad de 650 lit. de 1X1X0,9m fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 14, con su respectivo fondo térmico en lámina de acero inoxidable 1/4".	1	\$22.000.000,00	\$22.000.000,00
PUNTERO	Con capacidad cada uno de 50 kg fabricados en lámina de acero inoxidable calibre 14, con su respectivo fondo térmico en lámina de acero inoxidable 1/4", valvulas y termómetros.	4	\$7.500.000,00	\$30.000.000,00
BATEAS	bateas estándar fabricada en lámina de acero inoxidable calibre 16 de 1,00x1,50x0,90 mt, 50 kilos de miel de capacidad con ruedas de 4" con freno	3	\$1.800.000,00	\$5.400.000,00
MELOTERO	Con capacidad de 400 lit fabricado en lámina de acero al carbono calibre 14, con su respectivo fondo térmico en calibre 3/4" con válvula de drenaje	2	\$7.200.000,00	\$14.400.000,00
GABERERO	fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 16 de 600 litros con válvula de drenaje con superficies de apoyo a las gabereras con escurrimiento hacia el gaberero con ruedas de 4" con freno.	1	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00
CAMPANAS EXTRACTORAS	CON TODA LA RED DE VAPOR INSTALADA Y FUNCIONANDO MOTOR DE 10 HP	3	\$7.000.000,00	\$21.000.000,00
PULVERIZADOR	PULVERIZADOR EN ACERO INOXIDABLE PARA 300 KILOS HORA	1	\$8.000.000	\$8.000.000
TOTAL COSTOS				\$381.600.000,00

Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
 Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com



Carrera 40 D No 1C-04 Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia
Email: gerencia@cidecolombia.com Web: www.cidecolombia.com

Anexo F. Tabla de Especificaciones

Tabla 14. Especificaciones Técnicas

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
1	Extracción	2000 Kg/h caña	Sistema encargado de extraer los jugos de la caña	N/A	N/A	N/A	N/A
1.1	Molino	2000 Kg/h caña	Molino 8.5 X 10 de mazas horizontales en fundición, portátil, construcción en acero al carbono auto lubricado pozuelo receptor de jugos en acero inoxidable	1.20m	1.50m	1.0m	24kw
2	Generación de vapor	2070 lb/h	Sistema encargado de la generación de vapor para todos los procesos	N/A	N/A	N/A	N/A
2.1	Transportador	900 Kg/h bagazo	Transportador sinfín tipo stoke de accionamiento eléctrico con carcasa y tapa removible en lámina HR	0.35m	4.5m	0.25m	2.kw
2.2	Caldera	120 BHP	Eficiencia mínima del 70%, presión de trabajo 140psi, presión de diseño 150 lb temperatura del vapor 170C temperatura del hogar 600C limitación principal del sistema por alimentación de biomasa combustible con humedad superior al 25%, construcción en tubería de acero al carbono de 2",6",36" ASTMA 53 GrB aislamiento térmico externo en lana mineral de 2"	4.3m	1.95m	2.40m	N/A

Continuación Tabla 16

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
2.2.1	Sistema de combustión	350 CFM	Sistema encargado de suministrar el aire para la combustión, calentarlo y realizar la combustión	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.1.1	Ventilador centrífugo	350 CFM	Fabricación nacional en lámina CR14	N/A	N/A	N/A	2.2kw
2.2.1.2	Intercambiador de calor	42000 BTU/h	Realiza el calentamiento del aire utilizado en la combustión Construcción en tubería 3" Cal.20	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.1.3	Recolector de cenizas	0.6 m3	Recibe los residuos pesados de la combustión Construcción en lámina HR/316	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.1.4	Parrilla primaria	2.55 m2	Sostiene el combustible en combustión Construcción en tubería de 2" Ced 40.	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.1.5	Refractario interno	N/A	En ladrillo refractario	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.2	Sistema hidráulico	3000 Lit	Sistema encargado de alimentar el agua a la caldera para convertirla en vapor	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.2.1	Tanque de condensados	150 gal	Fabricación nacional en lámina HR 1/4"	0.77m	1.22m	0.77m	N/A
2.2.2.2	Bomba multietapas	8.32 gpm	Importada Ref. CR1-15 con cuerpo en acero al carbono e impulsores en acero inoxidable con conexiones de 1"	N/A	N/A	N/A	1.5kw

Continuación Tabla 16

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
2.2.2.3	Pre calentador de agua	4,16gpm	Fabricación CIDIT LTDA Nacional En tubo 30" calibre 3/8" API GrB y Tubo de 2 1/2 Ced 40	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3	Sistema de control y seguridad caldera	N/A	Sistema encargado de controlar la presión y los niveles de agua de la caldera	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.1	Tablero de control	N/A	Tablero de control y potencia compuesto de contactores térmicos, temporizadores, pulsadores, señales de alarma e interruptores.	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.2	Control de nivel de agua	N/A	Control de nivel Mc Donell Ref. 157	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.3.	Sistema de seguridad auxiliar de nivel de agua	N/A	Control de nivel Warrick por electrodo	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.4	Control de presión	150psi	Sensor de presión para parada o arranque del ventilador de aire primario	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.5.	Sistema de seguridad auxiliar de presión	150psi	Dos válvulas de alivio de resorte	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.3.6	Controles visuales	N/A	Un manómetro de caratula, visor de nivel de agua en los domos	N/A	N/A	N/A	N/A

Continuación Tabla 16

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
2.2.4	Sistema de control de gases	350CFM	Sistema encargado de separar el particulado pesado proveniente de los gases residuales de la combustión.	N/A	N/A	N/A	N/A
2.2.4.1.	Lavador de gases	9.5m ³	Fabricación CIDIT LTDA en lámina HR 1/8"	2.4m	3.3m	1.2m	N/A
2.2.4.2	Chimenea	350CFM	Fabricación CIDIT LTDA en lámina HR 1/8" y HR12 con ducto inclinado y dámper para control de flujo construcción modular y tiro natural	23m	N/A	0.77m	N/A
3	Prelimpieza	N/A	Sistema utilizado para separar los contaminantes mayores de los jugos (lodo y bagacillo)	N/A	N/A	N/A	N/A
3.1	Prelimpiadores	1500lit/h	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16 con trampas tipo compuerta con sus válvulas de drenaje	0.8m	2.7m	0.3m	N/A
4	Decantación	N/A	Sistema utilizado para sedimentar las partículas en suspensión de los jugos.	N/A	N/A	N/A	1.5kw
4.1	Decantador	1500lit	Construcción en lámina de acero inoxidable en calibre 16	0.8m	1.8m	1.15m	N/A
5	Limpieza	N/A	Sistema utilizado para separar los contaminantes menores de los jugos utilizando floculantes y temperatura	N/A	N/A	N/A	N/A

Continuación Tabla 16

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
5.1	Clarificador	1200lit	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16 falcas con esquinas redondeadas. Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lámina de acero inoxidable 3/16"	0.52m	2.0m	1.80m	N/A
5.2	Descachazador	100lit	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16 con trampas tipo compuerta con sus válvulas de drenaje	0.37m	1.37m	0.6m	N/A
6	Evaporación	N/A	Sistema utilizado para deshidratar jugos utilizando temperatura	N/A	N/A	N/A	N/A
6.1	Evaporador	1500lit	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16 falcas con esquinas redondeadas Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lámina de acero inoxidable 3/16"	0.6m	3.0m	1.80m	N/A
6.2	Descachazador	100lit	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16 con tabique central	0.37m	1.37m	0.6m	N/A
7	Almacenamiento	N/A	Sistema utilizado para concentración de mieles utilizando temperatura	N/A	N/A	N/A	N/A

Continuación Tabla 16

SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE 200 Kg/h DE PANELA SWEET COOPASUSAN LTDA							
	Sistema/Parte	Capacidad	Especificaciones	Altura	Largo	Ancho	Consumo de energía
7.1	Mielero	650 lit	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16, falcas con esquinas redondeadas Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lámina de acero inoxidable 3/16"	0.52m	1.70m	1.80m	N/A
8	Concentración	N/A	sistema utilizado para llevar las mieles a punto de panela por medio de temperatura	N/A	N/A	N/A	N/A
	Puntero	50 kilos C/U	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 16. Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lámina de acero inoxidable 3/16"	0.4m	1.5m	0.9m	N/A
9	Extracción de vapor	N/A	Sistema utilizado para recuperar los vapores generados de la evaporación	N/A	N/A	N/A	N/A
9.1	Campanas de extracción	11.7m3	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 22	1.0m	9.75m	1.2m	N/A
9.2	Ductos de conducción	1200 CFM	Construcción en lámina de acero inoxidable calibre 22	1.0m	9.75m	1.2m	N/A
9.3	Extractor	0.7mm3/s	Tipo axial Ref. 2CC2314-5YA3	N/A	N/A	N/A	N/A
9.4	Ventilador centrífugo	1200 CFM	Fabricación CIDIT LTDA en lámina CR14	N/A	N/A	N/A	3.0kw

Fuente: Cidecolombia