

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER**

**ISABEL CRISTINA CASTAÑEDA VÁSQUEZ
DIANA MILENA CÁRDENAS CHAPARRO
ANA MARIA ORTÍZ CALVO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA EN PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2010

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER**

**ISABEL CRISTINA CASTAÑEDA VÁSQUEZ
DIANA MILENA CÁRDENAS CHAPARRO
ANA MARIA ORTÍZ CALVO**

**Monografía como requisito para optar el título de
Especialista en Evaluación y Gerencia en Proyectos**

**Director
EDGAR SANCHEZ GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA EN PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2. ESTUDIO DEL ENTORNO.....	20
2.1 ENTORNO GENERAL	20
2.2 ENTORNO ESPECÍFICO (SUBSECTOR).....	21
2.3 CLASIFICACIÓN CIU	23
2.4 PROBLEMAS E IMPACTOS.....	23
3. ESTUDIO DE LOS MERCADOS.....	27
3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	27
3.2 ZONA DE INFLUENCIA.....	28
3.3 PERFIL DEL CONSUMIDOR.....	28
3.4 GENERALIDADES DEL MERCADO	29
3.4.1 Importancia socioeconómica	29
3.5 VARIACIÓN DE PRECIOS	30
3.6 COMERCIALIZACIÓN INTERNA.....	34
3.7 EXPORTACIONES HISTÓRICAS DE PANELA.	34
3.8 EXPORTACIONES PROYECTADAS DE PANELA.	36
3.9 OFERTA DE PANELA	38
3.10 MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN.....	40
3.11 PROBLEMAS DE LA COMERCIALIZACIÓN	40
3.12 CADENA DE COMERCIALIZACIÓN.	41
3.13 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN.	43
3.14 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO PARA EL PROYECTO.....	43
4. ESTUDIO TÉCNICO	46

4.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: “CAÑA DE AZÚCAR”	46
4.2	PROCESO PRODUCTIVO CONVENCIONAL DE LA PANELA	48
4.2.1	Equipos que intervienen	
4.2.2	Costo de producción de panela, en un trapiche convencional.....	62
4.3	EL CASO DE HATO.....	63
4.4	PRODUCCIÓN DE PANELA A PARTIR DE MIELES	65
4.4.1	Costos del proceso de producción de panela a partir de mieles.....	65
4.4.2	Descripción y análisis de producción de panela a partir de mieles.....	67
4.4.3	Proceso productivo.	67
4.4.4	Volumen de producción	72
4.4.5	Condiciones de trabajo	72
4.4.6	Condiciones de la materia prima	73
4.4.7	Condiciones de higiene y salubridad	73
4.4.8	Condiciones de mantenimiento y seguridad de la operación.....	74
4.4.9	Condiciones del producto	75
4.4.10	Diseño preliminar de la planta	75
4.4.11	Zonas de trabajo y distribución de planta.	78
4.4.12	Sistemas de automatización.....	81
4.4.13	Localización	82
5.	ESTUDIO AMBIENTAL	85
5.1	REQUISITOS PARA OBTENER LICENCIA AMBIENTAL	85
5.1.1	Requisitos	85
5.1.2	Principales normas que regulan el trámite.....	86
5.1.3	Permisos para el proyecto	92
5.1.4	Procedimiento.....	94
6.	ESTUDIO LEGAL	114
6.1	USO DE SUELO MUNICIPIO DE HATO	114
6.1.1	Zona residencial	114
6.1.2	Zonas de actividad múltiple o mixta vivienda /comercio	115

6.2	ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL.....	116
6.2.1	Perfil de los cargos y tareas a asignar	117
7.	ESTUDIO FINANCIERO	123
7.1	COSTO DEL PROYECTO	123
7.2	EGRESOS	124
7.2.1	Inversiones:	124
7.3	COSTOS Y GASTOS.....	128
7.3.1	Costos directos de producción.....	128
7.3.2	Materia prima	129
7.3.3	Gastos y otros egresos.....	129
7.3.4	Depreciaciones y amortizaciones	130
7.4	INGRESO POR VENTAS	130
7.5	ESTRUCTURA FINANCIERA.....	132
7.5.1	Costo de oportunidad.....	132
7.5.2	Determinación de costo de capital	132
7.6	SERVICIO DE LA DEUDA	133
7.7	ESTADOS FINANCIEROS	134
7.8	ESCENARIOS.....	137
7.9	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	140
7.9.1	Valor presente neto (VPN).....	140
7.9.2	Tasa interna de retorno (TIR)	142
7.9.3	PAYBACK.....	142
7.10	RESUMEN DE RESULTADOS POR ESCENARIO	145
8.	CONCLUSIONES.....	148
9.	RECOMENDACIONES	150
	BIBLIOGRAFIA	152
	ANEXOS.....	156

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consolidado agrícola del municipio del Socorro	83
Tabla 2. Requisitos físico-químicos	105
Tabla 3. Inversión inicial	124
Tabla 4. Inversión en activos fijos y maquinaria	125
Tabla 5. Inversión en activos diferidos y preoperativos	126
Tabla 6. Inversión en activos corrientes	126
Tabla 7. Capital de trabajo	127
Tabla 8. Salarios de la mod	128
Tabla 9. Gastos y otros egresos	129
Tabla 10. Ingresos por ventas	131
Tabla 11. Servicio de la deuda	133
Tabla 12. Estado de resultados	134
Tabla 13. Balance general	135
Tabla 14. Flujo de caja del inversionista	136
Tabla 15. Flujo de caja del proyecto	137
Tabla 16. Indicador financiero	144
Tabla 17. Resumen de resultados por escenarios	145

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Precios semanales al productor 2010	32
Figura 2. Precios semanales productor en Santander 2010	33
Figura 3. Precios promedios históricos al productor en Kg.	33
Figura 4. Comercialización interna	34
Figura 5. Costo establecimiento por hectárea caña	47
Figura 6. Costo sostenimiento por hectárea caña	48
Figura 7. Costo corte, alce y transporte por hectárea caña	48
Figura 8. Diagrama de flujo del procesamiento de panela	49
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de producción de mieles	69
Figura 10. Dotación personal.	74
Figura 11. Diagrama de distribución de la planta	78
Figura 12. Mapa municipio de ható	82
Figura 13. Leyes, decretos y resoluciones (esquema 1. marco Jurídico general)	87
Figura 14. Organigrama	117
Figura 15. Estructura financiera	132

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Flujo de caja combinado	141
Gráfica 2. Pay back sin financiación	143
Gráfica 3. Pay back con financiación	143
Gráfica 4. Tasa interna de retorno	145
Gráfica 5. Valor presente neto	146

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Macroeconómicos Proyectados	157
Anexo B. Costos de Producción – Materia Prima	159
Anexo C. Depreciación y Amortización	160
Anexo D. Ingreso neto por ventas	161
Anexo E. Servicio de la deuda	162
Anexo F. Estado de Resultados	163
Anexo G. Balance General	164
Anexo H. Escenarios	165

RESUMEN

TÍTULO:

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO – SANTANDER*

AUTORES

Isabel Cristina Castañeda Vásquez – Ingeniera Financiera

Diana Milena Cardenas Chaparro – Ingeniera Industrial

Ana María Ortiz – Ingeniera de Producción**

PALABRAS CLAVES:

Estudio de Prefactibilidad; Producción de Panela; Departamento de Santander; Demanda y Oferta.

La producción de panela es una de las principales actividades agropecuarias de Colombia. En el año 2003 ocupó el puesto 9 en contribución al valor de la producción superando a productos como el maíz, arroz secano, cacao, frijol, sorgo, plátano de exportación, tabaco, algodón, soya, trigo y cebada, entre otros.

En el 2007 y 2008 el sector panelero experimentó precios nunca antes registrados, alcanzando los \$1.852/Kg; este aumento generó incentivos para que regiones sin tradición panelera, incrementaran sus áreas en caña: Llanos Orientales, Córdoba, Magdalena, Putumayo y Caquetá incrementaron 2.545 hectáreas entre 2002 y 2008.

El incremento en áreas sin tradición panelera, sumado al derretimiento de azúcar para producir panela y al mayor rendimiento en los cultivos, incrementó la oferta. No obstante, la demanda no aumentó proporcionalmente. Esto condujo a una reducción en los precios de la panela que, sumada a altos costos de transformación por atraso tecnológico en los trapiches, genera menor rentabilidad del negocio panelero.

Con base en los antecedentes presentados en la industria agroindustrial panelera y la importancia que tiene el producto para el departamento de Santander, se busca con el presente proyecto, estudiar la prefactibilidad para el montaje de una planta de producción de panela en el municipio del HATO – SANTANDER, agrupando a 25 paneleros de la región que quieren un mejoramiento económico y social de su gremio y su producto principal.

* Monografía

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia en Proyectos.- Director: Edgar Sánchez Gómez.

SUMMARY

TITTLE

STUDY OF FEASIBILITY TO MAKE A FACTORY OF PANELA PRDUCTION IN THE HATO-SANTANDER (A SMALL CITY) *

AUTHORS

Isabel Cristina Castañeda Vásquez – Financial Engineering

Diana Milena Cardenas Chaparro – Industrial Engineering

Ana María Ortiz – Production Engineering**

KEY WORDS:

Study of feasibility; The Panela production; Santander Department; Demand and offer.

DESCRIPTION

The panela production is one of the principal activitys in the animal and agriculter protures in Colombia. In the year 2003 was the 9 place in a value of contribution in the production, geting a better position from other products like corn, dri corn, cacao, beens, sorgo, green banana of exportation, tabaco, cotton, soya, cebada and others.

In the year 2007 and 2008 from the Panela Bissnes, many experiments of prices ,never before was register,the prices was about \$1.852/Kg, this prices made more plans in the Panela Buissnes, put more caña the Azucar: Llanos Orientales, Cordoba, Magdalena Medio, Putumayo y Caqueta, Made a good prices of 2.545 Hectars in 2002 to 2008.

The amout of Areas with out Panela Tradicion and taking about the Lower prices of the Sugar to Make Panela and the Best products in the Caña the Azucar to make a good offer but the sell wasn't the best to buy,this made a lower prices from Panela Buissnes and is add it to the bad Tecnology in a Trapiche places and makes a lower Money in the Industry of Panela demand.

With this information present before in the Industry of products and food, and the inportent of the Panela Buissnes and the Inportent of the Panela products in Santander as a Deparment, with this project is to Study the feasibility to created Plant to produce Panela in the Hiato-Santander,working with 25 Pabeleros in the rigion,they will like a better Economy, in this working feel and this Principal Products.

* Monograph

** Faculty of Engineerings Physical Mechanical.-School of Industrial and Managemental Studies. - Especialization Evaluation and Managment Project.- Sponsor Edgar Sánchez Gómez.

INTRODUCCIÓN

La panela es la base del sustento de miles de familias campesinas quienes producen en unidades de pequeña escala, con mano de obra familiar y afrontan muchas dificultades para modernizar su producción y expandir sus mercados. Sólo un pequeño segmento de la producción se desarrolla de forma industrial y el resto se realiza en establecimientos pequeños con capacidades de producción inferiores a los 300 kilogramos de panela por hora.

En el ámbito mundial, Colombia es el segundo mayor productor de panela y el mayor consumidor per cápita del mundo. Sin embargo, por su carácter de producto no transable, la producción se orienta casi completamente al mercado interno, lo cual no le permite ampliar su demanda fácilmente.

El consumo de la panela se explica por el comportamiento de la producción, en la medida en que no hay importaciones y las exportaciones son marginales. Durante la última década la producción creció en menor proporción al crecimiento vegetativo de la población, señalando una reducción en el consumo como resultado de la competencia del azúcar (tanto como edulcorante como en forma de panela, azúcar derretida), los edulcorantes sintéticos y las bebidas artificiales.

En conjunto, con la disminución del consumo, la panela ha tenido que enfrentar el deterioro de sus precios causado por la sobreoferta de producto, producida por la competencia del azúcar derretido y de las expectativas creadas por el uso de la caña en la producción de alcohol carburante, lo cual se pretende hacer a largo plazo en las zonas paneleras.

En esta perspectiva, la agroindustria panelera ha afrontado una de sus crisis más graves, con sobreproducción, precios en caída y falta de organización para la

comercialización de su producto; lo cual a su vez le ha impedido aplicar nuevas y mejores tecnologías que le permita obtener un producto de mayor calidad y más atractivo para el consumidor.

HISTORIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y LA PANELA

Según algunos autores la panela tiene sus orígenes en Nueva Guinea y se extendió luego a Borneo, Sumatra y la India; Posteriormente Alejandro Magno la llevó a Persia (331A.C.) y los árabes la diseminaron en Siria, Palestina, Arabia y Egipto, de donde pasó a África y España.

Otros ubican su origen en Indochina y hay quienes aseguran que tuvo lugar en la India específicamente la Provincia de Bengala, de aquí el nombre de su capital, Gaura, de la palabra "Gur" que significa azúcar, de donde más tarde se llevó a Indochina y China.

INTRODUCCIÓN EN AMÉRICA

La hizo Cristóbal Colón en su segundo viaje (1493) a la Isla de la Española, hoy Haití y República Dominicana; de ahí pasó a Puerto Rico en 1513., Perú 1535, México 1553, Brasil 1551; anteriormente Cuba 1523. Según Gonzalo Fernández de Oviedo, primer cronista del Nuevo Mundo, las primeras cañas se introdujeron en la Española (Santo Domingo) en 1505 por don Pedro de Atienza.

LLEGADA A COLOMBIA

En Colombia se sembró por primera vez en 1510 en Santa María Antigua del Darién y posteriormente en el Valle del Cauca.

Según Víctor Manuel Patiño en su libro "Esbozo Histórico sobre la Caña de Azúcar": "La caña vino a Colombia en el año 1538 a través del Puerto de Cartagena y dos años después, en 1540, entró por Buenaventura al valle geográfico del Río Cauca, plantándose inicialmente en la margen izquierda del río Cauca, en Arroyo Hondo y Cañas Gordas, lugares muy cercanos a Cali, donde operaron sendos trapiches paneleros". Para el mismo autor la penetración en el resto del país se hizo a partir de María La Baja en Bolívar, Valle de Apulo, Rionegro y Guaduas en Cundinamarca, Valle de Tensa en Boyacá y Vélez en Santander.

La caña criolla que trajeron los españoles a fines del periodo colonial, llegó de las Guayanas; la caña Tahití u "Otahití" fue introducida al Valle entre 1802 y 1808. Entre 1930 y 1932 llegó la variedad POJ2878 que hoy persiste en gran proporción en todas las zonas cañicultoras de Colombia, por recomendación de la Misión Chardón procedente de Puerto Rico. ¹

El cultivo de la caña de azúcar con fines paneleros se remonta en Colombia a generaciones y épocas anteriores, predominando todavía un sistema de explotación tradicional y de proceso artesanal. En regiones como la Hoya del Río Suárez, en los departamentos de Boyacá y Santander, se utiliza un manejo agronómico del cultivo, que permite obtener producciones de 120 toneladas de caña por hectárea, con un rendimiento que fluctúa entre el 10 y el 11%.

La importancia de la explotación de la caña de azúcar con fines paneleros se manifiesta por:

¹ www.fedepanela.org.co - Tomado de: Manual de Caña de Azúcar para la Producción de Panela, 2.000, 2ª ed. Corpoica Regional Siete - Fedepanela – Fondo Nacional de la Panela. Fecha de Consulta: Abril 5 de 2010

- Ser uno de los principales cultivos agroindustriales en la economía rural.
- El área sembrada que ocupa.
- La generación de empleo directo (campo y trapiche) e indirecto.
- El valor nutricional de la panela.
- El uso directo e indirecto de productos y subproductos en la alimentación humana y animal.²

² Manejo Agronómico del Cultivo de Caña Panelera - Boletín de Sanidad Vegetal No. 54

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de prefactibilidad que determine la viabilidad de un proyecto para el montaje de una planta de producción de panela a partir de mieles en el municipio de Hato – Santander.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el estudio de mercado a partir de información secundaria para conocer las características del mercado (oferta, demanda y precios) y definir estrategias de mercadeo - publicidad.
- Realizar un estudio técnico para diseñar el proceso de fabricación de panela a partir de mieles.
- Realizar un estudio legal para definir el tipo de sociedad conveniente a conformar, y conocer y aplicar la normatividad vigente en el proceso de fabricación de panela a partir de mieles.
- Realizar un estudio ambiental para conocer y aplicar la normatividad vigente en el proceso de fabricación de panela a partir de mieles.
- Realizar un estudio financiero para el montaje de una planta de producción de panela a partir de mieles y determinar la viabilidad del Proyecto.

2. ESTUDIO DEL ENTORNO

2.1 ENTORNO GENERAL

La producción de panela es una de las principales actividades agropecuarias de Colombia. En el año 2003 la caña panelera contribuyó con el 4,2% del valor de la producción de la agricultura sin café y con el 1,9% de la actividad agropecuaria nacional.

Ocupó en ese año el puesto 9 en contribución al valor de la producción superando a productos como el maíz, arroz seco, cacao, frijol, sorgo, plátano de exportación, tabaco, algodón, soya, trigo y cebada, entre otros³.

La panela es un producto eminentemente producido en economía campesina, el cual se produce en casi todo el país durante todo el año; además, constituye la economía básica de 236 municipios, en doce departamentos. Se estima que existen cerca de 70.000 unidades agrícolas que cultivan la caña panelera y 15.000 trapiches en los que se elabora panela y miel de caña. Además, genera anualmente más de 25 millones de jornales y se vinculan a esta actividad alrededor de 350.000 personas, es decir el 12% de la población rural económicamente activa, siendo así el segundo renglón generador de empleo después del café⁴.

En el 2007 y 2008 el sector panelero experimentó precios nunca antes registrados, alcanzando los \$1.852/kilo. Este aumento generó incentivos para que regiones sin tradición panelera, incrementaran sus áreas en caña. Llanos Orientales, Córdoba,

³ La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia Documento de Trabajo No. 57

⁴ Características y estructura de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia - Documento de Trabajo No. 12

Magdalena, Putumayo y Caquetá incrementaron 2.545 hectáreas entre 2002 y 2008.

El incremento en áreas sin tradición panelera, sumado al derretimiento de azúcar para producir panela y al mayor rendimiento en los cultivos, incrementó la oferta. No obstante, la demanda no aumentó proporcionalmente. Esto condujo a una reducción en los precios de la panela que, sumada a altos costos de transformación por atraso tecnológico en los trapiches, genera menor rentabilidad del negocio panelero⁵.

2.2 ENTORNO ESPECÍFICO (SUBSECTOR)

La historia del cultivo y el desarrollo del Gremio Panelero se entrelazan bastante; lo mismo que aspectos culturales, que aparecen en muchos episodios, como condicionantes de la situación.

El gremio se consolida, o ve la necesidad de hacerlo cuando hay fenómenos críticos que lo afectan, depresiones acentuadas de precios, adulteración, producción de panela por parte de los llamados "derretideros"; pero paradójicamente en épocas de bonanza el desinterés es la constante, cuando precisamente existen los excedentes de ingresos generados, que podrían cristalizar las líneas de trabajo que se han identificado previamente para la Institución gremial, en momentos de crisis.

Desde mediados de 2002 se empezó a ejecutar en el país el proyecto de Centros de Servicios para el Subsector Panelero, producto de un convenio firmado entre el

⁵ <http://www.vanguardia.com/mundo/america/36005>: La realidad del sector panelero: Fecha de Consulta: Abril 5 de 2010

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y FEDEPANELA, como estrategia de apoyo a todos los eslabones implicados en el acuerdo de la cadena productiva⁶.

Los Centros de Servicio operan con un equipo de profesionales y técnicos que se convierten en Integradores entre los productores paneleros de las regiones y toda la institucionalidad, tanto local como regional, para dar respuesta a necesidades de los productores y cumplir las tareas suscritas en el marco del Acuerdo de Competitividad, así como el acompañamiento a los productores en la implementación y cumplimiento de la normatividad existente.

Se tienen en la actualidad trece Centros de Servicio, ubicados en cada uno de los departamentos productores de caña panelera.

Hacia finales de 2004 se da inicio al Programa de Seguridad Alimentaria para productores de panela, a través de convenios interinstitucionales entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Acción Social, las Gobernaciones y las Alcaldías de los municipios participantes, cuyo propósito es llevarle a las familias paneleras más vulnerables un cambio de actitud frente a que es mejor cultivar en la finca lo que se consume, en lugar de adquirir todo en el mercado bajo el lema “Sembrar para no Comprar lo que la Finca puede dar”, mediante 3 componentes como son: capacitación y motivación, difusión y canasta de insumos.

En el año 2005 se dio inicio a la campaña de promoción al consumo con aportes del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y El Fondo de Fomento Panelero, cuya finalidad es la de motivar e incentivar el consumo de la panela, a través de otras presentaciones como es la panela granulada saborizada o natural, y de esta forma conquistar nuevos mercados a nivel nacional e internacional.

⁶ http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=60:historia-gremial&catid=47:fpcorporativocorp&Itemid=59: Fecha de Consulta: Abril 5 de 2010

La organización empresarial es muy precaria, sólo algunas cooperativas y empresas han logrado posicionarse en el mercado nacional y pocas en el mercado internacional.

La actividad cuenta con la Ley 40 de 1990 para la protección y desarrollo de la producción de la panela, la que a su vez establece entre otros aspectos la cuota de fomento panelero y la prohibición del uso de azúcar en la producción de panela.

Aunque se han presentado dificultades para lograr la asociación de los productores en torno a proyectos de producción y comercialización de la panela y su sostenibilidad en el tiempo, se viene trabajando conjuntamente con el gremio y las instituciones para promover este objetivo.

2.3 CLASIFICACIÓN CIU

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme para nuestro producto es **1572 FABRICACIÓN DE PANELA**⁷.

2.4 PROBLEMAS E IMPACTOS

En la actualidad, los inconvenientes más sobresalientes en el sector Panelero son de tipo técnico, económico y social, razones que han limitado el desarrollo de la agroindustria panelera en nuestro país. Algunos de estos inconvenientes son:

⁷ <http://www.mincomercio.gov.co/eContent/Documentos/mipymes/FoMipyme/2004/CIU.pdf>: Fecha de Consulta: Abril 10 de 2010

1. *Altos índices de contaminación ambiental.* En Colombia se continúa utilizando indiscriminadamente la leña y el caucho como combustible en las hornillas paneleras.
2. *Topografía y mal estado de las vías secundarias.* Los suelos de las regiones paneleras del departamento de Santander son pendientes, y la mayor parte de sus vías secundarias se encuentran en mal estado, lo que dificulta el transporte masivo de la caña, e incrementa los costos de producción.
3. *Tecnologías de producción anticuadas e ineficientes.* Al remitirse al siglo XVIII y ubicarse en los trapiches de esa época, localizados, en su gran mayoría, en el Valle del Cauca; los métodos de elaboración de panela en ese entonces no son muy diferentes de los métodos usados en los trapiches colombianos del siglo XXI, esto representa un atraso tecnológico de más de 300 años.
4. *Bajo espíritu asociativo del productor.* Un aspecto de vital importancia y de carácter social, es la falta de interés asociativo, lo que trae desequilibrio económico en la cadena comercial de la panela, ya que la mayor parte de productores paneleros, tienen una mediana producción y no cuentan con la cantidad suficiente para comercializar su panela.
5. *Ausencia de estandarización de pesos en la panela.* El parámetro más importante en la comercialización de productos alimenticios a nivel mundial es el peso, parámetro que no se cumple con la panela, ya que en el mercado mayorista se manejan rangos de pesos para las diferentes especificaciones de panela como: panelín, panelón, súper-panelón, etc. Un ejemplo común y bien conocido es el caso del panelín, la caja de panelín de 40 unidades inicio pesando 12 Kg y ha bajado paulatinamente hasta convertirse en 9 o hasta 8 Kg., circunstancia que ha sido bien aprovechada por los comerciantes que sacan mayores utilidades en las ventas minoristas. Ni el gobierno nacional ni las entidades nombradas para

defender los intereses del panelero han evitado esta circunstancia y los directos afectados son los productores campesinos.

6. *Ausencia de apoyo técnico y capacitación al productor.* Durante años los campesinos productores han estado reacios al cambio de tecnologías, específicamente por falta de apoyo técnico relacionado con sus trapiches; las entidades que prestan este tipo de servicios son gubernamentales y algunos de sus funcionarios carecen de experiencia y conocimiento y no se apersonan de sus funciones lo que conlleva a un incremento de ignorancia y falta de información.

7. *Sometimiento del productor a los caprichos y exigencias de los comerciantes.* Actualmente muchas hectáreas que estaban sembradas con el grano de café hoy tiene caña, dando lugar a una sobre oferta en el país. El comportamiento del consumo se ha deteriorado, por lo cual los precios de compra de la panela al productor han caído hasta el 50% (un kilo cuesta cerca de \$1.280, el productor recibe entre \$500 o \$600 por kilo).

8. *Fuertes e inesperadas variaciones del precio nacional.* Existen diferentes factores que influyen en el comportamiento del precio a nivel nacional y regional, para el caso concreto de la panela donde se sabe que es un derivado de la caña de azúcar, influye: el comportamiento del precio del azúcar, la cantidad de caña sembrada para panela, el aprovechamiento de la caña de azúcar para otros fines como el alcohol, las relaciones con otros países, la publicidad emitida en los medios de comunicación, hasta el cinismo de los comerciantes en acordar un precio bajo en los días de mercado, entre otros muchos.

9. *Escasez de mano de obra y dependencia de ella.* Permanecer con tecnologías que hacen el oficio rudo y agotador ha motivado la baja aceptación de estas labores, en los trabajadores jóvenes del área panelera, buscando otras oportunidades de trabajo en la ciudad. Cada vez es más difícil conseguir mano de

obra en los trapiches paneleros y muchas veces se ven obligados a pagarlos por encima de lo normal.

10. *Baja calidad en el proceso de producción de la Panela.* Los trapiches paneleros no fueron diseñados o construidos teniendo en cuenta parámetros que influenciarían directamente en la calidad, es bien sabido entre los productores que la mayor suciedad en los procesos de producción se encuentran en la fase de molienda, donde se exprimen las cañas muchas veces contaminadas con barro; en la fase de clarificación, donde se saca la cachaza como alimento animal; y en la fase de batido y moldeo donde las instalaciones permiten el ingreso de animales como abejas o cucarachas que entran en contacto directo con la panela. Estas son solo unas de las razones de la baja calidad de la panela en los trapiches paneleros, pero desafortunadamente cumplir ciertas normas y solucionar estos problemas en los trapiches paneleros están fuera del alcance de los productores, por los exagerados costos de inversión.

11. *Altos costos de inversión en remodelación de trapiches.* El gobierno nacional por medio la federación nacional de paneleros FEDEPANELA con el “proyecto de mejoramiento de la infraestructura de producción en trapiches” estipula realizar cambios en las instalaciones de los trapiches, desafortunadamente los pocos productores que han tenido los medios económicos para hacer estas inversiones, no ven un valor agregado a la venta de su panela y siguen vendiendo al mismo precio, sin obtener beneficios significativos de calidad en su producto final.

3. ESTUDIO DE LOS MERCADOS

3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

La Panela es un alimento completamente natural, con características endulzantes, obtenido de la deshidratación del jugo de la caña de azúcar, mediante procesos físicos de evaporación del agua presente en el mismo, pero que conserva todas sus características bromatológicas, nutricionales y sensoriales, condición que la convierten en un producto inocuo y natural, pues en su elaboración no se usa ningún aditivo de síntesis y que cumple cualitativamente con todos los requerimientos de vitaminas, carbohidratos, proteínas, grasas, agua y minerales exigidos dentro de una dieta para ser considerada un alimento completo. Por las anteriores características este producto puede considerarse, previa certificación, como un producto orgánico, ecológico o biológico.

Este dulce producto que históricamente ha hecho parte de la canasta familiar Colombiana, que es nutricionalmente superior al azúcar refinado y muy versátil, sobresale por los altos contenidos de minerales como calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio y magnesio que aporta a la dieta, especialmente de la población infantil que en muchos países se caracteriza por los altos índices de desnutrición.

Económica y socialmente hablando, la agroindustria panelera nacional vincula 350.000 personas en la cadena productiva, dedica casi 250.000 hectáreas al cultivo, posee unas 20.000 unidades productoras (trapiches) que elaboran más de 1.200.000 toneladas de panela por año valoradas en 550 millones de dólares que representan el 6.7% del PIB agrícola y una participación del 1.06% en el gasto nacional de alimentos⁸.

⁸ FEDEPANELA: Fecha de Consulta: Abril 5 de 2010

Los subproductos obtenidos del proceso productivo de la panela se pueden usar por su alta riqueza en nutrientes para levante y ceba en alimentación animal y como fertilizante en suelos.

La panela es jugo de caña y a la cual por medios naturales se ha extraído el agua hasta dejarla granulada o en bloques de diferentes formas. El jugo deshidratado de caña es uno de los productos naturales de mayor aporte nutricional. La gran cantidad de minerales que brinda el organismo lo convierte en el principal generador del equilibrio que en sales necesita el cuerpo humano. A la panela se le conoce con diversos nombres tales como “chancaca”, “papelón”, “jaggery” y la FAO la registra en sus estadísticas como “azúcar no centrifugado”⁹.

3.2 ZONA DE INFLUENCIA

En Colombia la panela es consumida principalmente, por personas de bajos ingresos. Se elabora en casi todo el país durante todo el año, es el sexto producto más importante dentro del PIB agrícola y es la segunda agroindustria más importante después de la del café, debido a la cantidad de establecimientos productivos (70.000 unidades productivas y 20.000 trapiches), al área sembrada (248.661 has en el 2003) y a la mano de obra que involucra 350.000 personas¹⁰.

3.3 PERFIL DEL CONSUMIDOR

El consumo de panela representa el 2,18% del gasto en alimentos de los colombianos. Se presenta un alto consumo de panela principalmente en estratos populares, en los que en ocasiones alcanza a representar hasta el 9% del gasto

⁹ <http://www.coopanela.com/panela.php>

¹⁰ Panela en estados unidos -

http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf: Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

en alimentos. Cabe anotar que los colombianos son los mayores consumidores de panela en el mundo con un promedio de 31,1 Kg./Habitante al año¹¹.

3.4 GENERALIDADES DEL MERCADO

Las condiciones en que se desarrolla el mercado panelero definen el comportamiento de la oferta por parte de los productores y de la demanda por los consumidores. La producción de panela se destina casi en su totalidad al mercado nacional. Se estima que menos del 1% se utiliza como insumo en procesos industriales y cerca del 0,1% se destina a la exportación. La panela se exporta a países como Venezuela, Estados Unidos, Suiza, Italia, Francia y los Países Bajos.

Se destacan dos canales de distribución de la panela: el primero corresponde a las zonas planas del Valle del Cauca y Risaralda; los productores despachan la panela directamente a los supermercados o a las plazas de mercado local, para su venta al consumidor. El segundo corresponde al resto de regiones paneleras del país, típicas de pequeños y medianos productores, en el que interviene una cadena más larga de agentes comercializadores (el acopiador, el mayorista y el minorista o detallista). También se presentan en esta cadena otros intermediarios y cooperativas de productores.¹²

3.4.1 Importancia Socioeconómica. La actividad panelera es considerada la segunda agroindustria rural después del café, por el número de establecimientos productivos, el área sembrada y la mano de obra que vincula. Se calcula que esta actividad genera 353.366 empleos directos. Por estas condiciones, el sector panelero es soporte de paz, empleo y desarrollo en diferentes regiones.

¹¹ Agrocadenas http://www.agrocadenas.gov.co/panela/panela_descripcion.htm: Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

¹² Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM en la Producción de Caña y Panela

Se estima que Colombia es el primer consumidor per cápita con 38.6 kilos. La panela es un edulcorante de bajo costo, con aportes importantes de minerales y trazas de vitaminas. Algunos estudios indican que el consumo de panela alcanza el 2.18% (en algunas zonas hasta el 9%) del gasto en alimentos en los sectores de bajos ingresos¹³.

3.5 VARIACIÓN DE PRECIOS

La producción panelera y sus precios presentan variaciones que generalmente están asociadas a factores climáticos (periodos de lluvias o secos), y a algunos factores económicos debido a la competitividad en el uso de mano de obra entre la elaboración de la panela y otras actividades agrícolas; la cosecha cafetera, por ejemplo, disminuye el número de molindas por el desplazamiento de trabajadores a la recolección del grano, se reduce la oferta de panela y aumenta su precio. Dentro de los factores climáticos, el de mayor incidencia es el fenómeno del Pacífico, el cual presenta con periodicidad la presencia de años muy secos, con baja producción de caña y altos precios, y de años muy lluviosos, con alta producción y bajos precios.

Para el factor económico se debe considerar que la panela y el azúcar son bienes competitivos o sustitutos, tanto en la producción como en el consumo, ambos son edulcorantes y provienen de la misma especie, caña (*Saccharum officinarum*)¹⁴. El mercado azucarero tiene una incidencia directa sobre la producción y los precios de la panela. La estructura de la industria azucarera está basada en el uso intensivo del capital, en tanto que la panelera hace un uso intensivo del trabajo. La producción azucarera se destina en gran parte a la exportación y, por tanto, sus precios están influidos por las condiciones del mercado internacional.

¹³ El Sector Panelero Colombiano. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

¹⁴ Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM en la Producción de Caña y Panela

La caída de precios de la panela a niveles poco rentables ocasiona un desestimulo al cultivo de nuevas áreas, o que los cultivos de caña para panela no sean mantenidos en forma adecuada, lo que provoca la disminución del rendimiento y de la producción.

La correlación directa de los precios del azúcar y de la panela hace que las políticas que se dicten en materia azucarera y los controles de precios en este producto tengan un impacto en la producción panelera¹⁵.

Otros factores que han influido en la depresión de los precios son:


- Incremento de áreas: Algunas zonas como la Hoya del Río Suárez, Nariño, Caldas y Cundinamarca, evidencian un incremento de áreas cultivadas en razón a las expectativas del aumento en precios y del montaje de plantas destiladoras de alcohol, que llevaron al ingreso de nuevos municipios en la producción de panela.
- Mejoras tecnológicas: Dentro de la Cadena Productiva se definió como estrategia el montaje de los Centros de Servicios para dar asistencia técnica a los productores, mejorando los rendimientos especialmente en el procesamiento de la panela.
- Diferentes proyectos productivos adelantados en el pasado por entidades como la Red de Solidaridad Social, el Plante y la Federación Nacional de Cafeteros, condujeron a que zonas sin tradición entraran en la producción de panela, como es el caso de Putumayo, Casanare, Caquetá y el Macizo Colombiano (Cauca-Huila); así mismo, algunas zonas cafeteras por tradición sustituyeron este cultivo por la caña panelera.

¹⁵ Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM en la Producción de Caña y Panela

- La panela no ha logrado poner sus excedentes en los mercados internacionales, pues atender dichos mercados requiere de una estrategia definida de posicionamiento del producto sustentada en calidad, precio, presentación y oportunidad de entrega.

De otra parte, el mercado de la panela se desarrolla a través de un sinnúmero de intermediarios, lo que genera una gran dispersión e ineficiencia y costos adicionales de transacción a favor de los mayoristas que abastecen los mercados urbanos en detrimento del productor. La diferencia entre el precio al productor y el precio al consumidor tiene una tendencia al alza. Por tanto, es posible concluir que los márgenes de ganancia están siendo absorbidos cada vez más por el eslabón intermediario.

Figura 1. Precios semanales al productor 2010¹⁶



PRECIOS SEMANALES AL PRODUCTOR 2010

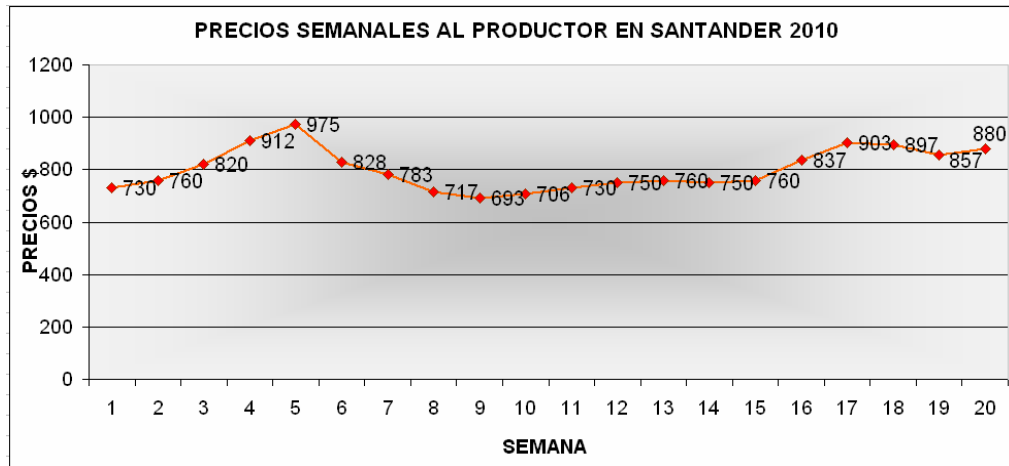
MESES	ENERO					FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
ANTIOQUIA	974	938	960	962	952	938	941	935	882	876	920	897	907	924	996	1.125	1.259	1.155	1.018	976	977
BOYACA	735	743	800	866	887	913	880	720	883	715	735	735	780	765	780	800	865	900	875	900	805
CALDAS	963	927	982	962	947	973	965	941	925	963	943	980	937	974	1.052	1.101	1.171	1.216	1.141	1.083	1.007
CAQUETA	948	996	973	1.017	1.015	1.042	1.022	1.017	1.018	1.003	913	1.083	983	1.035	988	1.038	1.017	1.033	1.007	1.013	1.008
CAUCA	876	867	909	909	891	851	859	874	901	874	874	954	901	1.005	1.035	1.050	1.052	1.005	962	924	
CUNDINAMARCA	707	758	778	819	890	927	800	766	885	752	830	796	750	785	786	828	914	906	880	894	810
HUILA	877	833	846	851	862	936	851	830	830	815	820	841	872	825	857	909	909	924	904	919	865
NARIÑO	797	804	846	825	831	831	829	802	820	773	796	819	841	827	888	962	1.121	934	959	896	859
NORTE DE SANTANDER	910	721	769	745	838	1.026	786	898	804	748	726	704	906	1.132	937	925	903	966	915	938	855
RISARALDA	1.110	1.137	1.137	1.164	1.137	1.113	1.137	1.137	1.001	1.107	1.098	1.089	1.095	1.072	1.101	1.131	1.196	1.220	1.208	1.191	1.129
SANTANDER	730	780	820	912	975	828	763	717	693	788	730	750	760	750	788	837	903	897	857	888	802
TOLIMA	959	972	975	942	866	947	933	962	950	849	864	871	876	876	877	1.148	1.225	975	926	911	945
VALLE	1.028	998	1.009	966	958	951	960	1.000	1.005	1.101	1.106	1.099	1.096	1.089	1.088	1.103	1.253	1.217	1.214	1.224	1.073
PROM NACIONALES	893	881	904	918	927	942	903	876	859	870	873	888	904	920	932	995	1.062	1.030	993	984	928

Fuente FEDEPANELA – Mayo 22 de 2010

¹⁶ FEDEPANELA – Mayo 22 de 2010

Figura 2. Precios semanales al productor en Santander 2010

		Santander																			
		ENERO					FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO		
Semana	Precio	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
		730	760	820	912	975	828	783	717	693	706	730	750	760	750	760	837	903	897	857	880



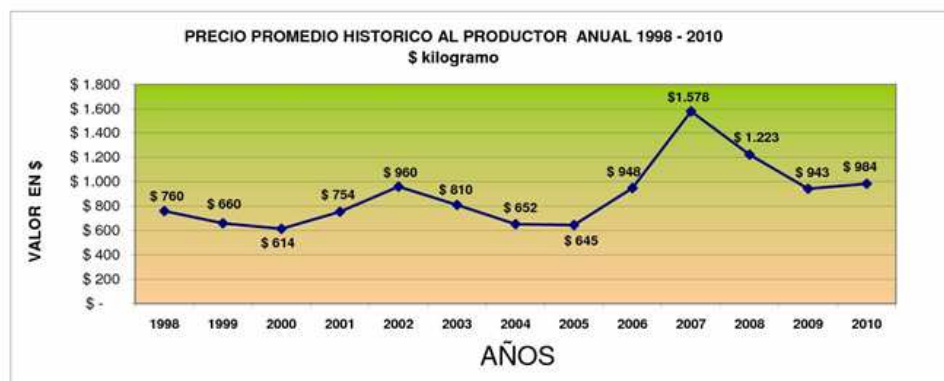
Fuente: Autores, 2010

Figura 3. Precios promedios históricos al Productor en KG¹⁷

PRECIOS PROMEDIOS HISTORICOS AL PRODUCTOR EN Kg

AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PRECIOS	\$ 760	\$ 660	\$ 614	\$ 754	\$ 960	\$ 810	\$ 652	\$ 645	\$ 948	\$ 1.578	\$ 1.223	\$ 943	\$ 984

Tercera semana
Mayo 2010



Fuente: FEDEPANELA – Mayo 22 de 2010

¹⁷ FEDEPANELA – Mayo 22 de 2010

3.6 COMERCIALIZACIÓN INTERNA

Con el fin de disminuir la intermediación en la comercialización de la panela y lograr mejores márgenes de ingreso a los productores, conjuntamente con el gremio y diferentes entes departamentales, se ha logrado el acceso de 349 toneladas mensuales en los mercados de grandes superficies y mercados institucionales por parte de productores organizados. Por su parte, algunos grupos de productores han logrado incursionar en nuevos nichos de mercado externo¹⁸.

Figura 4. Comercialización interna

ORGANIZACIÓN	EMPRESA	TON/MES
Mercapanela (Cundinamarca)	Carrefour	50
	Éxito	20
	Carulla Viveros	4
Coopanela (Medellín)	Éxito	20
	Carulla Vivero	30
Forum (Santander)	Makro	30
Aratobia (Cundinamarca)	Carrefour	48
	Éxito	45
Doña Panela	Tiendas Juan Valdes	2
Programa Mundial de Alimentos	La Mega	100
Total		349

Fuente: MADR

3.7 EXPORTACIONES HISTÓRICAS DE PANELA

Las exportaciones de panela que se destinan a Estados Unidos que son importantes para la caracterización de la oferta, son las de Colombia e India por ser los mayores productores mundiales; también son útiles las exportaciones que hacen los otros países latinoamericanos y que pueden servir como referencia para la panela colombiana en términos de cantidad, calidad y precios.

¹⁸ El Sector Panelero Colombiano - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Según Datos del Departamento Nacional de Estadística, DANE, y del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, entre enero y julio del 2004 Colombia exportó 1.903,8 toneladas. La India exporta panela, principalmente, hacia sus países vecinos

Entre abril del 2002 y abril del 2003 exportó el producto a Bangladesh (los envíos ascendieron a US\$ 0,83 millones, lo que representa el 42,64% del valor total exportado en ese año), mientras que a Malasia exportó el 18,59% del valor total. Estados Unidos no es un mercado importante para las exportaciones de panela de India (apenas es el décimo socio comercial); en el período comprendido entre abril del 2002 y abril del 2003 India exportó panela a Estados Unidos por valor de US\$ 250 mil, lo que representó el 1,33% del total del valor de sus exportaciones de panela.

A finales de la década de los noventa, las exportaciones de panela de India estaban alrededor de los dos millones de dólares, de los cuales US\$ 230 mil tenían como destino el mercado estadounidense; sin embargo, las ventas al exterior de panela (jaggery) en la temporada 2000-2001 tuvieron un crecimiento del 1.736,75% (casi US\$ 35 millones), pero hacia Estados Unidos apenas se duplicaron; finalmente, en la temporada 2002-2003 India exportó US\$ 18,8 millones, pero destinó a Estados Unidos un valor similar al de finales de la década pasada (es decir, US\$ 250 mil).

El otro destino importante de las exportaciones colombianas de panela fue Venezuela que, en idéntico período, compró a Colombia 641 toneladas (por valor de US\$ 250.800). En el 2003, Venezuela fue el principal importador de panela colombiana (con US\$ 1,59 millones); le siguió Estados Unidos (US\$ 1,00 millones). Antes de 1999 Colombia exportó a Estados Unidos entre US\$ 500 mil y US\$ 700 mil de panela al año; sin embargo, en 1999 y el 2000 las exportaciones aumentaron notablemente y, entre el 2002 y el 2003, se ubicaron en promedio en

un millón cincuenta mil dólares al año. A pesar de este aumento de las compras estadounidenses de panela colombiana, la participación de Estados Unidos en el total de exportaciones colombianas ha disminuido de forma notoria, ya que entre 1998 y el 2000 alrededor del 75% de las exportaciones de panela tenían como destino los Estados Unidos, mientras que en los años posteriores al 2000 su participación cayó a menos del 50%.

Según el Servicio Agrícola Extranjero del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (FAS, su sigla en inglés), entre enero y julio del 2004 este país importó US\$ 231,86 millones (561.815,9 toneladas) de esta partida arancelaria, 1,12% menos que en el mismo período del 2003. De este monto, sólo el 3,7% correspondió a producto de origen colombiano (21.447,6 toneladas por valor de US\$ 8.578.800). Los principales proveedores de esta partida arancelaria en Estados Unidos son Republica Dominicana (23,13%) y Brasil (20,67%)¹⁹.

3.8 EXPORTACIONES PROYECTADAS DE PANELA

Según los exportadores colombianos consultados para este estudio, el de Estados Unidos es un mercado ya maduro, que cuenta con oferta y demanda permanentes; el consumo es eminentemente étnico, en especial de latinoamericanos, puesto que conocen el producto, a diferencia de la mayoría de los estadounidenses y de las minorías oriundas de los países no productores.

Las personas que podrían estar demandando panela en Estados Unidos son, en total, 35.305.818 habitantes de origen hispano, con un ingreso per cápita de US\$ 12.111, según el censo del 2000. La población de esta minoría fue la que más creció (57,9%) en la década de los noventa, pues en el censo de 1990 había

¹⁹ Panela en estados unidos - http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf: Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

22.354.059 habitantes hispanos en Estados Unidos; se estima que seguirá siendo la minoría étnica con mayor tasa de crecimiento poblacional en Estados Unidos.

El censo también mostró que la población hispana en Estados Unidos está más dispersa porque, a pesar de que en los estados en los que tradicionalmente se concentran los hispanos (California y Texas) hubo crecimiento representativo de la población hispana (42,6% y 53,7%, respectivamente), en otros estados, como Carolina del Norte y Arkansas, el crecimiento de la población hispana fue mucho más alto (393,9% y 337%, respectivamente). Las ciudades con más habitantes hispanos son Nueva York (2,2 millones), Los Ángeles (1,7 millones) y San Antonio (0,67 millones). Según el censo del 2000, un poco más de 20 millones de los habitantes estadounidenses son de origen mexicano y casi 3,5 millones, puertorriqueños; las personas de origen suramericano equivalen al 4% de la población hispana en Estados Unidos.

Otros potenciales compradores de panela en Estados Unidos son las minorías asiáticas, que también conocen el producto. Según el censo del 2000 en Estados Unidos hay 10.242.998 habitantes asiáticos, oriundos, principalmente, de países que están entre los diez más grandes productores de panela, según la FAO: chinos, que son los quintos productores, con una población equivalente al 23,75% de los asiáticos residentes en Estados Unidos; los filipinos, octavos productores, que representan el 18,06% de esta minoría, y los indios, los más grandes productores, con una población equivalente al 16,39% de los asiáticos en Estados Unidos²⁰.

²⁰ Panela en estados unidos -
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf -
Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

3.9 OFERTA DE PANELA

El mercado potencial de panela colombiana en el exterior está influenciado básicamente por los dos mayores mercados actuales que son Estados Unidos y Venezuela; sin embargo las ventas venezolanas, que son superiores a las norteamericanas, no tienen un lineamiento de calidad específico y se comercializa con los mismos estándares de precio y calidad del mercado nacional; por ende el mercado Norteamericano comercializa sus productos con base en ciertas normatividades y sus consumidores pagan mejor por obtener calidad, gracias al mejor poder adquisitivo de ese país.

Como en Estados Unidos no se produce panela y no hay información precisa sobre las importaciones de este bien, la mejor forma de caracterizar la oferta de panela en ese mercado es mediante las cifras de exportaciones que los países productores realizan hacia ese destino; sin embargo, hay países que, aún siendo productores de panela, no tienen una partida arancelaria exclusiva para registrar el comercio de este bien, por tanto, no es posible determinar exactamente cuánta panela llega a Estados Unidos.

Para poder exportar panela desde Colombia a Estados Unidos, o a cualquier otro mercado, los productores deben cumplir con las normas de la resolución número 0002546 del 11 de agosto del 2004 expedida por el Ministerio de Protección Social sobre requisitos sanitarios, norma que también deben seguir los trapiches en los que compran las comercializadoras que vendan panela al exterior.

Esta norma establece que la panela que se destina a la exportación debe provenir de trapiches y de centrales de acopio de mieles vírgenes procedentes también de trapiches que cumplan las Buenas Prácticas de Manufactura, que deben estar certificados por una autoridad calificada. Además, el exportador debe pagar una cuota parafiscal impuesta equivalente al 0,5% del valor FOB de la exportación al

Fondo de Fomento Panelero, que es el que administra los recursos y cobra la cuota; finalmente, el exportador debe diligenciar el certificado que expide FEDEPANELA en el que se especifican la cantidad de panela que se va a exportar y el destino. La única restricción que impone el gobierno de Estados Unidos al comercio de panela es la cuota que le asignan a las importaciones de azúcar con preferencias arancelarias; para acceder a un cupo de esta cuota, el exportador debe tramitar, ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, el certificado de elegibilidad para las exportaciones de azúcar y panela a Estados Unidos.

Dado que se trata de un producto étnico, para conquistar un mercado como el estadounidense es preciso que los exportadores de panela diseñen una estrategia comercial basada en la difusión de información sobre las propiedades nutricionales del producto y de sus beneficios y formas de consumirlo. La estrategia debe incluir, también, nuevas presentaciones de la panela (por ejemplo, con empaques atractivos o panela orgánica). Lo anterior significa que el mercado de la panela en Estados Unidos todavía está por crearse. Estados Unidos le asignó a Colombia una cuota de exportaciones con preferencias arancelarias de 25.273 toneladas de azúcar para el año fiscal 200511/, de las cuales, y por acuerdo con los productores, el gobierno colombiano decidió asignar el 20% para las exportaciones de panela. Esto equivale a 5.054,6 toneladas que difícilmente serán aprovechadas, puesto que las ventas de panela anuales a los Estados Unidos están alrededor de las 1.500 toneladas; además, ese cupo que se tiene para las exportaciones hacia Estados Unidos es semejante a lo que se le vendió en total a todo el mundo en el 2003 (5.345,98 toneladas de panela).

Como en los países en los que no se produce panela prácticamente ni siquiera se conoce el producto, la labor de ventas hacia los mercados externos debe comenzar por una fase de ilustración en la que se dé a conocer el producto y todas sus características a través de ferias, ruedas de negocios, seminarios, etc.

Además, como un compromiso institucional, el gobierno colombiano pretende que el consumo local de panela se extienda también entre las personas pertenecientes a los estratos altos de la sociedad; por esta razón, para el año 2005 se programó una promoción que será emitida a través de los canales privados de televisión durante aproximadamente nueve meses. Con esta estrategia se procura, también, que se incremente el consumo de panela entre la colonia hispana de Estados Unidos, ya que estos canales privados cuentan con señal internacional que llega a éste y otros países²¹.

3.10 MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN

Los intermediarios de gran escala, aunque pueden obtener ganancias extraordinarias que influyen en el nivel de precios en el corto plazo, cumplen una labor necesaria para la regulación de precios en el mediano y largo plazo, si se considera que logran economías de escala con reducción de costos de almacenamiento y transporte del producto. Se estima que cerca del 75% de la producción panelera es adquirida por acopiadores, que en forma individual intervienen menos del 5% de la producción total²².

3.11 PROBLEMAS DE LA COMERCIALIZACIÓN

Los mayores problemas son:

- La elevada fluctuación de los precios, que origina incertidumbre en los productores.
- La presencia, en algunos casos, de largas cadenas de comercialización que dan origen a la elevación de los precios al consumidor.

²¹ Panela en estados unidos - http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf: Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

²² Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de América Latina/

- La utilización de azúcar en la fabricación de panela por parte de los derretideros, lo cual ocasiona excesos de oferta y disminución del precio. Además constituye un engaño al consumidor.
- Las deficiencias en la calidad de la panela, que limitan la expansión del mercado interno y la incursión en mercados internacionales.
- Las deficiencias en los sistemas de empaque, transporte y almacenamiento de la panela, que ocasionan pérdidas considerables por deterioro del producto.

3.12 CADENA DE COMERCIALIZACIÓN

Normalmente los comercializadores colombianos sólo llegan hasta la entrega y el respectivo seguimiento de la mercancía a los distribuidores estadounidenses, en ocasiones hasta el puerto nacional y en otras oportunidades hasta el puerto de destino, ya que la panela es enviada a Estados Unidos por vía marítima. Las presentaciones en que se encuentra la panela son muy diversas. En Colombia, la panela tradicional, que se puede conseguir en una tienda o en un supermercado, puede ser redonda o cuadrada; la panela de India (jaggery) se produce en grandes bloques y al consumidor final le parten la porción que solicite. La panela de México y Centroamérica, denominada piloncillo, tiene forma de cono. Esta variedad de presentaciones tradicionales ilustra una de las principales preocupaciones de los exportadores, quienes argumentan que es mejor una estandarización en la producción para facilitar la comercialización; aunque son conscientes de las dificultades de lograrlo en el corto plazo, dado que es un producto muy artesanal.

Según estudios realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el gobierno holandés, mediante el Convenio de Investigación y Divulgación para el Mejoramiento de la Industria Panelera (CIMPA), la panela granulada fue la presentación más aceptada en exposiciones en mercados externos. La

justificación más importante es que el ritmo de vida acelerado de la sociedad actual no permite la preparación convencional de la panela, puesto que el grueso de los consumidores busca productos de buena calidad y de fácil preparación. Lo primero que se debe hacer para pensar en un óptimo desarrollo del mercado de la panela en Estados Unidos, y en el mundo en general, es sacar de la cabeza la imagen de los bloques en los que tradicionalmente se consigue la panela en Colombia, pues con estos está familiarizado el consumidor colombiano, pero no el internacional; por eso, además de las exportaciones de panela en bloques, son importantes también las de panela granulada, en cubos y en pastillas. Además, ya hay nuevas presentaciones como la panela en cubitos aromatizados e instantáneos. Además de ser un edulcorante, la panela tiene muchos otros usos y, por tanto, otros segmentos de mercado en los que ya está participando o en los que podría incursionar.

Según los diferentes usos que tiene la panela, puede competir además en otros mercados en lugar de pensar en un solo mercado exclusivo para este producto. La panela puede competir, entre otros, con los jugos o con los saborizantes artificiales en el mercado de las bebidas refrescantes; con el chocolate, el café, el té o las aromáticas en el mercado de las bebidas calientes; o puede competir en el mercado de los productos naturales y de salud. Otro gran nicho de mercado en el que la panela puede incursionar es como insumo para transformaciones industriales en el mercado de alimentos y de productos orgánicos como salsas, tortas y pasteles, chocolates, postres, mermeladas y compotas, dulces, panes y galletas, fritos, carnes, etc. Finalmente, se puede aprovechar el mercado con la panela orgánica certificada, que se está comercializando en el mercado europeo²³.

²³ Panela en estados unidos -
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

3.13 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

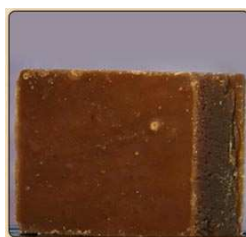
Dado que se trata de un producto étnico, para conquistar un mercado es preciso que los Productores y comercializadores de panela diseñen una estrategia comercial basada en la difusión de información sobre las propiedades nutricionales de producto y de sus beneficios y formas de consumirlo.

La estrategia debe incluir, también, nuevas presentaciones de la panela (por ejemplo, con empaques atractivos o panela orgánica). Lo anterior significa que el mercado de la panela todavía está por crearse.

Como en los países en los que no se produce panela prácticamente ni siquiera se conoce el producto, la labor de ventas hacia los mercados externos debe comenzar por una fase de ilustración en la que se dé a conocer el producto y todas sus características a través de ferias, ruedas de negocios, seminarios, etc.

Además, como un compromiso institucional, el gobierno colombiano pretende que el consumo local de panela se extienda también entre las personas pertenecientes a los estratos altos de la sociedad²⁴.

3.14 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO PARA EL PROYECTO



²⁴ Panela en estados unidos -
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf Fecha de Consulta: Abril 11 de 2010

PRODUCTO:

- Panela sólida en la presentación de 1000 g.
- Melaza para alimento animal de 1000 g.

PRECIO: La fluctuación de precios de la panela en los mercados nacionales es variante y es difícil estimar un precio de compra de mieles basados en el mercado nacional, por tanto se fijo el precio teniendo en cuenta el comportamiento de los precios promedios históricos en Santander (Ver figura 2). El aumento se hace después de dos años, ajustando el precio resultante al precio del mercado.

- Panela sólida individual para el periodo comprendido en 2011 - 2013: \$1000/Kg.
- Panela sólida individual para el periodo comprendido en 2014 - 2016: \$1090/Kg.
- Panela sólida individual para el periodo comprendido en 2017 - 2020: \$1188/Kg.
- Melaza para el periodo comprendido en 2011 – 2013: \$800/Kg.
- Melaza para el periodo comprendido en 2014 – 2016: \$872/Kg.
- Melaza para el periodo comprendido en 2017 – 2020: \$950/Kg.

PLAZA: Autoservicios y supermercados de la Provincia Comunera y Área Metropolitana de Bucaramanga.

PROMOCIÓN: Publicidad: Como es una Asociación de paneleros de la región, los asociados realizaran visitas a los principales municipios de la Provincia como son: Moniquira, Santana, Socorro y San Gil, también se gestionara con el Fondo Nacional de la Panela (FEDEPANELA) para obtener apoyo en vallas publicitarias, cuñas de radio, televisión y presa escrita. Se creara una página Web y se hará publicidad en paginas de red social.

Propaganda: El Ministerio de Agricultura emite campañas publicitarias para el consumo de panela con el lema “Usted Tiene la Panela”.

Relaciones públicas: El Gerente participara en eventos sociales, políticos y culturales, así mismo buscara patrocinar actividades deportivas de la población localizada en la zona de influencia de la planta.

Fuerza de venta: El gerente, estará atento del cobro oportuno de la cartera pendiente de la entidad.

En términos de mercados, el proyecto presenta viabilidad debido a la asociación de paneleros de la región, la fusión entre ellos permite gestionar de manera más sencilla, ágil y oportuna recursos físicos y económicos ante los entes de orden nacional y local, bien sean públicos o privados. Al obtener el apoyo se podrán destinar recursos para realizar las acciones de promoción del producto. De igual forma es posible comenzar las estrategias de mercado con los clientes actuales de cada uno de los productores, que harán parte de la asociación, además el proyecto permite concurrir en un sector donde la innovación es mínima, ofreciendo como ventaja competitiva la planta para la producción de panela a base de mieles.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: “CAÑA DE AZÚCAR”

Los costos de cultivo del sistema de corte por entresaque emplea más mano de obra en la medida en que el rendimiento del corte es menor que si se realiza por parejo. El rendimiento de corte en una cosecha por entresaque es de 1,8 toneladas de caña por jornal.

El factor productivo que pesa más en el costo de producción es la mano de obra. En general se emplean 115 jornales por fanegada cosechada; en las socas se requieren 57 jornales por fanegada, en la medida en que ya no se hacen labores de preparación del terreno, ni siembras. Esta es una actividad intensiva en mano de obra en donde más del 50% de sus rubros corresponden al costo de remunerar a los trabajadores.

El trabajo en los cultivos y en el proceso de producción de panela no es permanente, se contratan por el período de la cosecha y se paga por jornal, adicionalmente se les proporciona la alimentación. El costo de mano de obra depende básicamente del precio de la panela y de la competencia con otras actividades productivas que requieran mano de obra.

El mayor consumo de mano de obra se presenta en el corte de la caña, requiere 33 jornales por año. El insumo de la semilla se obtiene del cogollo de la caña de otros cultivos que hayan tenido mejores rendimientos y este no se somete a ningún tratamiento.

Las labores de cultivo no se hacen de forma mecanizada debido a las propiedades del terreno. La caña tiene la capacidad de adaptarse a los diversos agroecosistemas del país y se cultiva generalmente en terrenos donde predominan las laderas con pendientes altas y suelos erosionables que impiden el uso adecuado de maquinaria; en este sentido, esta actividad es predominantemente manual.

En estas regiones no se arrienda la tierra y los productores no tienen en cuenta este factor dentro de sus costos, es conveniente incluirlo para poder determinar el valor real de los costos en que incurren los productores de caña.

El costo de transporte corresponde a carga de insumos, envío al centro de acopio o trapiche panelero.

Cuadro de los costos de producción de la caña en el municipio de Hato-Santander:

Figura 5. Costo establecimiento por hectárea de caña

PRIMERA PARTE				
AGRONOMICA (ESTABLECIMIENTO, SOSTENIMIENTO Y CAT)				
1. COSTO ESTABLECIMIENTO POR HECTÁREA				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
1.1. MANO DE OBRA				
Desmonte	Jornal	12	25.000	300.000
Surcada	Jornal	16	25.000	400.000
Aplicación de correctivo	Jornal	2	25.000	50.000
Aplicación de materia org.	Jornal	12	25.000	300.000
Transporte de semilla	Jornal	2	25.000	50.000
Desinfección de semilla	Jornal	1	25.000	25.000
Siembra	Jornal	20	25.000	500.000
Resiembra	Jornal	4	25.000	100.000
Subtotal Mano de Obra				1.725.000
TOTAL MANO DE OBRA (SE DIVIDE POR 5 CICLOS)				345000
1.2. MATERIA PRIMA				
Semilla (cogollo)	Tonelada	9	180.000	1.620.000
Cal dolmítica	Tonelada	1	170.000	170.000
Abono orgánico	Tonelada	1	180.000	180.000
Benlate	Bolsa x 100gr	1	30.000	30.000
Subtotal Materia prima				2.000.000
TOTAL MATERIA PRIMA (SE DIVIDE POR 5 CICLOS)				400.000
TOTAL ESTABLECIMIENTO				3.725.000
TOTAL ESTABLECIMIENTO (DIVIDIDO 5 CICLOS)				745.000

Fuente: Autores, 2010

Figura 6. Costo sostenimiento por hectárea de caña

COSTO SOSTENIMIENTO POR HECTÁREA DE CAÑA				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MANO DE OBRA				
Encallado	Jornal	5	25.000	125.000
Resiembrá	Jornal	6	25.000	150.000
Desyerbas	Jornal	20	25.000	500.000
Aplicación de herbicidas	Jornal	6	25.000	150.000
Fertilización	Jornal	10	25.000	250.000
TOTAL MANO DE OBRA				1.175.000
MATERIA PRIMA				
Anikilamina	Litro	4	25.000	100.000
Karmex	Kilo	4	32.000	128.000
Agral 90	Litro	1	28.000	28.000
Fertilizante completo	Kilo	500	1500	750.000
TOTAL MATERIA PRIMA				1.006.000
CIF DEL PROCESO				
Depreciación Bomba de fu	Unidad	1	4.000	4.000
TOTAL CIF				4.000
TOTAL SOSTENIMIENTO				2.185.000

Fuente: Autores, 2010

Figura 7. Costo corte, alce y transporte por hectárea de caña.

CORTE, ALCE Y TRANSPORTE POR HECTÁREA DE CAÑA				
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MANO DE OBRA				
Corte	Jornal	50	25.000	1.250.000
Alce	Jornal	14	25.000	350.000
Transporte	Jornal	25	25.000	625.000
TOTAL MANO DE OBRA				2.225.000
TOTAL				2.225.000

Fuente: Autores, 2010

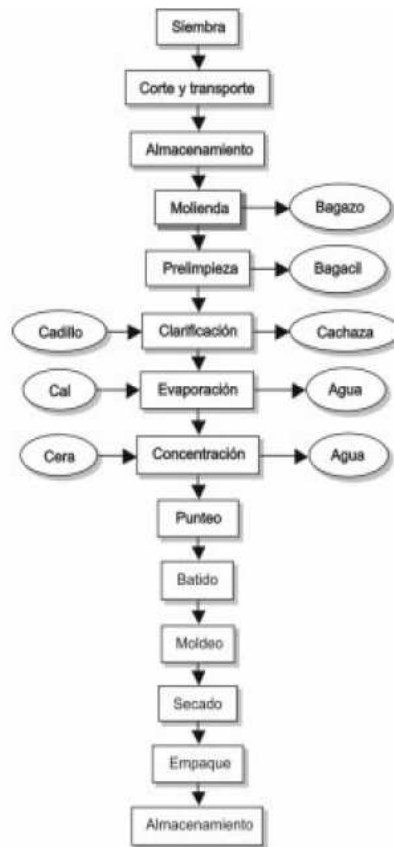
4.2 PROCESO PRODUCTIVO CONVENCIONAL DE LA PANELA

La materia prima para la elaboración de la panela es la caña de azúcar, planta que se siembra en diferentes partes del país y que gracias a las condiciones climáticas del mismo se puede cosechar durante todo el año.

Es necesario al iniciar el cultivo tener en cuenta las variedades que más se adapten a la zona, de acuerdo con el tipo de suelo y condiciones climáticas para así, obtener los mayores rendimientos por hectárea.

El beneficio en si, comienza con el corte de la caña. Posteriormente, debe ser alzada y transportada al molino, generalmente en mulas por las condiciones climáticas de las zonas paneleras.

Figura 8. Diagrama de flujo del procesamiento de panela²⁵



Fuente: Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del Cauca. Recibida para Evaluación el 25 de octubre de 2003 y Autorizada para Publicación enero 25 de 2007 p. 21

²⁵ Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del Cauca. Recibida para Evaluación el 25 de octubre de 2003 y Autorizada para Publicación enero 25 de 2007 p. 21

Siembra. Se realiza mediante el sistema de siembra a chorrillo ya que es más eficiente y se obtiene más cantidad de tallos de caña en un área relativamente pequeña. Este sistema consiste en sembrar caña viche o inmadura dispuesta en surcos a nivel a través del lote, sembrando la caña acostada a lo largo de una zanja. La siembra se puede realizar en surcos sencillos, dobles o en chorro intermedio y la distancia entre los surcos va desde 1.2 hasta 1.5 metros.

Corte y transporte de caña. En las regiones mas avanzadas tecnológicamente el corte se hace por parejo. En las otras, existe la modalidad de entresaque o desguie. Este último se hace dos o tres veces al año por lote, extrayendo los tallos que aparentemente han alcanzado su madurez (según la altura sobre el nivel del mar, la caña se corta entre los 12 y los 30 meses de edad).

Una vez se ha cortado la caña, esta se transporta del lote al trapiche empleando mulas, en la mayor parte de los casos, y en algunas ocasiones cambiando el transporte por carros cañeros jalados por tractor dependiendo de la facilidad topográfica.

Apronte de la caña. Cuando la caña llega del campo se arruma por montones en el patio del trapiche, esperando el momento de iniciar la molienda. Por escasez de mano de obra y en muchas ocasiones por falta de mulas para el transporte de la caña, se ha establecido la costumbre de comenzar a cortar y transportar la caña desde varios días antes de iniciar la molienda. El tiempo de apronte puede variar entre tres y ocho días los cuales pueden prolongarse cuando hay contratiempos en el trapiche.

El efecto del tiempo de apronte depende de las condiciones ambientales y de la variedad y se manifiesta sobre la pérdida de peso de la caña y de la calidad de la panela obtenida.

Molienda o Extracción. El termino extracción hace referencia al peso de la caña a través del molino, obteniéndose un jugo o guarapo crudo como producto principal y bagazo húmedo (verde) usado como combustible en la hornilla. El presero es la persona encargada de alimentar el molino con la caña.

El porcentaje de extracción en peso depende de las condiciones de operación del molino y tiene efectos marcados sobre la calidad y cantidad del jugo que se obtiene. El promedio Nacional es del 51%, y para la hoya del río Suárez es del 54%; sin embargo estos valores son bajos, disminuyendo la rentabilidad del proceso.

El nivel de extracción en peso, combinado con el grado Brix de los jugos afecta directamente la cantidad de panela producida.

Para la misma extracción en peso la variación de un grado Brix del jugo puede originar cambios entre 4 y 7 Kg. de panela por tonelada de caña. De la misma manera para jugos con igual grado Brix, la cantidad de jugo crudo cambia en 10 Kg. por tonelada de caña por punto de extracción, lo cual origina una variación entre 1,8 y 2,4 Kg. por cada punto que se cambie la extracción en peso.

En términos generales una extracción en peso del 60 al 65% se obtienen buenos resultados en jugo y panela desde los puntos de vista cuantitativo y cualitativo. Porcentajes superiores pueden afectar la calidad de los jugos debido al aumento de pectinas, gomas ceras, grasas, etc. que dificultan el proceso de clarificación y genera coloraciones indeseables en los jugos.

Prelimpieza de los jugos de la caña de azúcar. Es la eliminación por medios físicos de las impurezas con las que sale el jugo de caña del molino. Algunos

trapiches tienen como sistema de pre-limpieza el tradicional pozuelo, que es un tanque de tamaño variable ubicado en la salida del molino.

Estos pozuelos, que eliminan muy pocas impurezas, favorecen a la degradación microbiana causando pérdidas de Sacarosa por inversión, las cuales traen como consecuencia disminución de la calidad y el rendimiento de la panela.

Existen además los prelimpiadores, cuya función es retener las impurezas dispersas en el jugo constituidas principalmente por restos de bagazo, bagacillo, caña, tierra, material flotante, lodos y agentes precursores de calor, manejados adecuadamente no presentan los problemas de degradación propios de la utilización del pozuelo. El proceso de elaboración de la panela no se afecta y la pre-limpieza se efectúa a temperatura ambiente y en forma continua.

Calentamiento de jugos. El proceso de la panela debe cruzar por tres etapas durante el calentamiento del jugo de caña para alcanzar la textura deseada, la etapa de clarificación, donde se termina de limpiar el jugo; la etapa de evaporación, donde se evapora la mayor parte del agua presente y se le da el punto de miel; y la etapa de concentración, donde se le da el punto final a la panela.

Clarificación. Terminada la pre-limpieza se obtiene el jugo sin clarificar o guarapo, que pasa directamente al fondo o paila recibidora, a una temperatura cercana a la del ambiente, para iniciar su calentamiento. El jugo presenta reacción ácida y por su contenido de albúmina y pectina tiene carácter viscoso, no permitiendo ser filtrado completamente en frío. El calentamiento del jugo acelera la formación de partículas de tamaño y densidades mayores e incrementa su velocidad de movimiento facilitando su separación.

En algunas ocasiones dependiendo de la variedad de caña, de las condiciones climáticas o del estado del jugo, se agrega una cantidad inicial de mucílago (balso, cadillo, guasimo etc.) durante el calentamiento, con el objetivo de aglutinar las impurezas y arrastrarlas hacia la superficie, permitiendo de esa manera una limpieza inicial o pre-clarificación.

Evaporación. Es la etapa que sigue a la clarificación y donde el calor suministrado es aprovechado básicamente en el cambio de fase del agua (líquido a vapor) eliminándose cerca del 90% del agua presente con lo cual se aumenta el contenido inicial de sólidos solubles (entre 16 y 21°Brix) hasta el punto de panela, elevándose la temperatura hasta 120°C en promedio.

En esta etapa se realiza el proceso de encalado de los jugos ya sea en adición total inicial, fraccionada o final, así mismo como los agentes blanqueadores. El principal efecto del uso de la cal en el proceso de elaboración de panela es la elevación del pH de los jugos o mieles, evitando la inversión de la sacarosa, por ser este disacárido más estable en medio alcalino.

Concentración. Es la fase final del proceso, se presenta a temperaturas superiores a los 100°C, se realiza en la paila punt eadora. En esta parte se adicionan el agente antiespumante y colorante, en caso que se utilicen.

La concentración es la etapa más crítica desde el punto de vista del grano de la panela, pues se registra allí, las mayores temperaturas de proceso (100 y 125°C) la inversión se acelera en forma tal que el porcentaje de azúcares reductores iniciales cuando menos se duplica durante la concentración. Por lo tanto es aconsejable realizar esta etapa en el menor tiempo posible y asegurarse de que las mieles tengan un pH de 5,8.

El punto de panela se obtiene entre los 118° y 125° C, con un porcentaje de sólidos solubles entre 88 y 94°Brix determinándose por la consistencia, color y densidad de las mieles. La temperatura final del punteo depende, en orden de importancia, del Brix de las mieles, de la altura sobre el nivel del mar del trapiche y de la pureza de las mieles.

Debe tenerse bastante precisión al obtener el punto ya que si se saca a muy alta temperatura se presentará una caramelización de los azúcares con su consecuente oscurecimiento. En caso contrario se dificultara la solidificación.

Punteo. El punto de la panela se da cuando las mieles adquieren una serie de características que permiten retirarlas de la hornilla y que por las operaciones posteriores del proceso, como batido y moldeo, adquieren la tipificación de la panela.

En los trapiches por la falta de instrumentos de control, se recurre a la observación de ciertas características físicas que dependen de una gran experiencia del operario y que varían de acuerdo a la región.

Una de las manifestaciones del punto de la panela se da cuando al tomar una muestra de miel, esta presenta una estructura cristalina de gran fragilidad, que se detecta con un sonido claro al lanzar una pequeña parte de la muestra de miel enfriada, contra la falca metálica de las pailas o el techo de zinc del trapiche. Este mismo tipo de estructura se detecta introduciendo la muestra caliente en agua o tomándola directamente de las pailas con un dedo humedecido y luego evaluando su fragilidad y limpieza de quebrado.

En otras ocasiones las propiedades físicas valoradas son la viscosidad y adherencia de las mieles, que el operario evalúa al ojo mediante la velocidad de escurrimiento de estas sobre la falca de la paila o en el mismo remellón o cazo.

El punto de panela depende principalmente de la concentración de los sólidos solubles (Brix) y de la pureza (contenido de sacarosa con relación al Brix) de las mieles.

La pureza generalmente se expresa en porcentaje, pero también puede aparecer en forma decimal. Una panela con el mismo Brix será más dura y de mayor finura cuando tenga una pureza o concentración de sacarosa más alta.

En general, el punto de panela se obtiene cuando las mieles alcanzan una concentración variable entre 88 y 94°Brix. La panela moldeada individualmente en coco presenta un porcentaje de sólidos solubles 93 y 94°Brix y en algunos casos superior. La moldeada en gaveras tiene Brix entre 88 y 91°.

La velocidad de respuesta de los aparatos que determinan el punto de la panela debe ser alta, porque los cambios de las características ocurren rápidamente en las mieles en su punto final y estas se pueden quemar fácilmente. Como la determinación del Brix, a la temperatura de las mieles en las pailas, es un poco complicada y como la determinación de la pureza llevaría demasiado tiempo y es imposible realizarla cuando no se tiene un laboratorio químico, se ha buscado otra propiedad física que relacione las anteriores.

La temperatura de ebullición de las mieles depende de la presión atmosférica del lugar (relacionada con la altura sobre el nivel del mar), del Brix y de la pureza de las mieles.

Se ha encontrado que la temperatura de las mieles varía entre 116 y 122°C para panela moldeada en gaveras y entre 122 y 126°C para panela redonda moldeada con coco. Lo anterior se cumple para lugares con altura sobre el nivel del mar superior a 1.000 m. Cuando es inferior a este valor, la temperatura de ebullición se aumenta un poco (1 a 3°C).

Batido. La batea es el recipiente construido en madera o lamina metálica en donde se agitan las mieles, una vez alcanzado el punto de panela y han sido sacadas de la hornilla, con el propósito de cambiarles la textura y estructura y hacerles perder su capacidad de adherencia. Al incorporarle aire a las mieles, los cristales de sacarosa crecen, adquieren porosidad y la panela cuando se enfría adquiere su característica de sólido compacto. Al mismo tiempo la densidad de las mieles se reduce de cerca de 1,5 a 1,34 g/cc en la panela.

El batido es una acción de agitado intensivo e intermitente de las mieles mediante una pala de madera, que demora entre 10 y 15 minutos. Después de la agitación inicial, de unos 3 a 4 minutos, las mieles se dejan en reposo y por el aire incorporado empiezan a subir en la batea hasta casi desbordarse, siendo necesario reiniciar la agitación. Este proceso se repite 2 o 3 veces y al final, en la mayor parte de trapiches del país, se agrega agua a las mieles para acabar de apagarlas. El tiempo de batido y la altura alcanzada por las mieles depende del grano, el cual básicamente esta relacionado con el Brix y la pureza de las mieles. Como no se tiene control sobre la calidad del agua utilizada, esta puede ser el inicio del deterioro de la panela en las etapas posteriores de transporte y almacenamiento.

El rehumedecido de la panela, además de ser innecesario causa desperdicio de energía de la hornilla y eleva el contenido de humedad de la panela a niveles superiores al 8%, los cuales limitan el almacenamiento de la panela a tiempos muy cortos, impidiendo de esa forma posibles exportaciones por el desarrollo acelerado de los microorganismos.

En la Hoya del Río Suárez se utilizan bateas en lámina galvanizada o de hierro pintada y en pocos casos en lámina de acero. Al desprenderse la pintura de la lámina de hierro ocurre el oscurecimiento o negramiento de la panela por

oxidación del metal. Por este motivo las más adecuadas son las láminas de acero inoxidable.

Moldeo y formas de presentación de la panela. Las dimensiones, tamaño y forma de presentación y empaque de la panela muestran variaciones considerables, aún en un mismo trapiche, actualmente se comercializan cuatro formas de panela: Redonda, cuadrada, rectangular y también granulada o en polvo.

La irregularidad de los tamaños de la panela y de su peso, dificulta la comercialización nacional e internacional, disminuye la capacidad de negociación de los productores, engaña a los consumidores y complica la aplicación de los patrones de calidad y la utilización adecuada de empaques de cartón, los cuales se han diseñado para la panela cuadrada.

La norma INCONTEC 1311, en el párrafo 3 dice: “la panela debe comercializarse en unidades de 125, 250, 500, y 1.000 gramos, mas o menos el 5% en presentaciones cuadrada, rectangular, redonda, granulada en polvo o en cualquier otra forma de acuerdo a las exigencias del mercado”.

Almacenamiento. La panela se almacena generalmente, en cuartos cerrados, apilada sobre hojas secas de caña.

4.2.1 Equipos que Intervienen.

Refractómetros. Son equipos utilizados para medir los sólidos presentes en el jugo de la caña antes del corte y para medir la concentración de azúcares en la miel principalmente. Basan su funcionamiento en el fenómeno de refracción de la luz. Este equipo consta de un vidrio que refleja las ondas de luz sobre una regilla

graduada y por esta acción la pantalla de la rejilla marca cambio de color en el valor de la reflexión.

Para conocer el estado de madurez de las cañas en un lote que se hace corte por parejo el procedimiento es el siguiente:

Primero: Se cuenta el 6° o 7° entrenudo de arriba hacia abajo (Brix Terminal) y se toma una muestra de jugo pinchando la caña, anotando el valor medido.

Segundo: Se cuenta el 5° o 6° entrenudo de arriba hacia abajo (Brix Basal) y se toma la muestra de jugo anotando el valor medido.

Tercero: Se divide el Brix Terminal sobre el Brix Basal (BT/BB) y se obtiene el valor promedio del Brix de la caña, este valor es el índice de madurez.

Si el valor obtenido es mayor a 0.95 las cañas están próximas para corte.

Si esta entre 0.95 y 1.0 las cañas están listas para corte.

Si es mayor a 1.0 las cañas están sobre maduras y es necesario cosechar inmediatamente.

Para la interpretación de este parámetro hay que tener en cuenta las condiciones climáticas.

La calibración del refractómetro se hace colocando unas gotas de agua destilada sobre el vidrio, bajando la tapa y observando por la mira que el límite de la división entre el color azul y el blanco se encuentre ubicado en la escala en el punto que marca cero. Si no coinciden con el destornillador del equipo se ajusta el tornillo de calibración hasta que coincidan el cero y el color.

Hornilla panelera. Las etapas de clarificación, evaporación y concentración se llevan a cabo en la hornilla u horno, donde se suministra el calor necesario para

evaporar más del 90% del agua presente en el jugo y así obtener el producto conocido como panela.

La hornilla panelera consta de la cámara de combustión (muy rudimentaria en hornillas tradicionales), ducto de humos, chimenea y área de transferencia de calor. En la cámara de combustión se lleva a cabo el proceso de ignición entre el bagazo y el aire. Esta conformada por el cenicero, la puerta de alimentación y la parrilla.

Molino de caña. Pueden ser verticales de dos masas (rodillos ranurados y macizos) o de tipo horizontal de tres, cuatro o más masas.

Del buen estado y calibración de las masas depende una mayor obtención de jugo que se traduce en mayor cantidad de panela por tonelada de caña molida. Para obtener la mayor cantidad de jugo deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

El estado de las masas, determinado por el labrado o el rayado. Este debe ser parejo a lo ancho del tambor.

La separación de las masas. Se recomiendan las siguientes aberturas o separaciones:

Abertura del par quebrador (masas mayal y recibidora) entre 11 y 15mm.

Abertura del par repasador (masas mayal y repasadora) entre 0.4 y 1.0 mm.

La velocidad de rotación, que debe estar entre las 10 y 12 vueltas por minuto.

Para conocer la extracción de un molino se recomienda realizar este procedimiento:

Primero: pesar una cantidad determinada (entre 100 y 200 Kilos).

Segundo: se muele la caña y se recoge el jugo en los baldes que se van pesando (se debe conocer el peso previo del balde o recipiente usado)

Tercero: se suma el peso del jugo obtenido y se resta el peso de los baldes cuantas veces se hayan utilizado para obtener la cantidad exacta de jugo.

Cuarto: se divide el peso del jugo obtenido, sobre el peso de la caña que se molió y luego se multiplica por 100 y se obtiene el porcentaje de extracción, la ecuación es: $\text{Extracción} = (P_j / P_C) * 100$

Se considera una buena extracción si el valor es cercano a 60%.

En Colombia cerca de 75.000 toneladas de panela se producen anualmente en unos 15.000 trapiches con molinos accionados por animales. La mayor parte han sido construidos en hierro fundido y los de madera o piedra que aun existen, se usan en la producción de melados.

Se estima que el resto de la producción nacional de panela, se obtiene en molinos accionados mecánicamente. Más del 99% tiene tres masas con distribución triangular y posición horizontal.

La potencia del motor se recibe a través de la polea o volante, posteriormente se transmite a la maza mayal o superior a través de dos pares de engranajes que reducen la velocidad. Las masas quebradoras y recibidoras reciben el movimiento por medio de piñones, colocados en el extremo de sus ejes. Las tres masas van montadas sobre cojinetes planos (construidos en bronce) los cuales se soportan sobre bastidores o cureñas, que van instaladas sobre la base del molino.

La caña se conduce por el porta-cañas hacia el par quebrador, conformado por la maza mayal y la quebradora y sufre una primera extracción donde se recupera aproximadamente el 60% del jugo recuperable. Luego se guía por medio del tornabagazo o cuchilla hacia el par repasador, formado por la maza mayal y la repasadora o bagacera, donde se acaba de extraer el jugo. El bagazo que queda adherido a las ranuras de las masas del par repasador es removido mediante

sendos raspadores. La abertura o distancia entre masas de ambos pares, se regula mediante tornillos tensores.

Prelimpiadores de jugos. Son equipos decantadores. Es un recipiente con el fondo en “V” diseñado para permitir que el jugo repose por un corto tiempo mientras flota el bagacillo y las partículas de tierra más pesadas caen al fondo. Las dimensiones de este equipo dependen de la capacidad de molienda del molino.

Para el correcto funcionamiento cada 4 horas máxima se deben retirar los tapones de limpieza para lavar los prelimpiadores y lavar con agua limpia – cepillo para eliminar restos de impurezas.

Medidores de pH. Se utilizan para conocer si el jugo necesita ajuste o no. Si la acidez del jugo es menor de 5.2 se adiciona solución de cal a una concentración determinada y agregar dependiendo del volumen de jugo contenido en el fondo del recibidor. Para medir el pH los equipos más utilizados son las cintas medidoras de pH o los pHmetros.

Cintas medidoras de pH. Son tiras de papel tornasol que contienen una sustancia química que cambia de color cuando entran en contacto con un producto líquido. Son los equipos más económicos del mercado pero el método es más inexacto porque solo muestra algo cercano a lo que es el pH de la solución. Para el uso de los pHmetros se requiere de capacitación y entrenamiento por parte de la persona que manipula. También es importante el mantenimiento y calibración permanente para no tener lecturas equivocadas que lleven a sobre dosificar el jugo con la solución de cal y se desmejoren las condiciones fisicoquímicas (panelas demasiadas oscuras).

Medidores de Temperatura. Se utilizan en la etapa de clarificación punteo y empaque de panela. Su uso en la etapa de clarificación es importante ya que la temperatura de adición del mucílago es un parámetro que influye en la efectividad de este y se traduce en mayor eficiencia de aglutinamiento de los sólidos suspendidos.

Su uso en la etapa de punteo permite estandarizar el momento de retirar la miel que se volverá panela. Técnicamente es recomendable que la temperatura que debe alcanzar la miel este entre 118°C y 122°C para panelas de molde y cerca de los 125°C para las granuladas.

En la etapa de empaque permite verificar que la temperatura del producto y del ambiente no sean muy diferentes. Para el control y verificación de la temperatura se utilizan termómetros de bulbo ya que se deben introducir dentro del jugo. Los termómetros más utilizados son los bimetálicos y los electrónicos.

4.2.2 Costo de producción de panela, en un trapiche convencional. Los costos de producción cambian de acuerdo con la zona productora y al tipo de tecnología empleada. Según Fedepanela esta información es proporcionada de acuerdo al tipo de producción: tecnificada, tecnificada de forma empresarial y tradicional.

Los costos de producción están divididos en la fase de cultivo de caña y la fase de producción de panela: la primera incluye desde la preparación del terreno, siembras, control de malezas hasta el corte y adecuación del terreno después de la primera cosecha; la fase de producción de panela incluye alce y transporte de caña, el proceso de producción y el transporte al mercado.

En la Hoya del Río Suárez el componente más importante en los costos es la mano de obra (con una participación de alrededor del 64%), le sigue los insumos (29%), y por último los costos indirectos de fabricación (3%). Los insumos hacen

referencia a los combustibles y lubricantes para la hornilla, clarificadores como el balso y cadillo, antiespumantes, reguladores del pH como la cal y los empaques con una participación no mayor al 20%. Entre los costos indirectos de fabricación están las depreciaciones de la maquinaria y los servicios públicos con una participación del 19%²⁶.

Cabe resaltar que en la actualidad los costos de producción son más altos que la comercialización de la panela. Es decir, producir un kilo de panela le vale a un campesino 1.500 pesos, mientras que el valor de venta es de 800 pesos. En total los productores están sacrificando 700 pesos por kilo, debido a la sobreoferta del producto²⁷. Lo anterior debido al exceso de cultivos de caña de azúcar por la expectativa del alcohol carburante y la motivación de siembra de caña para sustituir cultivos ilícitos.

4.3 EL CASO DE HATO

Los costos se obtuvieron de una visita realizada al Hato con el fin de construir una estructura de costos que recogiera la tecnología predominante en la zona y la participación de los diversos factores de producción.

Para el ejercicio se tomaron costos de establecimiento del cultivo, conocido como plantilla, de dos cortes posteriores o socas, y de producción de panela puesta en centro de acopio. Se estima que la plantilla demora 18 meses en obtener producción y se realizan los demás cortes cada 12 meses. Solo se evaluaron dos socas debido a que a partir de la tercera soca el rendimiento de la caña se vuelve constante.

²⁶ Fuente primaria

²⁷http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/P/paneleros_esperan_un_2010_mas_productivo/paneleros_esperan_un_2010_mas_productivo.asp

Los costos involucraron dos sistemas de siembra, chorrillo y a chuzo, los cuales involucran más o menos cantidad de mano de obra, pero este no se constituyó en el factor determinante de la productividad del cultivo. En esta región, la productividad de la caña esta determinada por el sistema de cosecha: Corte por entresaque y Corte parejo. Aunque el sistema predominante en la región es el entresaque, el cual les permite tener una producción de caña y de panela de forma permanente durante todo el año.

Por el sistema de entresaque la recolección de la primera cosecha se realiza a los 18 meses, cortando sólo las cañas maduras y dejando en el campo las inmaduras. Después de la primera cosecha se realizan los cortes cada 4 meses y se obtiene una producción constante de 60 toneladas por fanegada (6.400 m²)²⁸.

En el sistema de corte parejo, este se realiza cada 12 meses, en el primer corte se obtiene un rendimiento de 60 toneladas por fanegada, en el segundo, 40 toneladas por fanegada y en el tercero, 35 toneladas por fanegada. A partir de este corte se estabiliza la productividad del terreno y según los productores, cañas de 60 años producen 30 toneladas por fanegada en cada corte, señalando que en esta región el cultivo de caña panelera tiene un carácter permanente.

En la etapa del proceso de producción de panela, el ejercicio se realizó para un trapiche con capacidad de molienda de 10 cargas de 100 kilos de panela diarios y también se tuvo en cuenta los rendimientos de la caña. Se consideró que para obtener 100 kilos de panela, si se tiene un rendimiento alto se requieren 825 kilos de caña, un rendimiento medio requiere 1000 kilos de caña y un rendimiento bajo necesita 1.320 kilos.

²⁸ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. Documento de trabajo No 57. La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia

La producción se realiza en tierras propias o por contratos de aparcería, en esta última actividad el aparcerero no tiene tierra ni trapiche, pero acuerda con el dueño del terreno cultivar la caña y producir panela aportando el costo de la mano de obra. El ingreso por venta de panela se divide por partes iguales entre el socio capitalista y el aparcerero. En algunos casos, los cultivadores de caña son dueños de la tierra pero no poseen trapiche, por tanto alquilan el trapiche y el costo generado por este se denomina trenaje, el cual incluye el costo del alquiler de la maquinaria, energía eléctrica, lubricantes y combustibles, y se paga por carga de panela producida.

4.4 PRODUCCIÓN DE PANELA A PARTIR DE MIELES

4.4.1 Costos del proceso de producción de panela a partir de mieles. Los costos de producción de panela varían de acuerdo con el rendimiento de la caña, los costos suben en la medida en que se incrementa el rendimiento puesto que se requiere más mano de obra e insumos para procesar el producto de la caña. Se va hacer referencia a los rendimientos medios, es decir, cuando se requieren 10 toneladas de caña para producir una tonelada de panela.

Al igual que en la etapa de cultivo, en el proceso de producción de panela el factor que más peso tiene en el costo de producción es la mano de obra. Para esta actividad se requieren 68 jornales, aunque el pago a los trabajadores se realiza por carga de panela de 100 kilos y no por jornal; en este proceso existe una marcada especialización del trabajo, por tanto el monto del pago depende de la actividad que cada trabajador realice, aunque en algunas regiones se paga a todos por igual. La remuneración a los trabajadores incluye el costo por carga de panela y la alimentación, la cual, según cálculos de los productores, asciende a \$10.000 por jornal, teniendo en cuenta que se les proporcionan aproximadamente 6 comidas al día.

El principal insumo para la elaboración de panela es la caña, cuyo valor asciende a \$1,4 millones por 60 toneladas de caña. La participación de este rubro en los costos totales de producción de panela es del 34%. Los demás insumos tienen una participación de 13% en los costos del proceso, de los cuales los combustibles (llantas y leña) pesan 62%; el uso de estos elementos tiene efectos nocivos para el ambiente, por la contaminación ambiental, deforestación y erosión que generan. Otro insumo importante, aunque no directamente para la producción, son las cajas para los empaques, las cuales participan con el 34% del costo de los insumos. Usualmente, se emplean entre 4 y 5 cajas de cartón corrugado por carga de panela, en esta zona no se emplea empaque individual para la panela. Los demás insumos empleados en la producción son: manteca como antiespumante, bicarbonato o clarol, cal y pegante para las cajas.

En general, la producción de caña y panela es una actividad intensiva en mano de obra, en todo el proceso requiere 183 jornales si el cultivo es nuevo (plantilla) y 94 jornales en las socas; esta última es la más usual en esta zona por el carácter de cultivo permanente de la panela.

Los componentes del costo considerados como no transables participan con el 18% de los costos totales, de los cuales el 53% corresponde a costos de transporte; el 67% de estos hace referencia al transporte de insumos (semillas, caña) y el restante 33%, a transporte de la finca al centro de acopio. Otro factor importante es la tierra, la cual como se sabe es propia o de un socio capitalista y no se arrienda, aunque para efectos del cálculo de costos se estimó que una fanegada se arrienda por \$300.000 por año y participa con el 44% de los costos de los insumos no transables. Por último, el bodegaje en el mercado participa con el 4% de los costos no transables y se paga por carga de panela²⁹.

²⁹ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. Documento de Trabajo No. 57. La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia.

El ejercicio dio como resultado que el costo de producción de un kilo de panela a partir de mieles hasta ponerla en el mercado más cercano, es de \$655 por kilo (Ver anexo 2).

4.4.2 Descripción y análisis de producción de panela a partir de mieles. Un proceso de producción de panela a partir de miel de caña de azúcar comprende los siguientes pasos:

- Suministrar una cantidad suficiente de miel virgen diluida con más de 10° brix proveniente de uno o más tanques de alimentación a un equipo evaporador
- Producir vacío dentro del equipo evaporador mediante un sistema de vacío que comprende un desfogue atmosférico el cual se mantiene cerrado para producir dicho vacío
- Suministrar un medio de calentamiento a partir de una fuente de energía calorífica al equipo evaporador
- Evaporar la carga de miel diluida en el equipo evaporador hasta obtener miel en un rango entre 80° brix y 85° brix
- Detener la producción de vacío dentro del equipo evaporador mediante la apertura del desfogue atmosférico
- Continuar la evaporación a presión atmosférica hasta una temperatura superior hasta 3° por encima de 118°C hasta obtener se una miel de aproximadamente 88° brix
- Reiniciar la producción de vacío en el equipo evaporador para continuar la evaporación hasta cuando la temperatura del producto alcance un valor entre 95°C y 105°C
- Descargar la miel obtenida para que sea moldeada y enfriada hasta solidificación.

4.4.3 Proceso productivo. Es importante saber, que el éxito del proyecto no sólo radica en la producción de planta, también es responsabilidad del cultivador y el dueño de trapiche estar pendiente de las diferentes etapas del proceso.

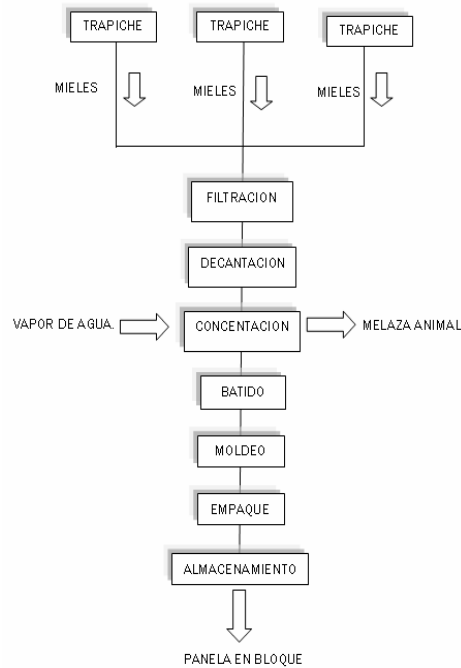
Se debe acompañar el cultivo con la debida asesoría técnica y estar pendiente de moler a tiempo cuando las cañas alcancen la maduración adecuada a los 18 grados Brix. En el caso del trapiche se debe descachazar adecuadamente el guarapo y velar porque el re-limpiador haga adecuadamente el proceso de encalado y saque las mieles en el punto óptimo, requerido por la planta.

Para establecer el punto de mieles se puede llegar por medio de la práctica pero inicialmente estará apoyado por medios tecnológicos como termocuplas y sondas en Acero inoxidable. Todos estos parámetros estarán dados bajo una capacitación al productor o re-limpiador que será el encargado de determinar el punto de mieles.

Algunas consideraciones especiales:

- Debida suministración de abono y tratamiento de suelos.
- Programar las moliendas con la ayuda de un refractómetro para evitar moler cañas maduras o verdes.
- Disponer de un filtro en acero inoxidable de varias etapas, posterior a la etapa de molienda.
- Encalar los jugos debidamente y en el debido momento.
- Descachar normalmente con sustancias químicas autorizadas o cortezas de vegetales.
- Establecer por medio de una sonda y termocupla el punto exacto para sacar las mieles, por lo menos mientras el re-limpiador alcanza una mejor practica.

Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de producción de mieles



Fuente: Autores, 2010

Almacenamiento de mieles en los trapiches. Una vez alcanzado el punto de las mieles entre 63-68°Brix se procede a verterlas en recipientes resistentes a altas temperaturas, preferiblemente en canecas plásticas de 30 galones o tanques de acero inoxidable. Se debe disponer de un espacio lo suficientemente amplio, dentro de las instalaciones, para almacenarlas sin obstaculizar las labores del relimpiador.

Trasporte de mieles. Para transportar las mieles de los trapiches a la planta, se pueden utilizar camionetas con capacidades de 3 toneladas, tal y como se acostumbra a sacar la panela en los trapiches donde el acceso de camiones pesados es limitada y las vías no lo permiten; para darse una idea del manejo de mieles, un productor en una molienda de aproximadamente una hectárea de tierra

y con los rendimientos de la zona, debe transportar periódicamente 3.088 Kg. de miel, es decir un viaje por día lo que representa un almacenamiento de 38 canecas de 30 galones por día en el trapiche.

Almacenamiento de mieles en planta. Todas las mieles que ingresen a la planta deben estar supervisadas por la administración, verificando que cumplan con los estándares de calidad y concentración exigidos. Se determinó trabajar únicamente con mieles entre 63-68° Brix para facilitar la decantación en los tiempos estipulados, sin perjudicar la productividad de la planta. Si se cumple con estos estándares se evitarán posteriores fermentaciones y azucaramientos en las mieles, que pueden retardar la fabricación en el caso de fermentación, o pueden obstruir la tubería para el caso de azucaramiento.

Filtración inicial. En el momento de recepción de las mieles, se someterán a un proceso de limpieza por filtro atmosférico, con la finalidad de retener la mayor cantidad de sustancias sólidas e impurezas presentes en las mieles. Luego será conducida a unos tanques de almacenamiento especiales, que permitan decantar las mieles y poder retener otras sustancias presentes en ellas. La disposición de los filtros y los tanques deberá ser de tal forma que se aproveche la gravedad y se pueda evitar al máximo el uso de bombas que aumentarían los costos de producción por el mantenimiento de las mismas.

Decantación. Para decantar las mieles cada tanque debe tener una hoja de control donde especifique, tiempo de decantación, lugar o trapiche donde provienen las mieles, fecha y responsable de recibo de mieles. Se estima un aprovechamiento de mieles para la producción de panela en un 90% siempre y cuando las mieles estén dentro de la concentración de sacarosa solicitada. El otro 10% tendrá una salida comercial como alimento animal como melaza.

Precalentamiento de Mieles. Para aprovechar las bondades de la gravedad, las mieles deben venir desde los tanques decantadores en la tubería necesaria y con los requerimientos de sanidad establecidos. Las mieles entonces se someten a un calentamiento inicial en unos precalentadores que llevarán las mieles al punto de ebullición. Una vez alcanzado el punto de ebullición las mieles calientes serán llevadas por medio de gravedad a unos recipientes concentradores que utilizan el vapor generado por una caldera. La caldera es una máquina térmica que genera mayores eficiencias que una hornilla convencional lo que se representa en menor consumo de combustible y por ende menor contaminación atmosférica.

Etapa de concentración. La etapa de concentración de mieles en los respectivos intercambiadores debe hacerse en el menor tiempo posible; para una producción de 1000Kg/h de panela se deben tener 10 punteros con una capacidad de 100 Kg./hora cada uno, es decir que se calcula que aproximadamente cada 30 minutos debe salir una cocha de panela por cada intercambiador. Las etapas de concentración, batido, empaque y almacenamiento contará con las instalaciones necesarias, para cumplir con las normas de las buenas prácticas de manufactura, y todo el personal que trabaje en ella deberá cumplir con ciertas normas de higiene y salubridad.

Etapa de punteo. Para aumentar la homogeneidad de la panela se establece un parámetro de temperatura en cada intercambiador de tal forma que avise al operario de forma automática el punto exacto que debe abrir la llave del intercambiador para comenzar el proceso de batido. Para lograr este efecto se dispondrá de las debidas termocuplas, un tablero de control con visión digital y unos actuadores o lámparas que avisen el punto de la panela.

Etapa de batido. Una vez la lámpara señalizadora le avise al operario el punto de panela, este debe abrir la llave y cerrarla posteriormente se haya vaciado, debe proceder de la misma forma que se ha venido haciendo en los trapiches solo que

en una batea móvil, para realizar la maniobra lejos de una posible obstrucción a los demás operarios.

Etapas de moldeo. Para realizar el moldeo el operario debe verter la panela líquida en la gamera debidamente dispuesta en la mesa de moldeo, de la misma forma que se hace en un trapiche convencional. Lo ideal es que cada operario se encargue de dos intercambiadores de calor y sus respectivas mesas de moldeo.

4.4.4 Volumen de producción. La capacidad máxima de la planta será de 1.000 Kg./h de panela, es decir, se puede manejar menores productividades teniendo la capacidad, lo ideal es comenzar con volúmenes pequeños e ir incrementando los turnos hasta llegar a la capacidad máxima.

Bajo estas condiciones, de máxima productividad, se obtendrán 528 toneladas de panela a la semana y 48 toneladas adicionales de melaza como alimento animal; hay en promedio 700 hectáreas sembradas en caña de azúcar para el proyecto, teniendo en cuenta un rendimiento promedio de 120 toneladas de caña por hectárea; es decir que para el proyecto (intervienen 25 productores), cada productor se debe comprometer con aproximadamente 30 hectáreas de caña y lo que corresponde en producción de mieles.

4.4.5 Condiciones de trabajo. Inicialmente se trabajará toda la semana a excepción del día domingo, en un turno de trabajo de 8 horas diarias y seis días a la semana, esto quiere decir que la productividad inicial será de 44 toneladas de panela a la semana y 4 toneladas adicionales de melaza como alimento animal.

Las labores serán muy similares a las que actualmente se ejecutan en oficios de molino las diferencias relacionadas hacen referencia al menor esfuerzo del trabajador. Cabe anotar que todo personal que ingrese debe tener la debida capacitación y conocer los principios de la empresa.

4.4.6 Condiciones de la materia prima. La materia prima proveniente de los trapiches debe cumplir con ciertas características que fueron anteriormente mencionadas (*Ver numeral 4.3.3*), sin embargo, el mayor control de la calidad de mieles radica en el cultivo, ya que cada productor tiene la responsabilidad de hacer la debida corrección de suelos ayudado de técnicos especialistas en el tema con entidades gubernamentales como Fedepanela o la Umata.

Otro control importante de las mieles se trata de la limpieza en la etapa de clarificación o descachazado, ya que el re-limpiador del trapiche debe estar capacitado y conciente que debe limpiar el guarapo lo mejor posible, para evitar contratiempos de producción en planta, por mala calidad de las mieles.

4.4.7 Condiciones de higiene y salubridad. Todo elemento que entre en contacto con las mieles debe ser de un material apto para la fabricación de alimentos y con la concepción de que no contamine la panela por algún tipo de bacteria u hongo. Por eso debe existir un control de calidad desde los trapiches paneleros; los fondos, falcas, pre-limpiadores y masas del molino, en lo posible deben ser de acero inoxidable ya que el acero no desprende ningún tipo de material nocivo para la salud humana.

Pensando en un proyecto que cumpla con las normatividades exigidas, sin inversiones exageradas la planta contara con materiales como: PVC tipo agua potable, para la tubería de mieles; acero inoxidable AISI 304, para los diferentes recipientes (filtro recibidor, fondo precalentador, fondos paneleros, bateas, y diferentes tipos de herramientas y utensilios); polietileno virgen para los tanques de mieles línea agroindustrial.

Todos y cada uno de los colinches y empacadores que manipulan de forma directa la panela deben estar debidamente dotados de guantes tipo cirugía, tapabocas,

gorros, botas, delantal y overoles; para evitar cualquier tipo de contaminación o accidente durante el proceso.

Figura 10. Dotación personal



Fuente: tulcan.unita.edu.ec/joomla/index.php?option=c

4.4.8 Condiciones de mantenimiento y seguridad de la operación. Para garantizar el correcto funcionamiento de la planta y evitar contratiempos durante la marcha es indispensable tener una rutina de mantenimiento preventivo de todas y cada una de las zonas o maquinas que intervienen en el proceso.

El día domingo se tendrá un operario que se encargará de realizar el debido mantenimiento a la caldera, purgando la tubería y verificando los diferentes niveles, además se debe limpiar los tanques de mieles, para ello se hace indispensable el uso de una hidrolavadora tipo industrial que facilite las medidas de limpieza.

Cada tres meses y por recomendaciones del fabricante de la caldera se debe limpiar la tubería interna de las calderas para evitar obstrucciones y pérdidas de rendimientos en el proceso.

4.4.9 Condiciones del producto. La panela destinada a la fabricación, tendrá pesos definidos de 250 grs., 500 grs. y 1000 grs. cumpliendo con la norma ICONTEC 1311 que obliga a los productores a sacar una panela de pesos definidos, para facilitar la comercialización.

4.4.10 Diseño preliminar de la planta. Aspectos que se tienen en cuenta para el montaje de la planta de producción de panela a partir de mieles:

La instalación debe estar alejada de:

- Zonas de medio ambiente contaminado.
- Actividades que contaminen los alimentos
- Zonas expuestas a inundaciones (a menos que este protegida)
- Zona donde no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos.

Edificación

- Impedir entrada de polvo, lluvia, suciedades plagas, animales y otros contaminantes.
- Diseño según la secuencia lógica del proceso.
- Adecuada separación física y/o funcional de áreas de producción susceptibles de contaminación de áreas adyacentes.
- Tener lavamanos en las áreas de elaboración o próximos a estas para la higiene del personal manipulador de alimentos.
- Facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.
- Separada de cualquier tipo de vivienda.

Pisos

- Construido en material resistente, no poroso, impermeable, no absorbentes, no deslizantes.
- Acabados que no permitan la acumulación de suciedad, polvo o tierra; ni que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.

- Inclinación mínima del 2% hacia los drenajes en áreas de elaboración húmedas.
- Al menos un drenaje de 10cm de diámetro por cada 40m² de área servida.
- Inclinación mínima del 1% hacia los drenajes en áreas de baja humedad ambiental y bodegas.
- Al menos un drenaje por cada 90m² de área servida.

Paredes

- Lisas y con acabado de superficie continua e impermeable
- Color claro y fácil de limpiar y desinfectar.

Techos

- Lisos, de color claro e impermeable.
- Acabados que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, condensación y desprendimiento de partículas.

Ventanas

- Vidrios en buen estado y fáciles de limpiar
- Provistas de mallas fáciles de desmontar y limpiar.

Puertas

- Lisas, no absorbentes, fáciles de limpiar y desinfectar.
- La distancia entre el piso y la puerta no deberá exceder de 1 cm.

Servicios Básicos

- Contar con agua potable suficiente en cantidad y presión
- Garantizar calidad higiénica para cubrir la demanda de servicios sanitarios, labores de limpieza y desinfección.
- Contar con sistema de drenaje y conducción de aguas turbias, equipado con rejillas, trampas.

Superficies de trabajo en contacto directo con alimentos

- Sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar.
- Construidas en material liso no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, detergentes y los desinfectantes.

Baños

- Independientes para damas y caballeros.
- Contar con artículos e higiene personal (papel sanitario, jabón y papel secador)

Iluminación

- Natural o artificial
- Suficiente para las diversas actividades que se realicen.
- Lámparas y focos protegidos para prevenir que los fragmentos de una posible ruptura caigan al alimento.
- Intensidad no mayor a 220 lux (20 bujía – pie) en locales de elaboración y 110 lux (10 bujía – pie) en otras áreas.

Ventilación

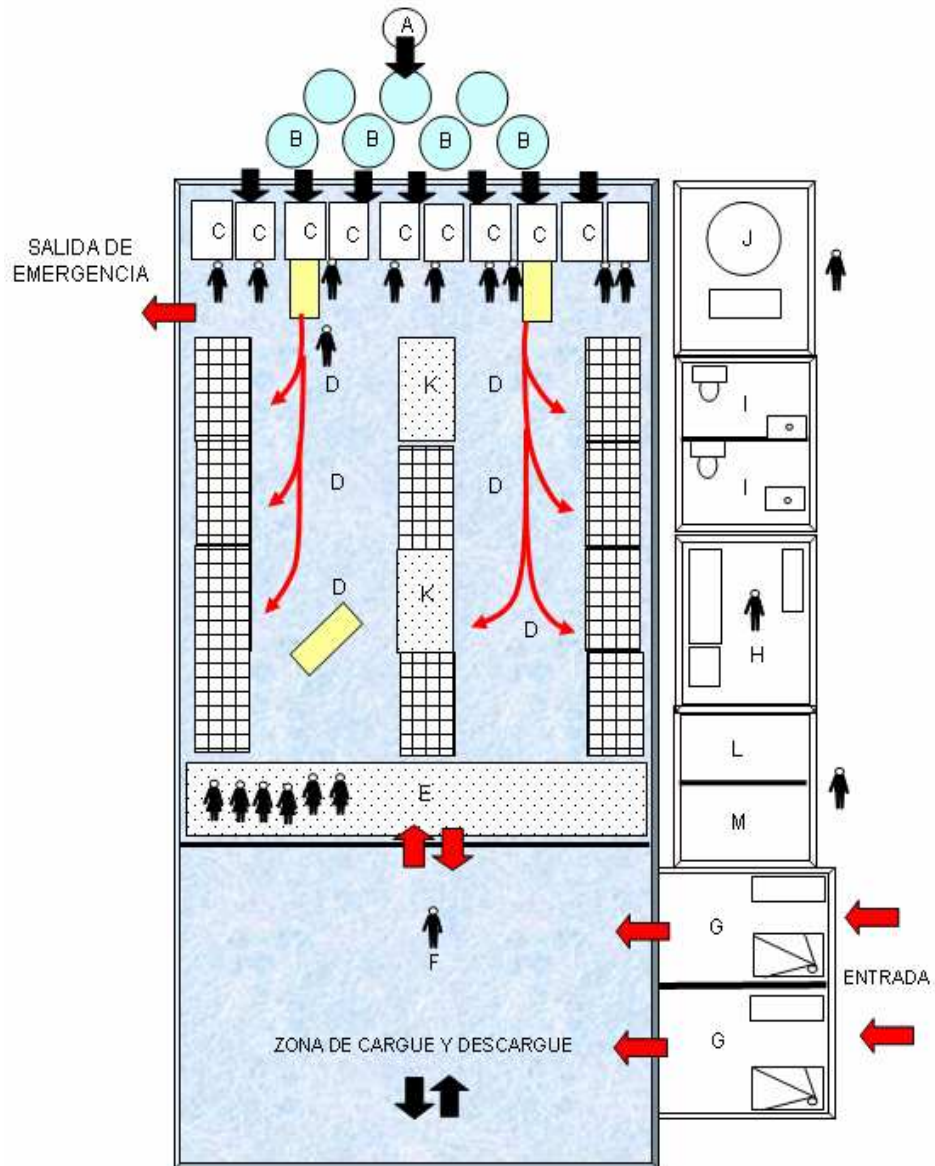
- Que evite el calor excesivo, la concentración de gases, humos, vapores y olores.

Cuarto de basura

- Alejada de la planta de producción.
- Recipientes limpios, dotados con bolsas plásticas, con tapa.

4.4.11 Zonas de trabajo y distribución de planta.

Figura 11. Diagrama de distribución de la planta



Fuente: Autores, 2010

Para lograr una distribución adecuada de las áreas de trabajo durante todo el proceso, se determinó un proceso lineal, que no se crucen y obstaculicen los diferentes oficios dentro de la planta.

Zona A - Zona de filtración inicial de mieles: Esta zona debe estar totalmente adaptada para recibir los camiones de carga con tanque o canecas, para un fácil y rápido desalojo de las mieles, el filtro debe tener una barrera de contención que impida que los carros transportadores dañen de alguna manera el filtro receptor, el área debe estar debidamente señalizada y con el espacio suficiente para que el camión pueda ponerse en posición y pueda salir sin ningún inconveniente. El filtro debe estar en la capacidad de desalojar los jugos con prontitud ya que de él se parte para los tanques decantadores y almacenadores de miel.

Zona B - Zona de Decantación: Esta zona debe estar debidamente señalizada y cada uno de los tanques debe tener un nivel que permita conocer sin complicaciones la disponibilidad de mieles y el grado de decantación que se tenga.

Zona C - Zona de concentración: Esta zona tiene que estar debidamente señalizada y con los debidos avisos de peligro por manejo de altas temperaturas, cada uno de los recipientes contará con su debida numeración y debida instrumentación con sensores de temperatura, para facilitar las labores de los operarios.

Zona D - Zona de moldeo y secado: En esta zona se dispondrán las respectivas mesas para facilitar el moldeo, y para acelerar un poco el tiempo de secado se contará con ventiladores de tiro axial y extractores de aire debidamente localizados.

Zona E - Zona de empaque: Una vez se haya alcanzado la temperatura ideal para el empaque se deberá proceder con las diferentes normas de BPM, para evitar contaminación por contacto o manipulación inadecuada. La panela no debe someterse a lapsos de tiempos prolongados al aire, especialmente por el cambio brusco de temperaturas, lo que implica la necesidad de un empackado ágil y sin demoras.

Zona F - Zona de bodega producto final: Una vez empackada la panela debe ser almacenada en una bodega con un espacio seco y aireado retirado del piso y las suciedades, lo que implica el uso de unas estibas debidamente distribuidas.

Zona G - Zona de lockers y esterilización: Debe existir un área exclusiva donde los empleados se cambien y se bañen, para poder entrar al área de trabajo sin ningún tipo de bacteria que pueda entrar en contacto con la panela y debe ser independiente para las mujeres y los hombres, se debe localizar además, a la entrada del área de trabajo.

Zona H - Zona de laboratorio de mieles: Se debe disponer de un espacio para tener todo el instrumental de laboratorio, para permitir el estudio de calidad de las mieles, debe tener un precipitador, unas probetas, algunos insumos químicos, una balanza de precisión, un lavaplatos en acero inoxidable, entre otras cosas.

Zona I - Zona de baños: La zona de baños debe estar debidamente retirada de las instalaciones de la planta, puesto que aumentaría el riesgo de contaminar la panela y debe ser independiente para los hombres y las mujeres.

Zona J - Zona de caldera y condensados: La caldera debe estar cubierta de los rayos solares y la lluvia para protegerla, además debe estar completamente encerrada y con espacio suficiente para hacer el debido mantenimiento. La ubicación de la misma debe ser lo mas cerca posible de la zona de concentración

puesto que se pueden evitar pérdidas de calor en el transporte del vapor y aumentar la eficiencia del proceso.

Zona K - Zona de esterilización de gaberías: Se debe disponer de una zona que permita el lavado óptimo de las gaberías entre diferentes puntos, para ello se dispone de varias pilas o recipientes que tengan la facilidad de usar agua y vapor para esterilizar los utensilios. Debe, además ubicarse lo más cercano posible a las mesas de moldeo para facilitar las labores del operario.

Zona L - Zona de Planta eléctrica: La planta eléctrica, es una maquina generadora que trabaja con combustibles fósiles como la gasolina o A.C.P.M, lo que implica una debida aireación y aislamiento, por el ruido que genera.

Zona M - Zona de herramienta y bodega de insumos o canecas: El espacio para almacenar las canecas y la herramienta debe ser independiente de la zona de almacenamiento de producto terminado, para evitar suciedad y contaminación.

4.4.12 Sistemas de automatización. Para determinar de forma automática el punto de panela, se puede optar y relacionar los grados Brix que se necesitan con la temperatura. Para ello se debe tener una configuración óptima y una programación con un panel de control que permita saber las temperaturas en que se encuentran los concentradores y las temperaturas a las que se desea el producto. El panel de control puede actuar de dos formas según se requiera; una es avisar de forma visual la temperatura y el operario estar pendiente para sacar el punto de panela, o la segunda es optar para que el panel de control tenga unos actuadores o pilotos, que le avisen de manera exacta al operario por medio de una luz.

4.4.13 Localización

Figura 12. Mapa Municipio de HATO



Fuente: hato-santander.gov.co/nuestromunicipio.shtml

Región: Centro Oriente

Municipio: Socorro

Departamento de Santander

El proyecto está previsto para agrupar a 125 productores de caña panelera que se ubican en los Municipios de Hato, Guapota, Socorro, Confines y Simacota. El Municipio del Socorro posee una extensión territorial de 12.210 Has, ubicado al sudoeste del Departamento de Santander con 6°28'40" de Latitud Norte y 72°16'17" de longitud occidental, sus coordenadas son X=1.200.000 a la 1.214.000 Y=1.084.000 a la 1.100.000, dista seis horas de la Capital de la República y 121 Kms. (2 ½ Hrs) de la Capital del Departamento.

Los límites territoriales del municipio de Socorro son: al NORTE: con los Municipios de Cabrera y Pinchote; al SUR: con CONFINES y PALMAS DEL

SOCORRO; al ORIENTE: con PARAMO; al OCCIDENTE con SIMACOTA y PALMAR.

El relieve en términos generales se presenta variado entre el fuertemente inclinado (25% al 50%) al muy escarpado (pendientes mayores del 75%), con áreas de relieve suave que condicionan el uso de los suelos a la conservación natural, la selvicultura o la explotación de los cultivos permanentes en semibloques tales como: café, caña de azúcar, cítricos, plátano, yuca, tomate, frijol, mijo, maíz, patilla, ahuyama, etc.

La caña de azúcar para panela es uno de los principales oficios de la región, de este oficio dependen productores y todo un círculo de familias y trabajadores que se mueven en torno de ella (ver tabla 1).

Tabla 1. Consolidado agrícola del municipio del socorro

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (HAS)	PRODUCCION OBTENIDA (TN)	RENDIMIENTO POR Ha (KG/Ha)	COSTOS DE PRODUCCION (\$)	NUMERO DE PRODUCTORES
CAFÉ	2174	3913.2	1800	4900.000	1300
CAÑA	910	11830	13000	4600.000	374
CITRICOS	481	11544	24000	2900.000	460
TOMATE	100	2500	25000	11500.000	106
FRÍJOL	236	2832	1200	1800.000	215
MAÍZ	140	1820	1300	1000.000	330
TABACO	45	675	1500	3200.000	120
YUCA	173	1211	7000	1200.000	214
PLÁTANO	247	2717	11000	3700.000	595
PIMENTÓN	18	234	13000	5200.000	20
BANANO	30	270	9000	1800.000	120

Fuente: Autores, 2010

En lo que respecta a la situación de las vías, las vías urbanas presentan un estado admisible para atender el flujo vehicular del Municipio. A lo largo del eje vial que

da continuidad a la vía Nacional que une con las ciudades de Bucaramanga y Bogotá, se encuentran algunas dependencias como la Plaza de Mercado y el Cementerio que generan congestión contribuyéndose en sectores con alto riesgo de accidentalidad.

Algunas apreciaciones recogidas de la comunidad en los talleres participativos surgió la posibilidad de convertir algunas de las vías en sitios peatonales con acabados arquitectónicos que recojan el legado histórico del municipio.

En lo que tiene que ver con las vías rurales, el municipio cuenta con aproximadamente 150 km de red terciaria. Los requerimientos hechos en los diferentes talleres comunitarios demuestran la necesidad de una mayor atención para mejorar las condiciones de algunos sectores rurales tanto en la parte baja como en la parte alta del municipio, que manifiestan dificultades en sus vías.

5. ESTUDIO AMBIENTAL

5.1 REQUISITOS PARA OBTENER LICENCIA AMBIENTAL

La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para prevenir y manejar los efectos que se presentan cuando se efectúan proyectos, obras y/o actividades que afecten los recursos naturales renovables y del medio ambiente, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

5.1.1 Requisitos. Tramitar ante la Corporación Autónoma Regional De Santander, por sí o por intermedio de apoderado, la solicitud escrita ante dicha autoridad. Esta solicitud deberá contener la siguiente documentación:

- Nombre o razón social del interesado.
- Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
- Certificado de existencia y representación legal.
- Domicilio y nacionalidad del interesado.
- Descripción del proyecto, obra o actividad.
- Plano a escala adecuada que determine la localización del proyecto.
- Costo estimado del proyecto.
- Descripción de las características ambientales generales del área de localización.
- Indicación específica de los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados en el proyecto.
- Información sobre la presencia de comunidades localizadas en el área de influencia del proyecto.

- Cuando no se tenga certeza acerca de la presencia de comunidades indígenas o negras se deberán allegar copia de la solicitud elevada ante el Ministerio del Interior, consultando sobre el particular.
- Indicar si el proyecto, afecta las áreas del sistema de parques naturales.

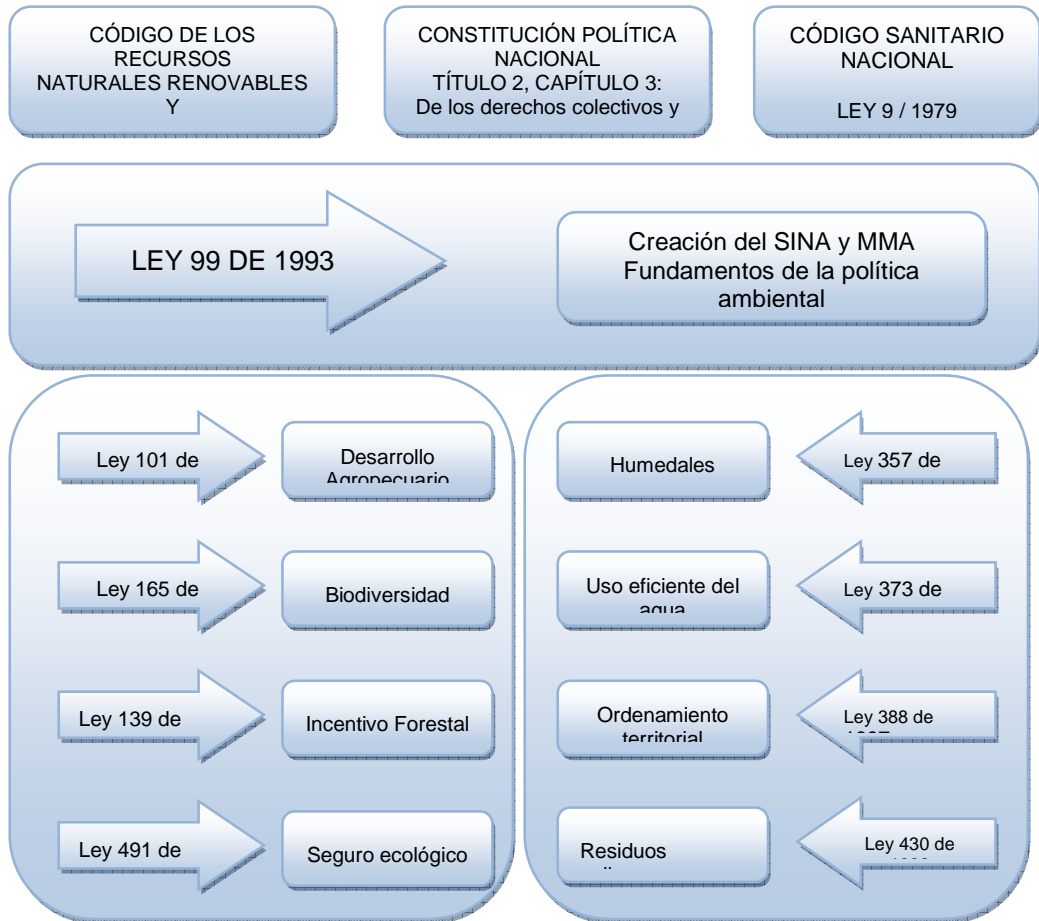
5.1.2 Principales normas que regulan el trámite.

Constitución Política Nacional

La Constitución Política de 1991 estableció un conjunto importante de derechos y deberes, Leyes, Decretos y Resoluciones del Estado.

Las Instituciones y los Particulares, en materia ambiental deben estar enmarcados en los principios del desarrollo sostenible. Este mandato constitucional, propició así mismo la expedición de la ley 99 de 1993, que creó el Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente.

Figura 13. Leyes, Decretos y resoluciones (Esquema 1. Marco jurídico General)



Fuente: Autores, 2010

El esquema 1 sintetiza el marco jurídico general sobre el cual se debe suscribir la gestión ambiental de las actividades agropecuarias, dentro del cual se enmarca la actividad panelera.

Leyes y Decretos

Sobre Paisaje

1715 de 1978

Sobre Aguas

1541 de 1978

2857 de 1981

1594 de 1984

405 de 1998

475 de 1998

Sobre Bosques

877 de 1976

1791 de 1996

900 de 1997

2340 de 1997

Sobre Aire

02 de 1982

948 de 1995

2107 de 1995

Sobre Gestión Institucional

966 de 1994

1600 de 1994

1753 de 1994

1768 de 1994

1865 de 1994

LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993	COMPETENCIA AMBIENTAL
<p>EMANADA DEL GOBIERNO NACIONAL.</p> <p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA – y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>Esta ley es el marco de toda la reglamentación ambiental para que las entidades regionales actúen dentro de unos parámetros establecidos. Establece que acciones pueden tomar directamente las entidades regionales y cuáles deben ser consultadas al ministerio, para proceder con algún tipo de control, requerimiento ambiental u otorgamiento de licencias ambientales.</p> <p>Establece el recaudo y destinación de algunos recursos económicos cuyo objeto final es de carácter ambiental, como son las tasas de uso y aprovechamiento, tasas retributivas, tasas compensatorias y transferencias entre otras.</p> <p>Señala funciones y procedimientos a las autoridades ambientales regionales para otorgar autorizaciones y permisos para el aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente, así como la expedición de las licencias ambientales.</p> <p>Permite al estado cobrar a los particulares indemnización por daños ambientales.</p>

DECRETO 1791 DE 1996	COMPETENCIA AMBIENTAL
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>Por el cual se dictan normas sobre el manejo, uso y aprovechamiento del bosque.</p>	<p>Este decreto establece el régimen de aprovechamiento forestal.</p> <p>Regula las actividades de las entidades encargadas de la administración del recurso y de los particulares respecto del uso, aprovechamiento, comercialización, manejo y conservación del recurso forestal, con el fin de lograr el desarrollo sostenible</p>

DECRETO 02 DE 1982	COMPETENCIA AMBIENTAL
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DE SALUD.</p> <p>Por el cual se reglamenta el código sanitario sobre emisiones atmosférica</p>	<p>Este decreto fija las normas para el control de las emisiones al aire producidas por fuente fijas como hornos, calderas, molinos, así como los parámetros y normas de calidad del aire.</p>

<p>DECRETO 1594 DE JUNIO 26 DE 1984</p>	<p>COMPETENCIA AMBIENTAL</p>
<p>EMANADA DEL GOBIERNO NACIONAL.</p> <p>Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – libro II y el Título III de la Parte III – Libro I – del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del Agua y Residuos Líquidos.</p>	<p>Es el decreto Reglamentario que fija normas y criterios de calidad para los permisos de vertimiento y rehúso de caudales residuales domésticos e industriales.</p> <p>Especifica las sustancias de interés sanitario en el agua, que pueden ofrecer peligros para el consumo o vida acuática.</p> <p>Da los parámetros para que las EMAR realicen monitoreos de calidad, así como dependiendo de la zona de ordenamiento del recurso agua (tipo de actividades) realicen análisis de sustancias de interés sanitario.</p> <p>Da los valores máximos de sustancias permitidas para la utilización del agua en cada actividad como son uso humano y doméstico, agrícola, pecuario, etc.</p> <p>Emite las normas para hacer uso del agua a través de concesiones, en cuanto a vertimientos.</p> <p>COMENTARIO: es de particular importancia, porque las autoridades ambientales al hacer monitoreos de los efluentes (aguas generadas y descargadas al ambiente) y encontrarse sustancias que puedan ofrecer de alguna manera peligros para los usuarios aguas abajo, procederán a clausurar el vertimiento.</p>

<p>DECRETO 1220 DE 2005</p>	<p>COMPETENCIA AMBIENTAL</p>
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.</p> <p>Por el cual se reglamentan el título VIII de la Ley 99 de 1993.</p>	<p>Este decreto reglamenta el tipo de actividad que requiere licencia ambiental para su funcionamiento, dependiendo del impacto que se genere al medio ambiente, y si es aplicable por los entes regionales o requiere una aprobación del ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>Determina la competencia de otorgar o no licencias ambientales por parte del Ministerio del Medio Ambiente o las autoridades ambientales regionales, de acuerdo a las actividades productivas específicas</p>

<p>DECRETO 948 DE JUNIO 05 DE 1995</p>	<p>COMPETENCIA AMBIENTAL</p>
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811..... en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.</p>	<p>Prohíbe la quema de llantas, baterías y otros elementos que produzcan tóxicos al aire.</p> <p>Prohíbe la quema de bosques y vegetación protectora.</p> <p>Regula las emisiones de motores.</p> <p>Regula los niveles de ruido que se emitan.</p> <p>Establece las multas que los infractores deben cancelar en salario mínimos legales vigentes.</p> <p>Establece los casos en que se requieren permisos especiales para el funcionamiento de empresas o procesos que generen emisiones al aire.</p>
<p>DECRETO 901 DE ABRIL 01 DE 1997</p>	<p>COMPETENCIA AMBIENTAL</p>
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA.</p> <p>Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas.</p>	<p>Este decreto reglamenta las tasas retributivas (pagos a la nación) por la utilización del agua como receptor de vertimientos puntuales.</p> <p>Establece el procedimiento matemático para calcular el valor de la carga contaminante, los parámetros a cobrar y las tarifas a pagar por cada contaminante vertido.</p>
<p>DECRETO 1449 DE 1977</p>	<p>COMPETENCIA AMBIENTAL</p>
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA.</p> <p>Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 de la Ley 136 de 1961 y el decreto 2811 de 1974 sobre obligaciones de los propietarios de predios rurales.</p>	<p>Este decreto establece las obligaciones que deben cumplir los propietarios de los predios en relación con la protección y conservación de los bosques, así como de los otros recursos naturales renovables.</p>

DECRETO 1608 DE 1978	COMPETENCIA AMBIENTAL
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA.</p> <p>Por el cual se reglamenta el decreto 2811 de 1974 en el tema de fauna silvestre.</p>	<p>Este decreto trata de la administración y manejo de la fauna silvestre, protección y aprovechamiento de fauna silvestre y de sus productos.</p>

RESOLUCIÓN 909 DE 2005	COMPETENCIA AMBIENTAL
<p>EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>Por el cual se reglamenta las quemas controladas en actividades agrícolas y establece distancias de seguridad para realizarlas.</p>	<p>De potestad a las Autoridades ambientales regionales para hacerla más restrictiva según se necesite.</p>

5.1.3 Permisos para el proyecto.

- **Concesiones de aguas**

- ✓ Diligenciar formatos de solicitud interno de la corporación.
- ✓ Diligenciar formato único del MAVDT (pagina Web)
- ✓ Anexar los siguientes documentos:
- ✓ Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante

Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)

Poder debidamente otorgado cuando se actué por medio de apoderado.

Propiedad del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)

Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.

Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.

Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales

Información sobre los sistemas de captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y termino en el cual se van a realizar.

- **Permiso de Emisiones atmosféricas**

- ✓ Nombre o razón social del solicitante.
- ✓ Concepto uso del suelo del establecimiento.
- ✓ Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
- ✓ Descripción de las actividades de producción.
- ✓ Información técnica actual del proyecto.
- ✓ Materias primas, combustibles y otros materiales utilizados.
- ✓ Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes.
- ✓ Controles de emisiones atmosféricas.
- ✓ Certificado del representante legal
- ✓ Constancia de Pago

- **Permiso de vertimientos**

- ✓ Diligenciar formato de solicitud interno de la corporación.
- ✓ Diligenciar formato único del MAVTD (pagina Web)
- ✓ Anexar la siguiente información:
- ✓ Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante

Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)

Juntas de acción comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior de 3 meses.

Poder debidamente otorgado cuando se actué por medio de apoderado.

Propiedad del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)

Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.

Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.

Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales.

Información sobre los sistemas de captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y termino en el cual se van a realizar.

- **Centrales de mieles**

RESOLUCIÓN 909 DE 2005. MAVDT. Establece parámetros de emisión de gases contaminantes a la atmosfera, de calderas que produzcan vapor.

5.1.4 Procedimiento. El interesado en obtener la Licencia, deberá formular petición por escrito, en la cual solicitará que se determine si el proyecto requiere o no de la elaboración y presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas. En el evento de no requerirse, expedirá los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, cuando estos no hayan sido previamente establecidos para el sector y guía o formato único de solicitud de licencia ambiental.

En caso de que se requiera la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, la Corporación se pronunciará mediante acto administrativo y elaborará los términos de referencia para su elaboración, cuando estos no hayan sido previamente establecidos para el sector. Notifica al interesado.

Presentado el Diagnóstico, se procede a expedir el auto de iniciación del trámite, que se notificará y publicará en los términos del artículo 70 de la Ley 99 de 1993 y procederá a la evaluación del mismo.

Se evalúa y se elige la alternativa o las alternativas sobre las cuales debe elaborarse el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y fijará los términos de referencia para la elaboración del mismo. Remisión de guía o formato único de solicitud de la licencia ambiental y Términos de referencia.

Una vez radicada la solicitud con la guía o formato único de solicitud y el Estudio de Impacto Ambiental, se verifica y evalúa que la documentación esté completa, se liquida valor a cancelar por concepto del servicio de evaluación y se expide auto de iniciación del trámite. Se notifica al interesado y publica. En caso de requerirse información adicional, la Corporación podrá solicitarla.

Se evalúa el Estudio de Impacto Ambiental y solicitud de información adicional al interesado. Allegada la información, se podrá solicitar a otras autoridades conceptos técnicos o información. Luego de haber recepcionado la información, se expedirá el auto del trámite que declare reunida toda la información requerida para decidir.

Se elabora concepto técnico de la viabilidad ambiental del proyecto otorgando o negando la respectiva Licencia ambiental. Resolución, notificación y publicación (pago). El interesado puede interponer recurso si lo considera conveniente, en este caso se resuelve recurso y se notifica.

El proyecto no requiere de licencia Ambiental, de acuerdo al Decreto 1220 de 2005, ya que en el artículo noveno menciona los proyectos, obras o actividades que requieren de licencia ambiental, conforme a ello, en dicha información no se registra para este tipo de industrias (producción de panela y mieles), por lo tanto no se incurre en gastos para tal fin.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

COMPONENTE	CAUSAS IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN Y/O PREVENCIÓN
Aire	Emisiones de CO ₂ , NO _x , material particulado, vapor de agua, energía y cenizas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y construir la chimenea de acuerdo con la producción, el consumo de calor y a la ubicación, de acuerdo a la zona rural. • Debe existir un sistema de filtro al final de la chimenea por medio del cual, se podrá evitar el paso de material particulado al máximo. • Es necesario evitar el consumo de caucho como combustible para las hornillas, remplazándolo por bagazo y carbón mineral.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Vertimientos: SS, SST, SSV, DQO, Nitrito, Nitrato, cloruros, aceites y grasas, coliformes, materia orgánica, detergentes. • Consumo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante que la planta cuente, con un sistema de tratamiento de aguas servidas (utilizadas), el cual debe contener un proceso preliminar (cribado, (impide el paso de sólidos) y trampa de grasas) y un proceso primario (sedimentador y humedal artificial (sistema mas económico y sencillo) • Programa de uso eficiente del recurso para mitigar el uso excesivo del agua (medición de caudal y válvulas)
Suelo	Herbicidas, abonos químicos, emisiones atmosféricas y vertimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar al máximo la utilización de herbicidas, mediante la utilización de prácticas de tala y desyerbado. • Utilización de abonos orgánicos.

Se requiere de la formulación de un Plan de Manejo Ambiental, el cual debe contener propuestas para evitar grados menores de contaminación a los componentes aire, agua y suelo, en toda la cadena productiva desde el cultivo hasta la comercialización.

De igual forma, se sugiere evaluar los impactos ambientales cuantitativamente en el Plan de Manejo Ambiental con el método analítico empleado por las Empresas Publicas de Medellín.

Este método utiliza cinco criterios ambientales, los cuales son:

- **CLASE (C):** Esta define el sentido del Cambio ambiental producido por una determinada acción, puede ser (+) o (-).
- **PRESENCIA (P):** Califica la probabilidad que el impacto pueda darse. Varía entre 0.0 y 1.0.
- **DURACIÓN (D):** Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Varía entre 0.0 y 1.0. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto.
- **EVOLUCIÓN (E):** Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia, hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Se expresa en unidades de velocidad. Varía entre 0.0 y 1.0.
- **MAGNITUD (M):** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental, producido por una actividad o proceso. Se puede expresar como muy alta, alta, media, baja o muy baja, como porcentaje.

Los rangos y valoración de los criterios de evaluación del proyecto:

CRITERIO	RANGO	VALOR (1)
CLASE	Positivo (P o +)	
	Negativo (N o -)	
PRESENCIA	Cierta	1.0
	Muy Probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco Probable	0.1
	No Probable	0.0
DURACIÓN	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años	1.0
	Larga: Si es > de 7 años	0,7-1,0
	Media: Si es > de 4 años	0,4-0,7
	Corta: Si es > de 1 año	0,1-0,4
	Muy Corta: Si es < de 1 año	0-0,1,0
EVOLUCIÓN	Muy Rápida: Si es < de 1 mes	0,8-1,0
	Rápida: Si es < de 12 meses	0,6-0,8
	Media: Si es < de 18 meses	0,4-0,6
	Lenta: Si es < de 24 meses	0,2-0,4
	Muy Lenta: Si es > de 24 meses	0,0-0,2
MAGNITUD	Muy Alta: Si Mr (2) es > del 80%	0,8-1,0
	Alta: Si Mr varía entre 60% y 80%	0,6-0,8
	Media: Si Mr varía entre 40% y 60%	0,4-0,6
	Baja: Si Mr varía entre 20% y 40%	0,2-0,4
	Muy Baja: Si Mr es < del 20%	0,0-0,2
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Muy Alta: Si Ca varía entre 8,0 y 10	
	Alta: Si Ca varía entre 6,0 y 8,0	
	Media: Si Ca varía entre 4,0 y 6,0	
	Baja: Si Ca varía entre 2,0 y 4,0	
	Muy Baja: Si Ca varía entre 0,0 y 0,2	
CONSTANTES DE PONDERACIÓN		A= 7,0
		B= 3,0

La fórmula para hallar la Calificación Ambiental será: **CA=C P(axExM+bxD).**

De acuerdo a lo anterior, el proyecto es viable ambientalmente, ya que se adoptaran las medidas necesarias para mitigar los posibles impactos ambientales, en cumplimiento de la normatividad mencionada anteriormente, y a las recomendaciones propuestas en las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales.

6. ESTUDIO LEGAL

Para agremiar a los productores de panela, se presenta la opción de crear una entidad sin ánimo de lucro; las entidades sin ánimo de lucro son personas jurídicas, capaces de ejercer derechos judicial y extrajudicialmente, con sujeción a las disposiciones legales y a sus propios estatutos. Nacen por voluntad de los asociados en virtud del derecho constitucional de asociación o por la libertad de disposición de los bienes de los particulares, para la realización de fines altruistas o de beneficio comunitario.

El soporte normativo que ampara el proyecto que se pretende realizar, teniendo en cuenta el objeto de la misma, es la LEY 40 DE 1990 *“POR LA CUAL SE DICTAN NORMAS PARA LA PROTECCIÓN Y DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN DE LA PANELA Y SE ESTABLECE LA CUOTA DE FOMENTO PANELERO”*.³⁰

Artículo 1: Se reconoce la producción de panela como una actividad agrícola desarrollada en explotaciones que, mediante la utilización de trapiches, tengan como fin principal la siembra de caña con el propósito de producir panela y mieles vírgenes para el consumo humano y subsidiariamente para la fabricación de concentrados o complementos para la alimentación pecuaria. Parágrafo 1: Dentro de este concepto de producción panelera se incluye a: Quienes estén dedicados a la siembra, cultivo, corte y procesamiento de la caña para producción de panela; 2.Los procesadores o trapicheros; 3.Las cooperativas campesinas dedicadas a la transformación de la caña panelera.

Artículo 2. Con el fin de evitar perturbaciones en el mercado de la panela que afecten negativamente a los pequeños productores, el Gobierno reglamentará las

³⁰ Protección y desarrollo de la producción de la panela. Página de Internet: http://www.ocyf.org.co/servicios_ocyf/politicas/ley_40_1990.pdf

condiciones y las cuantías en que se permita la producción de panela o productores ocasionales.

Artículo 3. Todo establecimiento panelero de carácter comercial deberá someterse a un registro de inscripción ante la Seccional de Salud correspondiente. Parágrafo: Se entenderá que el establecimiento panelero es de carácter comercial cuando su producción exceda la cantidad de una tonelada semanal.

Artículo 4. La producción de panela y mieles vírgenes deberá ceñirse a las normas y reglamentaciones que para el efecto expida el Ministerio de Agricultura, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública, teniendo en cuenta las normas expedidas por el ICONTEC. Parágrafo: Corresponde al Ministerio de Salud Pública establecer los mecanismos de control que serán aplicados por las Alcaldías Municipales, en coordinación con las Secretarías o Servicios de Salud Departamentales, Intendenciales o Comisariales.

Artículo 5. Queda prohibida la utilización del azúcar como insumo en la fabricación de la panela. Quien lo haga y quién utilice hidrosulfito de sodio, anilinas, colorantes tóxicos y demás contaminantes y mieles de ingenio que afectan la calidad nutritiva de la panela o pongan en peligro la salud humana, incurrirá en las siguientes sanciones: 1. Multas de 10 a 100 salarios mínimos, en la primera vez; 2. Cierre del establecimiento por treinta (30) días, en la segunda vez; 3. Cancelación del registro de inscripción y cierre definitivo del establecimiento, en la tercera vez. Parágrafo: Las anteriores sanciones se aplicarán sin perjuicio de las acciones penales a que haya lugar.

Artículo 6. Las exportaciones de panela deberán tener el visto bueno del Ministerio de Agricultura o de la Superintendencia de Industria y Comercio o de la entidad en quien ellos deleguen esta función a fin de garantizar la calidad del producto.

Artículo 7. Créase la Cuota de Fomento Panelero, cuyo producto se llevará a una cuenta especial, bajo el nombre del Fondo de Fomento Panelero, con destino exclusivo al cumplimiento de los objetivos de la presente Ley. Parágrafo 1: La Cuota de Fomento Panelero será del medio por ciento (0.5%) del precio de cada kilogramo de panela y de miel que produzcan los trapiches paneleros con capacidad de molienda inferior a las diez <(10) toneladas por hora y del uno por ciento (1%) del precio de cada kilogramo de panela y de miel que produzcan los trapiches con capacidad de molienda superior a las diez (10) toneladas por hora.

Parágrafo 2: Los productores ocasionales de panela pagarán la misma cuota que corresponde a los trapiches con capacidad de molienda superior a las diez (10) toneladas por hora, por cada kilogramo de panela que produzcan. Los compradores de miel destinada a la producción de alcohol pagarán el uno por ciento (1%) del precio de cada kilogramo de miel que hayan adquirido de los ingenios azucareros. Parágrafo 3; Exclusivamente para los efectos anteriores, el Ministerio de Agricultura señalará semestralmente, antes del 30 de julio y el 31 de diciembre de cada año, el precio del kilogramo de panela o miel, a nivel nacional o regional, con base en el cual se llevará a cabo la liquidación de las Cuotas de Fomento Panelero durante el semestre inmediatamente siguiente.

Artículo 9. Para tener derecho a las prerrogativas que otorga la presente Ley y a los servicios del Fondo de Fomento Panelero, todo productor de panela deberá estar a paz y salvo con el pago de la Cuota de Fomento Panelero y los de carácter comercial deberán estar inscritos en el registro establecido en la presente Ley.

Artículo 10. El recaudo de las Cuotas de Fomento se realizará por las entidades o empresas que compren o procesen las mieles y por la entidad pública o privada que designe el Gobierno Nacional. Parágrafo: Los recaudadores de las cuotas mantendrán dichos recursos en cuentas separadas y estarán obligados a

entregarlos a la entidad administradora del Fondo Nacional de la Panela a más tardar dentro de los diez (10) días del día siguiente al del recaudo.

Adicionalmente es necesario dar cumplimiento a la normatividad establecida por el INVIMA, mediante la RESOLUCIÓN No. 2008029671 del 20 de Octubre de 2008, “Por la cual se establece el procedimiento para la Inscripción de los Trapiches Paneleros y las Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros”, la cual contiene la siguiente información:

ARTÍCULO 1. POR EL CUAL SE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LA INSCRIPCIÓN. Todos los establecimientos denominados Trapiches Paneleros y Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros deben realizar la Inscripción ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA, de acuerdo con los siguientes requerimientos:

1. Presentar el Formato Único de Inscripción de Trapiches Paneleros o el Formato Único de Inscripción de Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros o los dos Formatos Únicos de Inscripción según aplique, establecidos por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, debidamente diligenciados y para cada una de las sedes de la empresa. La información que se consigna debe ser verídica, real, sin tachones, sin enmendaduras y totalmente verificable.
2. Cada uno de los Formatos Únicos de Inscripción diligenciados deberán radicarse en cualquiera de las oficinas del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA en forma impresa.
3. Una vez recibidos los Formatos Únicos de Inscripción, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos -INVIMA procederá a su revisión e

inclusión automática dentro del Sistema Único de Información, donde se generará el número de identificación de cada establecimiento.

4. El usuario podrá verificar que se encuentra inscrito a través del Sistema Único de Información en la página web del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –INVIMA (www.invima.gov.co).

5. El plazo máximo para la inscripción de los Trapiches Paneleros y Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros que actualmente están en funcionamiento será de 6 meses contados a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución.

6. Los Trapiches Paneleros y las Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros que elaboren panela para consumo nacional o exportación que no efectúen el proceso de inscripción de que trata la presente resolución, serán objeto de las sanciones previstas en el artículo 577 de la Ley 09 de 1979 o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

7. Los Trapiches Paneleros y las Centrales de Acopio de Mieles Vírgenes procedentes de Trapiches Paneleros que sean creados después de la fecha límite de inscripción, deberán solicitar su inscripción previamente a su funcionamiento, cumpliendo los requerimientos establecidos en la presente Resolución.

ARTÍCULO 2. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS FORMATOS ÚNICOS DE INSCRIPCIÓN DE TRAPICHES PANELEROS Y CENTRALES DE ACOPIO DE MIELES VÍRGENES PROCEDENTES DE TRAPICHES PANELEROS. Los establecimientos deberán realizar una actualización de los Formatos Únicos de Inscripción, en aquellos casos en que se presente algún cambio de la información ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos

y Alimentos –INVIMA, con el fin de realizar el ajuste correspondiente en el sistema.

La RESOLUCIÓN NÚMERO 000779 DE 2006 hace referencia al reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones:

Artículo 1º. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos denominados trapiches paneleros y centrales de acopio de mieles procedentes de trapiches que fabriquen, procesen, envasen, transporten, expendan, importen, exporten y comercialicen la panela con destino al consumo humano, en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir al error a los consumidores.

Artículo 2º. Campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución se aplican a la panela para el consumo humano, cuya partida arancelaria es el número 1701.11.10.00, la cual debe actualizarse conforme a las modificaciones efectuadas al arancel de aduanas.

Artículo 4º. De las condiciones generales de la panela. Además de los requisitos de calidad exigidos en el artículo siguiente, la panela debe cumplir con las siguientes condiciones generales:

- a) Estar libre de ataques de hongos, mohos, insectos y roedores;
- b) Elaborarse en establecimientos autorizados y que cumplan con requisitos higiénicos de fabricación.

Artículo 5°. De los requisitos de calidad de la panela. La panela debe cumplir con los requisitos de calidad que a continuación se establecen:

Tabla 2. Requisitos físico-químicos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Azúcares reductores, expresados en glucosa, en %	5.5%	-
Azúcares no reductores expresados en sacarosa, en %	-	83%
Proteínas, en % (N x 6.25)	0.2%	-
Cenizas, en %	0.8%	-
Humedad, en %	-	9.0%
Plomo expresado con Pb en mg/kg	-	0.2
Arsénico expresado como As en mg/kg	-	0.1
SO ₂	NEGATIVO	
Colorantes	NEGATIVO	

Fuente: Artículo 5°. De los requisitos de calidad de la panela

Para los efectos de la determinación de los requisitos físico-químicos, adóptense las siguientes convenciones:

‰: Tanto por ciento.

N: Nitrógeno;

Artículo 6°. Aditivos permitidos en la elaboración de panela. En la elaboración de panela, podrán utilizarse los siguientes aditivos: a) Reguladores de pH:

Bicarbonato de sodio, ácido fosfórico, carbonato de calcio, ácido cítrico, grado alimenticio; b) Antiespumantes: Grasas y aceites vegetales, grado alimenticio; c) Clarificantes: Poliacrilamidas, balsa, guásimo y cadillo.

Artículo 7°. Requisitos para la producción de panela a partir de mieles vírgenes en las centrales de acopio y procesamiento. Para la elaboración de panela sólo se podrá utilizar como materia prima las mieles vírgenes procedentes de trapiches paneleros autorizados, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Que las centrales de acopio y procesamiento de mieles estén autorizados por la entidad territorial de salud correspondiente;
- b) Que la miel virgen proceda de trapiches autorizados por la entidad territorial de salud correspondiente;
- c) Que la miel se transporte de los trapiches a las centrales de acopio y procesamiento en vehículos autorizados por la entidad territorial correspondiente;
- d) Las centrales de acopio y procesamiento de mieles deben garantizar la inocuidad de las mieles utilizadas en el procesamiento de la panela.

Artículo 8°. Prohibiciones. En la elaboración de la panela se prohíbe el uso de las siguientes sustancias e insumos: a) Hidrosulfito de Sodio u otras sustancias químicas tóxicas con propiedades blanqueadoras; b) Colorantes o sustancias tóxicas, grasas saturadas; c) Azúcar, mieles procedentes de ingenios azucareros, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, otros endulzantes y panelas devueltas que tengan incidencia sobre la inocuidad y calidad de la panela; d) Cualquier otra sustancia química que altere sus características físico-químicas, su valor nutricional o que eventualmente pueda afectar la salud.

Artículo 9°. Condiciones sanitarias de los trapiches. Los trapiches paneleros deben cumplir para su funcionamiento con las siguientes condiciones sanitarias y de salud ocupacional:

Instalaciones físicas:

- Estar ubicados en lugares alejados de focos de contaminación;
- Los alrededores deben estar libres de residuos sólidos y aguas residuales;
- Estar separados de cualquier tipo de vivienda;
- No se permite la presencia de animales y personas diferentes a los operarios en las áreas de producción;
- Delimitación física entre las áreas de recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios;

Su funcionamiento no debe poner en riesgo la salud y bienestar de la comunidad; Los alrededores de los trapiches paneleros no deben presentar malezas, ni objetos o materiales en desuso;

En los trapiches o en sus alrededores no se debe almacenar mieles de ingenio, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, azúcar y otros edulcorantes, blanqueadores ni colorantes y demás sustancias prohibidas señaladas en la presente resolución.

Instalaciones sanitarias:

- El trapiche debe disponer de servicios sanitarios en cantidad suficiente, bien dotados y en buenas condiciones;
- Los servicios sanitarios deben estar conectados a un sistema de disposición de residuos.

Personal manipulador

- Los operarios deben tener uniformes limpios y en buen estado;
- Lavarse las manos con agua y jabón y mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte;

- No usar joyas, ni comer, ni fumar o beber en las áreas de proceso de la panela;
 - Todas las personas que realizan actividades de manipulación de la panela, deben tener capacitación en prácticas higiénicas de manipulación de alimentos de acuerdo con lo establecido en el Título II Capítulo III del Decreto 3075 de 1997 o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan;
 - Los trapiches paneleros deben tener e implementar un plan de capacitación dirigido a operarios de acuerdo con lo establecido en el literal b) del artículo 14 del Decreto 3075 de 1997 o en las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.
- **Condiciones de saneamiento:**
- El agua que se utilice debe ser de calidad potable o fácil de higienizar;
 - Debe disponer de un tanque o depósito con tapa para almacenamiento de agua de capacidad suficiente para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción, protegido de focos de contaminación, el cual se debe limpiar y desinfectar periódicamente.

Disposición de residuos sólidos

- Los residuos sólidos deber ser removidos con la frecuencia necesaria para evitar la generación de malos olores, molestias sanitarias y la contaminación tanto del producto como de las superficies locativas;
- El establecimiento debe contar con recipientes para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos.

Control de plagas

- Tener e implementar un programa escrito de procedimientos para el control integral de plagas y roedores, bajo la orientación de la autoridad sanitaria;

- Los productos utilizados para el control de plagas y roedores deben estar claramente rotulados y no deben almacenarse en el trapiche.

Limpieza y desinfección:

Tener e implementar un programa de limpieza y desinfección de las diferentes áreas, equipos y utensilios que incluyan concentraciones, modo de preparación y empleo, orientados por la autoridad sanitaria.

Condiciones del proceso de fabricación:

- El material, diseño, acabado e instalación de los equipos y utensilios deberán permitir la fácil limpieza, desinfección y mantenimiento higiénico de los mismos y de las áreas adyacentes;
- La distribución de planta debe tener un flujo secuencial del proceso de elaboración con el propósito de prevenir la contaminación cruzada;
- Los trapiches deben contar con los equipos, recipientes y utensilios que garanticen las buenas condiciones sanitarias en la elaboración de la panela incluyendo los molinos.

Sala de proceso:

- Las paredes deben estar limpias y en buen estado;
- Los pisos de la sala de producción deben ser lavables, de fácil limpieza y desinfección, no porosos, no absorbentes, sin grietas o perforaciones. Los sifones deben tener rejillas adecuadas;
- El techo debe estar en buen estado y ser de fácil limpieza;
- Las áreas deben tener iluminación y ventilación adecuada.

Materias primas e insumos:

Las materias primas e insumos se deben almacenar en condiciones sanitarias adecuadas en áreas independientes, marcadas e identificadas.

Envase y embalaje:

El envasado se debe realizar en buenas condiciones higiénico-sanitarias para evitar la contaminación de la panela.

Almacenamiento:

- Se debe hacer ordenadamente en pilas o sobre estibas, con adecuada separación entre las paredes y el piso;
- El almacenamiento se debe realizar en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y circulación del aire.

Salud ocupacional

- El establecimiento debe disponer de un botiquín con la dotación adecuada;
- El personal debe disponer de implementos de dotación personal que cumplan con la reglamentación de seguridad industrial;
- Las áreas de riesgo deben estar claramente identificadas.

Parágrafo. El cumplimiento de las condiciones sanitarias previstas en el numeral 1 literales c) y e), numeral 2 literales a) y b), numeral 8 literal b) y numeral 9 literales a), b) y c), se hará exigible a partir del tercer año de entrada en vigencia del reglamento técnico que se establece con la presente resolución.

Artículo 10. Condiciones sanitarias de las centrales de acopio de mieles vírgenes procedentes de trapiches. Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de panela en las centrales de acopio y procesamiento de mieles vírgenes procedentes de trapiches paneleros, se ceñirán a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura – BPM- estipuladas en el Título II del Decreto 3075 de 1997 o en las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 11. Envase. Los productores que actualmente utilicen envases de panela o aquellos que decidan utilizarlos, deberán hacerlo en material sanitario.

Artículo 12. Embalaje. A partir de la entrada en vigencia del reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución, las panelas a granel se deben embalar en material sanitario de primer uso, teniendo en cuenta las siguientes condiciones: a) Se prohíbe el embalaje de panelas en materiales como rusque, costales o material no sanitario; b) El embalaje se debe conservar en buenas condiciones durante toda la cadena de comercialización; c) Sólo se permite el reenvase de panelas en establecimientos autorizados por la Entidad Territorial de Salud procedentes de trapiches que cumplan con los requisitos sanitarios establecidos en el reglamento técnico que se establece a través de la presente resolución.

Artículo 13. Del rotulado. Los productores que actualmente utilicen envases y embalajes para panela deben cumplir con los requisitos que se establecen a continuación: a) Nombre completo del producto e ingredientes; b) Marca comercial; c) Nombre y ubicación del trapiche panelero; d) Número de lote o fecha de producción; e) Condiciones de conservación; f) Declaración del contenido neto, de acuerdo con la normatividad vigente; g) En el caso de la panela destinada para exportación, el rotulado debe ajustarse a las exigencias del país de compra.

Artículo 14. Requisitos de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización. Las operaciones y condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de la panela deben cumplir con los requisitos técnico sanitarios señalados en el Título II, Capítulo VII del Decreto 3075 de 1997 o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan y contar con la respectiva autorización sanitaria, para los establecimientos productores y para el transporte de la misma.

Artículo 15. Requisitos sanitarios para la exportación de panela. La panela que se destine a la exportación debe proceder de trapiches y de centrales de acopio de mieles vírgenes provenientes igualmente de trapiches, que cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura estipuladas en el Decreto 3075 de 1997 y demás disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Las Buenas Prácticas de Manufactura deben estar certificadas por la autoridad sanitaria competente. El certificado de cumplimiento de BPM tendrá una vigencia de seis (6) meses, a partir de la fecha de su expedición.

Artículo 16. Registro sanitario. Las panelas a las cuales durante el proceso de producción se les haya adicionado saborizantes, deben obtener el registro sanitario al tenor de lo dispuesto en el artículo 41 del Decreto 3075 de 1997 y las disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 18. Responsabilidad y sanciones. El cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en el presente reglamento, es responsabilidad de los fabricantes. Así mismo, toda persona natural o jurídica que se dedique a la distribución y comercialización de la panela, actividades que comprenden el transporte y expendio de la misma, será solidariamente responsable con los fabricantes en el mantenimiento de las condiciones sanitarias y de calidad que las regulan, so pena de las sanciones correspondientes de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Así mismo, la entidad sin Ánimo de Lucro, será una asociación regida por la siguiente normatividad - LEY 79 DE 1.988:

ARTÍCULO 4o.- Es Cooperativa la Empresa asociativa sin ánimo de lucro, en la cual los trabajadores o los usuarios, según el caso, son simultáneamente los aportantes y los gestores de la empresa, creada con el objeto de producir o

distribuir conjunta y eficientemente bienes o servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general.

Se presume que una empresa asociativa no tiene animo de lucro, cuando cumpla los siguientes

Requisitos:

Que establezca la irrepartibilidad de las reservas sociales y en caso de liquidación, la del remanente patrimonial.

Que destine sus excedentes a la prestación de servicios de carácter social, al crecimiento de sus reservas y fondos, y a reintegrar a sus asociados parte de los mismos en proporción al uso de los servicios o a la participación en el trabajo de la empresa, sin perjuicio de amortizar los aportes y conservarlos en su valor real.

ARTÍCULO 11.- Las Cooperativas podrán asociarse con entidades de otro carácter jurídico, a condición de que dicha asociación sea conveniente para el cumplimiento de su objeto social y que con ella no se desvirtúe ni su propósito de servicio, ni el carácter no lucrativo de sus actividades.

ARTICULO 54.- Si del ejercicio resultaren excedentes estos se aplicaran de la siguiente forma: un veinte por ciento (20%) como mínimo para crear y mantener una reserva de protección de los aportes sociales; un veinte por ciento (20%) como mínimo para el fondo de educación y un diez por ciento (10%) mínimo para el fondo de solidaridad. El remanente podrá aplicarse, en todo o parte, según lo determinen los estatutos o la asamblea general, en la siguiente forma:

- Destinándolo a la revalorización de aportes, teniendo en cuenta las alteraciones en su valor real.
- Destinándolo a servicios comunes y seguridad social.
- Retornándolo a los asociados en relación con el uso de los servicios o la participación en el trabajo.
- Destinándolo a un fondo para amortización de aportes de los asociados.

ARTICULO 71.- Las cooperativas de trabajo asociado se constituirán con un mínimo de diez asociados, y las que tengan menos de veinte, en los estatutos o reglamentos deberán adecuar los órganos de administración y vigilancia a las características particulares de la cooperativa, especialmente al tamaño del grupo asociado, a las posibilidades de división del trabajo y a la aplicación de la democracia directa, así como también a las actividades específicas de la empresa

ARTICULO 84.- Las cooperativas agropecuarias, agroindustriales, piscícolas y mineras podrán ser de trabajadores o de propietarios o de ambas modalidades y para su constitución les será aplicable lo dispuesto en el artículo 71 de la presente ley.

ARTICULO 85.- Las cooperativas agropecuarias podrán desarrollar sus actividades por medio de la explotación colectiva o individual de la tierra y los bienes vinculados a ella, dentro de la más amplia concepción contractual, pudiendo incluso celebrar contratos de fideicomiso con asociados o terceros.

6.1 USO DE SUELO MUNICIPIO DE HATO

Los usos del suelo constituyen la definición de las actividades susceptibles de ser desarrolladas dentro de los predios privados, de manera que se garantice el desarrollo homogéneo dentro de la estructura urbana.

6.1.1 Zona Residencial

Usos Principales:

Residencial individual.

Residencial Agrupación

Comercio Tipo A, grupo1

Usos Complementarios:

Comercio Tipo A, grupo 2
Pequeña industria, grupo1
Institucional grupo 1
Institucional grupo2
Protección estilística y arquitectónica

Usos Restringidos:

Comercio tipo A, grupo 3

Usos prohibidos:

Pequeña industria grupo2
Pequeña industria grupo3
Institucional grupo 3

6.1.2 Zonas de actividad múltiple o mixta vivienda /comercio. Se consideran como zonas de actividad múltiple aquellas áreas que por su localización y función urbana tiene alta tendencia a la mezcla de usos comercial y residencial. De acuerdo a sus características, corresponden a los sectores sobre el eje vial principal de las carreras 5 entre las Calles 2 y 8. Para las áreas de actividad múltiple o mixta los usos son los asignados como principales, compatibles y restringidos así:

Usos Principales:

Residencial individual
Comercio tipo A, grupo 1
Comercio tipo A, grupo 2

Usos Compatibles:

Comercio Tipo A, grupo 3
Pequeña industria, grupo 1
Pequeña industria, grupo 3
Institucional, grupo 1
Institucional, grupo 2
Protección estilística y arquitectónica

Usos Restringidos

Residencial agrupación
Pequeña industria, grupo 2

Usos prohibido: Institucional, grupo 3

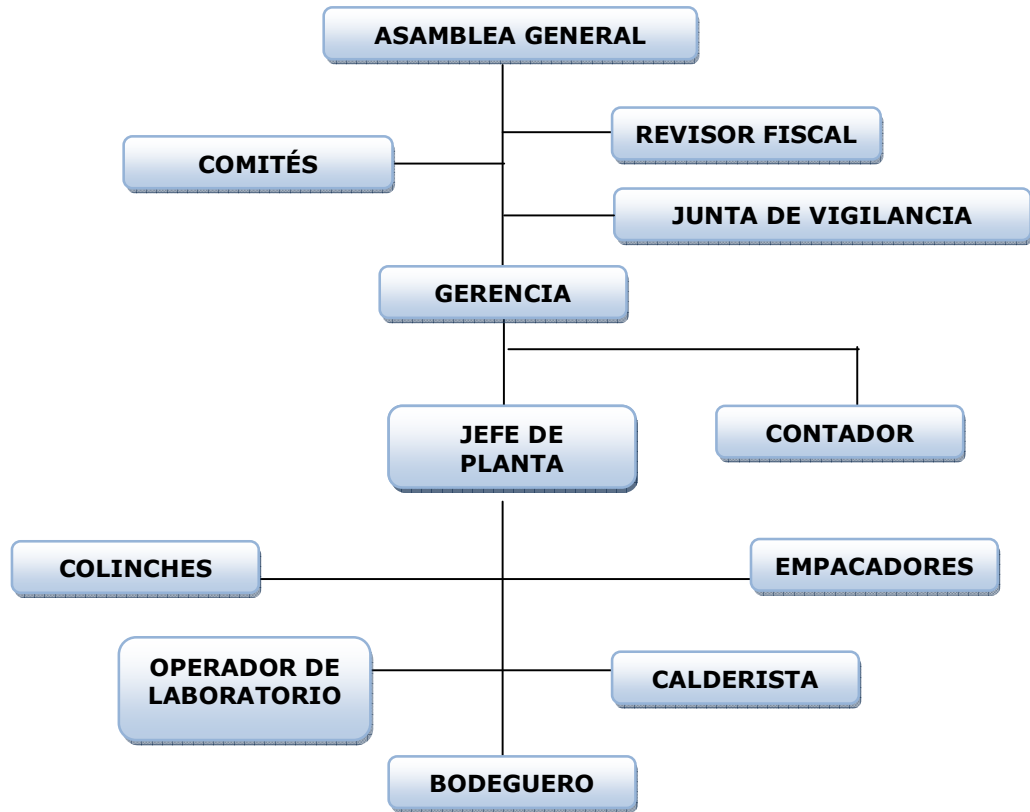
La actividad económica, por la cual se conformara la planta de producción, será una entidad sin Ánimo de Lucro Cooperativa, regida por la Ley 79 de 1.988.

El proyecto es viable legalmente, ya que la planta tendrá la localización en el área rural, donde es permitido el desarrollo y funcionamiento de las actividades a desarrollar referente al objeto del proyecto, por lo tanto se ubica en el grupo: Zonas de actividad múltiple o mixta vivienda /comercio. Adicionalmente se encuentra conforme a la normatividad ambiental correspondiente, a las normas expedidas por el Invima, el ICONTEC, el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Agricultura.

6.2 ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL

A continuación se presenta el Organigrama institucional de la Asociación de Paneleros, basado en la normatividad citada en el presente Estudio Legal:

Figura 14. Organigrama



Fuente: Autores, 2010

6.2.1 Perfil de los cargos y tareas a asignar. El proceso de selección del personal, correrá por cuenta del Gerente encargado, delegado por los propietarios; debe contar con un estado jurídico limpio y debe ser preferiblemente de la región.

Deben tener experiencia en los cargos a solicitar, inicialmente tendrán una capacitación acorde con las labores a realizar. Cabe anotar que las funciones de

cada empleado no se limitan únicamente a las que le competen en su oficio, sino que cada trabajador debe estar en la capacidad de realizar cualquier tipo de oficio según se requiera.

El gerente tendrá un salario de \$2.500.000 incluido prestaciones sociales, y será el responsable de los movimientos financieros de la empresa, junto con el habrá un contador que tendrá un salario mensual de \$1.500.000 incluido prestaciones sociales y un revisor fiscal que tendrá un contrato de prestación de servicios con una remuneración mensual de \$1.000.000.

Los tipos de contratación dependen del cargo que se va a ocupar y del periodo en que se encuentre la empresa. Se estima un numero de 16 trabajadores en planta; un jefe de planta; 8 colinches; 4 empacadores, un bodeguero, un calderista y técnico de laboratorio.

NOMBRE DEL CARGO: JEFE DE PLANTA

Perfil:

La persona aspirante al cargo debe ser Técnico o Profesional en áreas relacionadas con Ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos, Administración de Empresas o afines. Debe tener conocimientos de elaboración de panela, conocimiento con productores para la compra de las mieles y experiencia en el Manejo de personal.

Tareas:

Debe hacerse cargo de la negociación de las mieles

Manejar un informe de rendición de cuentas mensual que debe presentarse a los miembros de la sociedad mediante una reunión mensual.

Llevar un control sobre la materia prima que llegue a la planta.

Supervisar el trabajo realizado por los demás operarios de la planta.

Responsabilidades:

Vigilar por el correcto funcionamiento de la empresa; tomando las decisiones más adecuadas, que faciliten el fortalecimiento de todo el esquema económico y organizacional de la empresa.

Salario:

La remuneración de \$1.800.000 con prestaciones incluidas.

NOMBRE DEL CARGO: COLINCHE

Perfil: Debe tener buen estado físico, tener ganas y entusiasmo por trabajar y aprender el oficio de colinche, si no tiene la experiencia en este ramo.

Tareas:

Debe estar encargado de los sistemas automáticos y los indicadores de luz, ya que estos determinan el punto exacto en el que se debe abrir la válvula de los punteros para proceder con la etapa de batido y encargado del paso de vapor a su puntero, debe accionar la electro-válvula cuando se requiera calentar, y debe accionarla del mismo modo cuando no se requiera calentar las mieles, con el propósito de evitar pérdidas de energía en el sistema.

Encargado de un puntero, una batea, una mesa, su gabera y las demás herramientas propias de este oficio.

Responsabilidades:

Responder por la correcta fabricación de la panela de forma ágil y con los sentidos puestos en el oficio que se realice, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos por experiencia o por la capacitación inicial.

Salario:

Un salario mínimo vigente con todas sus prestaciones.

NOMBRE DEL CARGO: EMPACADOR

Perfil:

Experiencia en empaçado, puede ser preferiblemente mujer, ágil.

Tareas:

Empacar la panela después de alcanzar su temperatura óptima y realizar la labor en el menor tiempo posible para evitar que se alcance por productividad, teniendo en cuenta todas las recomendaciones de buenas prácticas de manufactura y evitar al máximo la contaminación del producto.

Responsabilidades:

Realizar el correcto empaque de la panela de forma ágil y con los sentidos puestos en el oficio que se esté realizando.

Salario:

Un salario mínimo vigente con todas sus prestaciones.

NOMBRE DEL CARGO: CALDERISTA

Perfil:

Tener la experiencia en este ramo y debe ser una persona que tenga responsabilidad por su labor.

Tareas:

Debe alimentar la caldera con combustible, de acorde con los requerimientos de la misma en los tiempos exactos, para evitar tiempos cortos de producción.

Debe ejercer las labores de mantenimiento recomendadas por el fabricante

Debe estar en la capacidad de ejercer cualquier tipo de oficio en la planta según se requiera.

Responsabilidades:

Encargarse de funcionamiento de la caldera, alcanzando los niveles óptimos de eficiencia y seguridad de la planta

Alimentar la caldera en el menor tiempo requerido.

Salario:

Un salario mínimo vigente con todas sus prestaciones, es de criterio administrativo si delega un tipo de comisión adicional por las metas de productividad alcanzadas.

NOMBRE DEL CARGO: BODEGUERO

Perfil:

Con experiencia en el cargo, ágil, dinámico, proactivo, con ganas de servir y que tenga buen servicio al cliente.

Responsabilidades:

Velar por el correcto desalojo de panela empacada, en el menor tiempo posible y ayudar en la zona de empaque según se requiera.

Tareas:

Debe trasladar la panela empacada de la zona de empaque a la bodega de producto terminado, en el menor tiempo posible, para evitar congestiones de producto en la línea de producción.

Salario:

Un salario mínimo vigente con todas sus prestaciones.

NOMBRE DEL CARGO: TÉCNICO DE LABORATORIO.

Perfil: La persona aspirante al cargo debe tener buen estado físico, tener ganas y entusiasmo por trabajar y aprender el oficio de técnico, si no tiene la experiencia en este ramo.

Responsabilidades:

Generar análisis de laboratorio de materia prima, por la preparación de las sustancias anti-hongos, y por el inventario de las herramientas de toda a planta.

Tareas:

Debe tomar muestras de mieles y establecer calidades, utilizando las instalaciones y herramientas de la planta, además debe preparar sustancias anti-moho que faciliten la exportación de la panela.

Debe encargarse del inventario total de herramientas y llevara un control por escrito con nombre y fecha de la persona que recibe y quien entrega.

Salario:

Una remuneración de \$1.200.000 con prestaciones incluidas.

7. ESTUDIO FINANCIERO

Para evaluar la viabilidad financiera del proyecto, se determina la inversión, los costos de producción, los gastos de administración y los ingresos por ventas. Con esos datos se obtiene el punto de partida y se realiza la proyección a diez años³¹. Se considera como el año uno al 2011 (el proyecto inicia operaciones). La evaluación se realizó en términos corrientes.

Para realizar la evaluación financiera del proyecto se tienen en cuenta los criterios de VPN (valor presente neto), TIR (tasa interna de retorno) y PAYBACK (periodo de recuperación de la inversión), razones financieras como la ROI, ROE, ROA y ROS.

7.1 COSTO DEL PROYECTO

Para el primer año se proyecta una inversión inicial de \$1. 348.874.518 millones de pesos, este valor incluye los gastos de puesta en marcha, infraestructura, maquinaria y equipos, insumos y demás conceptos necesarios para el inicio de la operación.

³¹ La duración del proyecto se determinó según la vida útil promedio de la maquinaria.

Tabla 3. Inversión Inicial

PRESUPUESTO CONSTRUCCION PLANTA DE MIELES						
ACTIVIDAD	RECURSO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	APORTES MUNICIPALES	APORTES DEPARTAMENTAL GOBERNACION	APORTES OTROS (ASOCIACION)
CONSTRUCCION PLANTA DE MIELES	PRELIMINARES	M2	\$ 4.825.933,00		\$ 4.825.933,00	
	EXCAVACIONES Y RELLENOS	M3	\$ 11.213.963,00		\$ 11.213.963,00	
	CIMENTACION	M3	\$ 23.376.408,00		\$ 23.376.408,00	
	ESTRUCTURA	ML	\$ 39.071.966,00		\$ 39.071.966,00	
	MAMPOSTERIA	M2	\$ 111.314.010,00		\$ 111.314.010,00	
	PISOS Y ENCHAPES	M2	\$ 90.939.640,00		\$ 90.939.640,00	
	INSTALA. ELECTRICAS	UND	\$ 18.682.952,00		\$ 18.682.952,00	
	CUBIERTA	M2	\$ 79.560.000,00		\$ 79.560.000,00	
	CARPINTERIA METALICA	M2	\$ 25.323.303,00	\$ 4.310.320,35	\$ 21.012.982,65	
	INSTALA. HIDROSANITARIAS	UND	\$ 62.442.728,00	\$ 62.442.728,00		
	APARATOS SANITARIOS	UND	\$ 2.091.128,00	\$ 2.091.128,00		
	CERRAMIENTO	ML	\$ 62.792.405,00	\$ 62.792.405,00		
	ACTIVOS FIJOS		\$ 601.949.200	\$ 204.662.728,00		\$ 140.000.000,00
	PREOPERATIVOS		\$ 215.290.882			
TOTAL INVERSION		\$ 1.348.874.518,40	\$ 336.299.309,00	\$ 399.997.855,00	\$ 140.000.000,00	

Fuente: Autores, 2010

7.2 EGRESOS

7.2.1 Inversiones.

Inversión en activos fijos y maquinaria

Se realiza para obtener los bienes que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos o para el desarrollo normal del proyecto.

Tabla 4. Inversión en activos fijos y maquinaria

MAQUINARIA Y EQUIPO INICIAL	Unid.	Cantidad.	Precio unitario	Valor total
ACTIVOS TIPO I				
Terreno de 10.000 m2 pref. 200 x 50 m cercado.	UND.	1	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
Tanque decantador de mieles	UND.	6	\$ 12.000.000	\$ 72.000.000
Punteros	UND.	4	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
Pulverizador	UND.	1	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000
Maquinas para cubos	UND.	1	\$ 45.000.000	\$ 45.000.000
Túnel	UND.	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Sacheteadora	UND.	1	\$ 37.500.000	\$ 37.500.000
Bascula para Panelas	UND.	1	\$ 1.850.000	\$ 1.850.000
Codificador	UND.	1	\$ 2.080.000	\$ 2.080.000
Planta Eléctrica de 4000 W	UND.	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Gaveras	UND.	8	\$ 400.000	\$ 3.200.000
ACTIVOS TIPO II				
Caldera fija	UND.	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Basculas para miles	UND.	1	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000
Gavereto	UND.	2	\$ 4.000.000	\$ 8.000.000
Mesas de Moldeo	UND.	8	\$ 1.105.000	\$ 8.840.000
Mesas de Empaque	UND.	10	\$ 1.105.000	\$ 11.050.000
Selladora en L	UND.	2	\$ 9.646.000	\$ 19.292.000
Tubería de Mieles con sus Válvulas	ML	30	\$ 68.900	\$ 2.067.000
Tubería de Vapor con sus Válvulas y aislamientos	ML	18	\$ 206.700	\$ 3.720.600
Estibas de Madera	UND.	20	\$ 68.900	\$ 1.378.000
Sillas de Empaque	UND.	6	\$ 143.000	\$ 858.000
Refractómetro asimilador de Temperatura	UND.	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000

Fuente: Autores, 2010

Inversión en Activos diferidos y preoperativos

Constituido por los gastos preoperativos y gastos de instalación, para el proyecto se determinaron los siguientes valores:

Tabla 5. Inversión en Activos diferidos y preoperativos

PREOPERATIVOS	
Estudios entorno-mercados	12.000.000,00
Estudio técnico-ambiental	20.000.000,00
Estudio construcción	531.634.436,00
Estudio financiero	25.000.000,00

ACTIVOS DIFERIDOS				
Batea en Acero Inoxidable	UND.	3	\$ 1.200.000	\$ 3.600.000
Calentadores	UND.	3	\$ 23.100.000	\$ 69.300.000
Balanza de 30 Kilos	UND.	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Cosedora de Bultos	UND.	1	\$ 1.400.000	\$ 1.400.000
Canecas Meloterias de 55 Galones	UND.	70	\$ 55.900	\$ 3.913.000
Filtro recibidor de mieles acero inoxidable	UND.	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Tapabocas, delantales y cubre cabello	UND.	12	\$ 68.900	\$ 826.800
Ventiladores	UND.	6	\$ 482.300	\$ 2.893.800
pH metros	UND.	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Pirómetro	UND.	6	\$ 780.000	\$ 4.680.000
Sensores de Temperatura	UND.	6	\$ 500.000	\$ 3.000.000

Fuente: Autores, 2010

Inversión en Activos Corrientes

Comprende los recursos financieros necesarios para la operación normal del proyecto, durante el ciclo productivo, con base en su capacidad y tamaño.

Este ciclo inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación, y termina cuando se venden los insumos transformados en producto terminado, por lo tanto, se recibe el producto de la venta quedando disponible para cancelar nuevos insumos.

Cuentas por cobrar

Se realizará a 15 días a partir de la entrega de la mercancía.

Inventario

Los inventarios tienen una rotación de 30 días y las cuentas por pagar de 30.

Tabla 6. Inversión en Activos Corrientes

	Días de Cobertura	Coficiente Renovación	2010
INVENTARIOS			
Materias Primas	30	12	17.325.602
Productos en Proceso	30	12	58.835.461
Productos Terminados	30	12	58.835.461

Fuente: Autores, 2010

Capital de Trabajo

La rotación para la mano de obra y CIF es de 20 días y para los gastos de administración 30 días y mantenimiento de 20 días.

Tabla 7. Capital de Trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	Días de Cobertura	Coefficiente Renovación	2010
Mano de Obra	20	18	19.760.717
CIF	20	18	3.025.313
Gastos Generales de admón.	30	12	6.157.800
Gastos Generales de mantenimiento	20	18	622.222

Fuente: Autores, 2010

7.3 COSTOS Y GASTOS

7.3.1 Costos directos de producción.

Salarios de la MOD

Salarios devengados por la mano de obra directa. Este valor asciende a \$122.520.000 para el primer año:

Tabla 8. Salarios de la MOD

Mano de Obra Planta	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
Jefe de Planta	1	1.800.000	1.800.000
Colinches	8	515.000	4.120.000
Empacadores	4	515.000	2.060.000
Bodeguero	1	515.000	515.000
Calderista	1	515.000	515.000
Técnico de laboratorio	1	1.200.000	1.200.000
	16		
Total Mano de Obra Mensual			10.210.000

Fuente: Autores, 2010

7.3.2 Materia prima. Son los gastos por la compra de insumos necesarios para la producción de panela:

TOTAL POR HECTAREA Ó POR 12 TONELADAS DE MIEL: \$7.854.000 (Ver Anexo B).

7.3.3 Gastos y otros egresos.

Salarios de la MOI

Salarios devengados por la mano de obra indirecta. Este valor asciende a \$60.039.000 para el primer año:

Tabla 9. Gastos y Otros Egresos

Personal	Mes	TOTAL AÑO
Salario de Gerente	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
Salario de Contador	\$ 1.200.000	\$14.400.000
Salario de Revisor fiscal	\$ 1.200.000	\$14.400.000
Servicios Públicos	\$ 450.000	\$5.400.000
Papelería, Aseo	\$ 182.500	\$2.190.000
Total:	\$ 5.032.500	\$ 60.039.000

Fuente: Autores, 2010

Mantenimiento de maquinaria

Mantenimiento realizado a la maquinaria, teniendo en cuenta los repuestos y el costo por la mano de obra del. Los gastos de mantenimiento se estiman así:

Gastos de Mantenimiento	Pesos	28.000.000
-------------------------	-------	------------

7.3.4 Depreciaciones y amortizaciones. Las depreciaciones se realizaron por el método de Línea Recta y las amortizaciones a 5 años (Ver Anexo C).

7.4 INGRESO POR VENTAS

Para estipular la proyección de ventas y cumpliendo con el propósito de competir con estándares de calidad se estimo la producción bajo tres etapas de productividad³²; la primera etapa de producción, proyectada en dos años; establecerá una producción de 44 toneladas de panela a la semana y 4 toneladas adicionales de melaza como alimento animal. La segunda etapa duplicara la producción en base a un doble turno y tendrá una duración estimada de dos años; y la tercera y última, que sería el tope de producción de la planta, triplicaría la producción inicial. Cabe anotar que cada uno de esos periodos puede acortarse o alargarse según la eficiencia del plan de ventas establecido por la compañía.

Bajo las condiciones anteriormente mencionadas cada productor panelero debe estar en la capacidad de abastecer la planta con las mieles necesarias para cumplir con las metas del proyecto. Para el primer periodo cada productor debe comprometerse con una cantidad de 10 hectáreas y lo que representan en mieles puestas en planta; para el segundo periodo 20 hectáreas y para el tercero y último con 30 hectáreas que sería el tope o producción máxima.

Como es bien sabido la fluctuación de precios de la panela en los mercados nacionales es variante y es difícil estimar un precio de compra de mieles basados en el mercado nacional. Para el presente estudio financiero se va asumir un precio de venta de panela en \$1000 el Kg. puesto en planta y un precio de venta de melaza como alimento animal en \$800 Kg.

³² Fuente primaria: Visita Técnica – Expertos del sector.

Tabla 10. Ingresos por ventas

<i>Precio / Kg.</i>			
	Panela	Melaza	Años
1er periodo \$/Kg.	\$ 1.000	\$ 800	2011-2013
2do Periodo \$/Kg.	\$ 1.090	\$ 872	2014-2016
3er periodo \$/Kg.	\$ 1.188	\$ 950	2017-2020
<i>Productividad</i>			
1er periodo ton/sem	44,0	4,00	2011-2013
2do periodo ton/sem	88,00	8,00	2014-2016
3er periodo ton/sem	132,00	12,00	2017-2020

INGRESOS NETOS POR VENTAS			1
Período>>>			2011
Producto No. 1	Panela		
Capacidad de Utilización	(%)	Meses/año	33%
Unid Producidas/Vendidas [Kg.]	528.000	12	2.090.880
Precio Unitario	Pesos		1.000
Producto No. 2	Melaza		
Unid. Producidas año [Kg.]	48.000	12	190.080
Precio Unitario	Pesos		800
Valor Ventas	Pesos		2.248.083.763

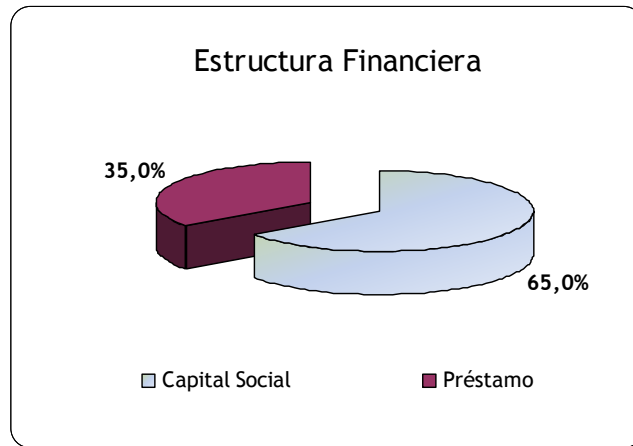
Fuente: Autores, 2010

Los resultados obtenidos reflejan que la facturación de ventas en el primer periodo es de \$2.248.083.763 en el primer año y se obtendrá una facturación mayor en el último periodo con un estimativo de \$8.299.175.859 teniendo en cuenta una inflación alrededor del 3% por periodo. (Ver Anexo D)

7.5 ESTRUCTURA FINANCIERA

Se compone así, el 65% corresponde a capital propio (valor calculado contando con la asociación de 25 productores de la región, aportes municipales y aportes departamentales). Por lo tanto el proyecto necesita financiación del 35%.

Figura 15. Estructura Financiera



Fuente: Autores, 2010

7.5.1 Costo de oportunidad. El costo de Oportunidad se determinó en un 30%EA³³.

7.5.2 Determinación de costo de capital. El costo de Oportunidad se calculó en un 22.2%EA

kd	12%
ke	30%
Kd (1-t)	8%
WACC	22.2%

³³ Fuente primaria: Rendimiento esperado por la asociación.

7.6 SERVICIO DE LA DEUDA

La empresa será de carácter asociativo con una vinculación de aproximadamente 25 productores de panela quienes buscarán financiación por medio de la línea Finagro a una tasa del DTF + 7³⁴. El valor del proyecto es de \$1.348.874.518 millones de pesos, el monto solicitado como préstamo asociativo será de \$526.061.062. (Ver anexo E.)

El préstamo se realizaría a Largo Plazo a un horizonte de 10 años pagaderos en cuotas iguales:

Tabla 11. Servicio de la Deuda

SERVICIO DE LA DEUDA:	2010	2011
1. Prestamos L. Plazo	526,061,062	
L. Plazo: Total Abonos a capital	0	52.606.106
Saldo Insoluto	526,061,062	473.454.956
Intereses	0	63.069.731
Total reembolso (abonos a cap)	0	52.606.106
Total balance (prestamos)	553,702,154	473.454.956
Total Intereses	0	63.069.731

Fuente: Autores, 2010

³⁴ http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-106&p_options=

7.7 ESTADOS FINANCIEROS

Estado de Resultados

Esta proyección se realiza con base en los datos obtenidos para los ingresos y egresos de cada uno de los años. La proyección se realiza para los diez años de trabajo de la planta, considerados como horizonte del proyecto para realizar la evaluación financiera. (Ver Anexo F.)

Tabla 12. Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS		2011
		1
Capacidad de Utilización	(%)	33%
INGRESOS OPERACIONALES		2.248.083.763
COSTOS DIRECTOS DE PROD.		1.545.139.411
Materia Prima		519.768.058
Mano de Obra		889.232.256
Costos Ind. de Fabricación		136.139.098
MARGEN BRUTO DE VENTAS	EBITDA	702.944.352
COSTOS DE OPERACIÓN		377.895.425
Gastos de Admón, Ventas, etc.		218.038.758
DEPREC. & AMORT.		159.856.667
EXCEDENTE. OPERACIÓN (UAI)	EBIT	325.048.927
INTERESES OPERACIONALES		63.069.731
EXCEDENTE. ANTES DE IMP. (UAI)		261.979.196
IMPUESTOS (33%)		86.453.135
EXCEDENTE NETO		175.526.061
DIVIDENDOS		8.776.303
EXCEDENTE DEL EJERCICIO		166.749.758

Fuente: Autores, 2010

Balance General (Ver anexo G)

Tabla 13. Balance General

BALANCE		2010	2011
Capacidad de Utilización	(%)	0	33%
1. ACTIVOS			
1.1 ACTIVO CORRIENTE			
1.1.1 CAJA: FINAL	0	29.505.252	110.327.126
1.1.2 CxC	24	11.240.419	28.101.047
1.1.3 INVENTARIOS	0		
Materias Primas	12	17.325.602	43.314.005
Productos en Proceso	12	58.772.606	146.931.514
Productos Terminados	12	58.772.606	146.931.514
TTL ACTIVO CORRIENTE		175.616.484	475.605.206
1.2 ACTIVOS NO CORRIENTES			
1.2.1 ACUM. INV. ACTIVOS NO CORR.		1.190.583.636	1.190.583.636
1.2.2 ACUM. DEPRECIACIÓN		0	-159.856.667
TTL ACTIVOS NO CORRIENTES NETOS		1.190.583.636	1.030.726.969
TTL ACTIVOS		1.366.200.120	1.506.332.175
		2010	2011
PASIVOS			
2. PASIVO CORRIENTE			
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)	0	17.325.602	43.314.005
TTL PASIVO CORRIENTE		17.325.602	43.314.005
PRESTAMOS M&L.Plazo		526.061.062	473.454.956
TTL PASIVO		543.386.664	516.768.961
PATRIMONIO			
ACUM. CAPITAL SOCIAL (Equity)		822.813.456	822.813.456
EXCEDENTE ACUMULADO		0	0
EXCEDENTE DEL EJERCICIO		0	166.749.758
TTL PATRIMONIO		822.813.456	989.563.214
TTL PASIVO + PATRIMONIO		1.366.200.120	1.506.332.175

Fuente: Autores, 2010

Flujo de Caja del Inversionista

Tabla 14. Flujo de Caja del Inversionista

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
FLUJO DE CAJA DEL INV.	-822.813.456	45.340.298	238.226.980	203.038.211	433.792.475	742.633.692
Prestamos	-526.061.062	0	0	0	0	0
Interés	0	63.069.731	55.230.337	49.093.633	42.956.929	36.820.225
Abono capital	0	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106
Ingresos por Beneficios Tributarios	0	-20.813.011	-18.226.011	-16.200.899	-14.175.786	-12.150.674
FLUJO DE CAJA DEL INV.	-1.348.874.518	140.203.125	327.837.412	288.537.051	515.179.723	819.909.349
	2016	2017	2018	2019	2020	
FLUJO DE CAJA DEL INV.	627.065.122	979.922.256	1.274.014.779	1.152.044.135	1.025.797.009	
Prestamos	0	0	0	0	0	
Interés	30.683.521	24.546.816	18.410.112	12.273.408	6.136.704	
Abono capital	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	
Ingresos por Beneficios Tributarios	-10.125.562	-8.100.449	-6.075.337	-4.050.225	-2.025.112	
FLUJO DE CAJA DEL INV.	700.229.187	1.048.974.730	1.338.955.661	1.212.873.424	1.082.514.707	

Fuente: Autores, 2010

Costo de Capital	22,2%
VPN(i)	412.982.170
TIR	32,8%

La TIR es del 32.8% y el VPN cuatrocientos doce millones novecientos ochenta y dos mil ciento setenta pesos (\$412.982.170).

Flujo de Caja del Proyecto

Tabla 15. Flujo de Caja del Proyecto

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Exceso o Déficit	0	36.563.995	231.122.824	197.625.572	433.792.475	742.633.692
Dividendos	0	8.776.303	7.104.156	5.412.639	0	0
Capital social	-822.813.456	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA	-822.813.456	45.340.298	238.226.980	203.038.211	433.792.475	742.633.692
	2016	2017	2018	2019	2020	
Exceso o Déficit	627.065.122	979.922.256	1.274.014.779	1.152.044.135	1.025.797.009	
Dividendos	0	0	0	0	0	
Capital social	0	0	0	0	0	
FLUJO DE CAJA	627.065.122	979.922.256	1.274.014.779	1.152.044.135	1.025.797.009	

Fuente: Autores, 2010

Costo de Oportunidad	30,0%
VPN (i)	422.645.264
TIR	40,3%

La TIR es del 40.3% y el VPN cuatrocientos veinte dos millones seiscientos cuarenta y cinco mil doscientos sesenta y cuatro pesos (\$422.645.264).

7.8 ESCENARIOS

La proyección de los flujos de caja esperados del proyecto está apoyada en las proyecciones macroeconómicas del estado y en los análisis realizados a las variables de mayor relevancia. Para el proyecto se construyó la siguiente matriz:

Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el proyecto

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>Limitada organización de la producción de panela.</p> <p>Escaso desarrollo de los productos innovadores.</p> <p>Tecnología: variedades tradicionales susceptibles a plagas y enfermedades.</p> <p>Conocimiento empírico del manejo del cultivo.</p> <p>Productores con bajo nivel de escolaridad.</p> <p>Algunos productores reacios al cambio tecnológico.</p> <p>Bajos ingresos familiares.</p> <p>Altos costos de producción por desconocimiento.</p> <p>No existe coordinación entre comerciantes y productores.</p>	<p>Hay demanda por productos más limpios, tanto a nivel nacional como internacional.</p> <p>Mercados mas exigentes con el tema de la calidad.</p> <p>Apoyo a las cadenas productivas por parte del gobierno nacional y el departamental</p> <p>Se cuenta con legislación clara para impulsar los procesos organizativos</p> <p>Se tiene normatividad para producción más limpia, sobre la calidad de panela.</p> <p>Algunas entidades y fondos estatales ofrecen líneas de crédito a bajo interés (Finagro, Banco..)</p> <p>Es un producto de alta demanda por los estratos 1, 2 y 3.</p> <p>Entidades estatales y privadas brindan capacitación empresarial.</p>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>Buen rendimiento de la caña.</p> <p>Tecnología de punta para atender los estándares.</p> <p>Existen áreas agroecológicas aptas para el cultivo y buen desarrollo de la caña.</p> <p>Existe una cultura para la elaboración y producción de panela; comunidades con tradición y vocación paneleras</p> <p>Las diferentes instituciones (liga de consumidores, Fedepanela, ICA, SENA, Comité de Cafeteros, Coopanela) tienen sinergia y convicción de que la panela cumple una función social de trascendencia en el país.</p> <p>La panela tiene demanda para el consumo interno. La producción abastece los mercados locales y regionales.</p> <p>Identidad cultural regional con la producción de panela.</p> <p>Producción permanente de caña y panela durante todo el año.</p> <p>El cultivo de la caña es un gran generador de empleo; se trabaja con mano de obra familiar.</p>	<p>Presencia de grupos por fuera de la ley, que estimulan el desplazamiento y desmotivan la producción.</p> <p>Fluctuaciones de los precios de la panela en el mercado</p> <p>Vías en mal estado, que dificultan la llegada del producto a los puntos de comercialización y elevan su costo.</p> <p>Manejo político, por parte del Estado, de los recursos para el sector agropecuario.</p> <p>Competencia con edulcorantes sintéticos de bajo poder calórico.</p> <p>Aparición de plagas y enfermedades que lleven al alza los precios de los insumos.</p>

Del Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas anterior, se determinó que entre los riesgos el más significativo es la fluctuación de los precios de la panela en el mercado, ya que presentan variaciones estacionales y variaciones cíclicas. Las estacionales generalmente están asociadas a *factores climáticos* (periodos de lluvias o secos), y a algunos *factores económicos* debido a la competitividad en el uso de mano de obra entre la elaboración de la panela y otras actividades agrícolas.

Dentro de los factores climáticos, el de mayor incidencia es el fenómeno del Pacífico, el cual presenta con periodicidad, años muy secos (baja producción de caña y altos precios), y de años muy lluviosos (alta producción y bajos precios). Existen dos momentos en los precios al productor en Colombia durante un año: entre enero y julio los precios son altos (se encuentran por encima de su media), y desde agosto hasta diciembre los precios se deprimen. No obstante, existen diferencias que tienen que ver con los gustos del consumidor, las formas de presentación, la calidad y el peso, entre otras, que hacen muy poco homogénea la curva de precios³⁵.

Para el factor económico se debe considerar que la panela y el azúcar son bienes competitivos o sustitutos, tanto en la producción como en el consumo, ambos son edulcorantes y provienen de la misma especie, caña (*Saccharum officinarum*). En consecuencia, el comportamiento de la oferta y del precio de una incide directamente sobre la otra. La panela igualmente enfrenta la competencia de edulcorantes dietéticos, la miel de abejas y otros.

³⁵ Fuente: Primaria Visita Técnica – Expertos del sector.

Igualmente, existe un comportamiento cíclico en los precios de la panela que obedece al período vegetativo de la caña panelera, pero también al efecto de sustitución entre panela y azúcar³⁶.

Los estudios de Fedesarrollo han establecido que hay una elasticidad de sustitución entre el azúcar y la panela, desfavorable para esta 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 panela. En el mismo sentido, un estudio realizado por Agrocadenas indica que la elasticidad en el precio de la demanda de panela es $-0,2\%$, 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%.

VARIABLES SENSIBILIZADAS:

		OPTIMISTA	MODERADO	PESIMISTA
PRECIO DE VENTAS	%	↑ 12	9	↓ 5
MATERIA PRIMA	%	↓ 10	-	↑ 10
CUENTAS X COBRAR	Días	10	15	25
CUENTAS X PAGAR	Días	40	30	15

7.9 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

7.9.1 Valor presente neto (VPN). Es el valor medido en dinero de hoy, es decir el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos que constituye el proyecto. Según la evaluación del VPN se puede concluir que existen las condiciones para el montaje de la planta de producción de panela.

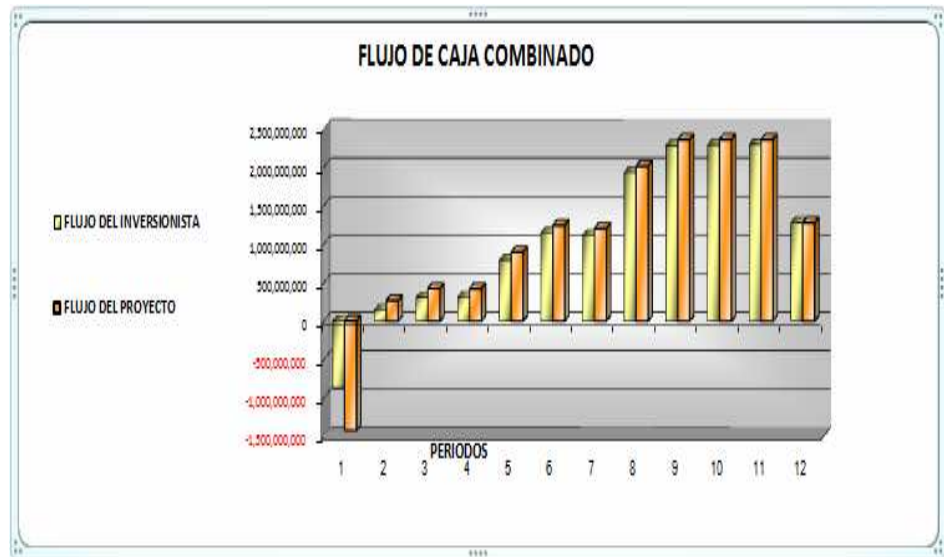
Flujo de caja del proyecto: Con una tasa de 30% el VPN es igual a \$ 422.645.264. Según estos datos el proyecto es factible, se concluye que el proyecto es lo

³⁶ Banco de la República. Cálculos observatorio Agrocadenas.

suficientemente bueno, pues no solo cubre los costos de capital sino también tiene la característica de crear valor, ya que la TIR del proyecto (40.3%) es mayor que tasa esperada y el valor presente neto es mayor que cero.

Flujo de Caja del Inversionista: Con una tasa de interés equivalente al 22,2% el VPN del flujo del inversionista es igual a \$ 412.982.170; a partir de esto se puede concluir que el proyecto financiado en un 35% es factible ya que el valor presente neto es mayor que cero y la TIR (32.8%) es mayor a la tasa mínima atractiva para los inversionistas.

Gráfica 1. Flujo de Caja Combinado



Fuente: Autores, 2010

La variación entre los dos flujos es debido al crédito que se toma en el año cero y el servicio de la deuda.

7.9.2 Tasa interna de retorno (TIR). Este criterio evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales expresados en moneda actual. En el caso evaluado, esta tasa representa la rentabilidad promedio del proyecto en todo su tiempo de operación.

TIR del Inversionista

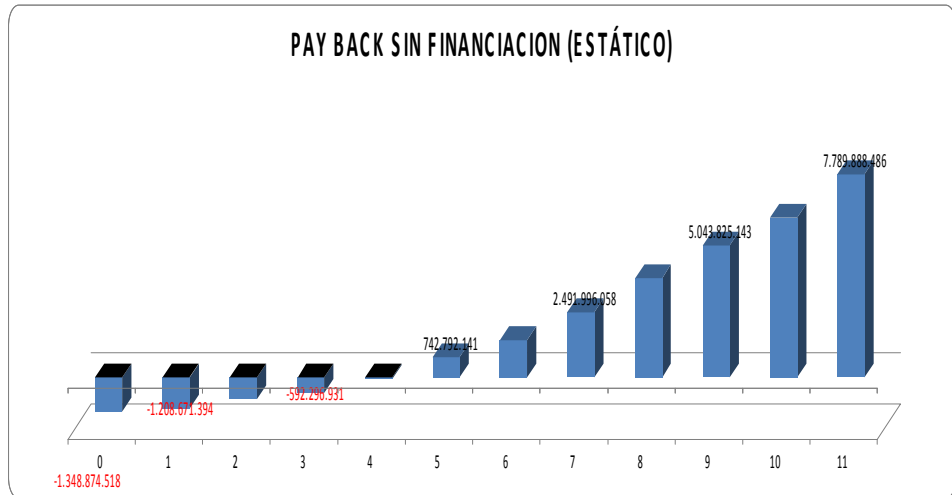
Costo de Oportunidad	22,2%
VPN (i) del Inversionista	412.982.170
TIR del Inversionista	32,8%

TIR del Proyecto

Costo de Capital	30,0%
VPN(i) del Proyecto	422.645.264
TIR del Proyecto	40,3%

7.9.3 Payback. Determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptables para la empresa. Cuanto mayor sea este periodo más riesgosa será la inversión.

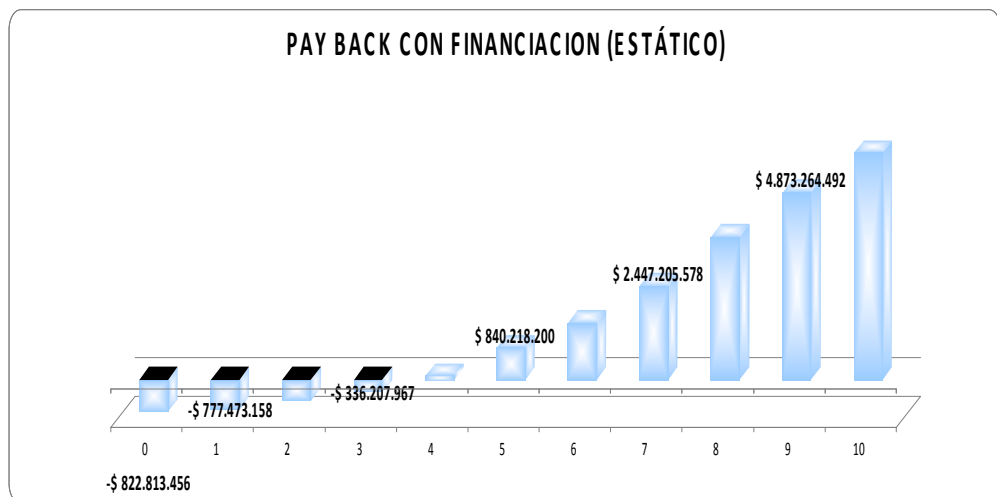
Gráfica 2. Pay Back sin financiación



Fuente: Autores, 2010

Período de recuperación en el cuarto año del proyecto sin financiación.

Gráfica 3. Pay Back con financiación



Fuente: Autores, 2010

Tabla 16. Indicadores Financieros

RAZONES FINANCIERAS	2011	2012	2013	2014	2015
ROI (%):	13.6%	14.0%	14.5%	72.9%	73.4%
ROE (%):	22.2%	23.0%	23.8%	119.5%	120.3%
ROA (%)	12.1%	11.6%	11.0%	35.9%	26.9%
ROS (%)	8.6%	8.9%	9.2%	20.7%	20.8%
	2016	2017	2018	2019	2020
ROI (%):	79.6%	161.4%	161.9%	162.3%	162.8%
ROE (%):	130.6%	264.6%	265.3%	266.1%	266.9%
ROA (%)	22.9%	31.7%	24.3%	19.7%	16.5%
ROS (%)	22.6%	27.9%	27.9%	28.0%	28.1%

Fuente: Autores, 2010

Rendimiento de la Inversión ROI

El cálculo del rendimiento de la inversión.

Rendimiento de Activos ROA

Esta razón se utiliza para evaluar si la gerencia ha obtenido un rendimiento razonable de los activos bajo su control.

Rendimiento del patrimonio (ROE)

El rendimiento de los activos mide la eficiencia con la cual la gerencia ha utilizado los activos bajo su control, independientemente de si estos activos fueron financiados con deuda o con capital patrimonial.

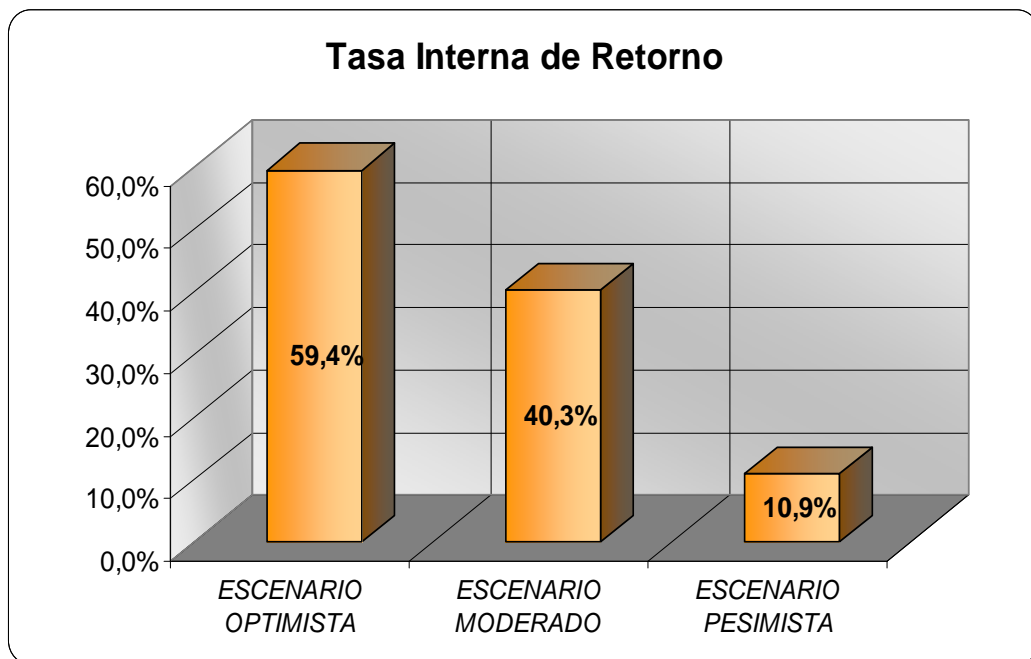
7.10 RESUMEN DE RESULTADOS POR ESCENARIO

Tabla 17. Resumen de resultados por escenarios

PESIMISTA		MODERADO		OPTIMISTA	
Costo de Oportunidad	30,0%	Costo de Oportunidad	30,0%	Costo de Oportunidad	30,0%
VPN (i) Proyecto	\$ -549.550.352	VPN (i) Proyecto	\$ 422.645.264	VPN (i) Proyecto	\$ 1.518.111.270
TIR	10,9%	TIR	40,3%	TIR	59,4%

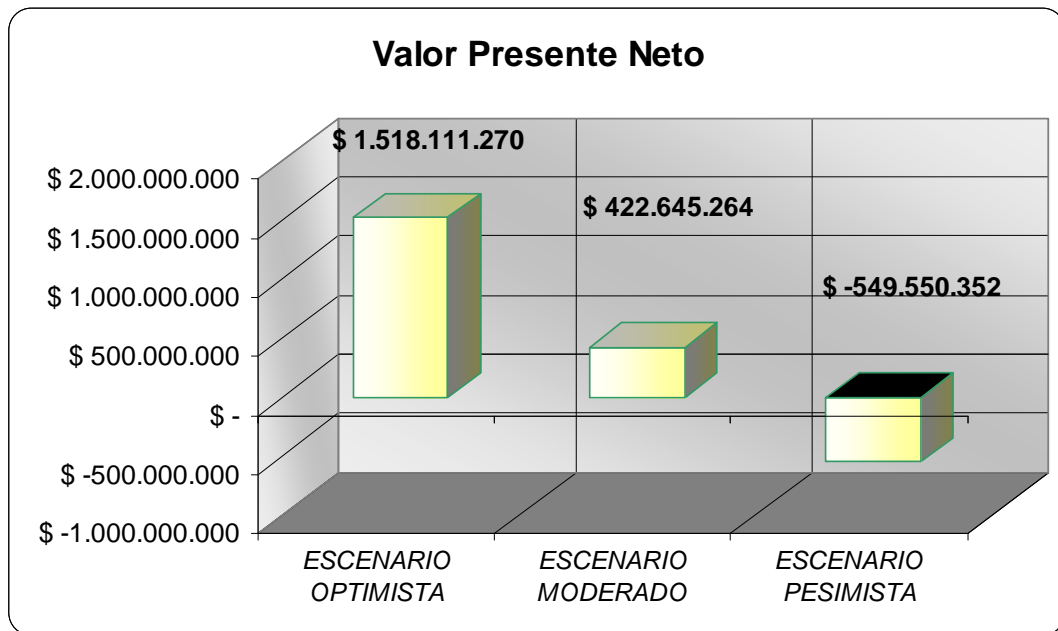
Fuente: Autores, 2010

Gráfica 4. Tasa interna de retorno



Fuente: Autores, 2010

Gráfica 5. Valor Presente neto



Fuente: Autores, 2010

Como se aprecia el proyecto supera de forma significativa las expectativas del inversionista en los escenarios optimista y moderado, en estos es viable financieramente ya que la TIR es superior al WACC y el valor presente neto es mayor a cero (0); mientras que resultado obtenido en el escenario pesimista es que no hay generación de valor.

Para el análisis del proyecto calculó el valor esperado. La probabilidad de ocurrencia se asignó mediante el enfoque subjetivo: en forma optimista en un 25%, en la estimación más probable un 50 y en forma pesimista el 25%³⁷. La suma de todas las probabilidades es igual a 1.

³⁷ Fuente primaria: Visita Técnica – Expertos del Sector

A cada resultado VPN se le asigna la probabilidad obteniendo:

$$= (-549550352,48 * 0,25) + (422645263,81 * 0,5) + (1518111270,13 * 0,25)$$

Obteniendo \$ 453.462.861, en promedio este es el valor esperado del proyecto teniendo en cuenta cada escenario y su respectiva probabilidad de ocurrencia. El proyecto es viable financieramente.

8. CONCLUSIONES

- Es necesaria la innovación y tecnificación de la producción de la panela y sus derivados en el municipio de Hato - Santander, mediante la aplicación de Normas técnicas, estándares de producción y buenas prácticas de manufactura con el fin de garantizar un producto de calidad superior y de diferenciación.
- Al aplicar las buenas prácticas de manufactura (BPM) en el proceso de elaboración (además añadir en el proceso una etapa adicional de limpieza) se garantiza un producto libre de contaminación.
- El mejoramiento de los canales de distribución y comercialización a través de campañas publicitarias, empaque y presentación, permitirá buscar nuevos mercados a nivel nacional y a mediano plazo en el mercado internacional.
- Los tiempos de producción de panela se reducen, debido a la eliminación de la etapa de punteo, que a su vez permite ahorrar el costo generado con el pago del personal dedicado a esta labor y no será necesario asumir los costos de empaque de cartón; además la contaminación será menor ya que no es necesario la misma cantidad del insumo requerido para alimentar la hornilla y no dependerá de combustibles alternativos como el carbón.
- El Proyecto reúne las características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento cada uno de sus objetivos. Los componentes que lo conforman están enmarcados dentro del contexto, recoge las experiencias de técnicos y profesionales que brindaron la información necesaria para su elaboración.

- El Proyecto y su estructura responde a una estrategia que busca consolidar esfuerzos, dentro del marco de desarrollo rural, busca armonizar las inversiones económicas con las de tipo social y responde a las necesidades de los habitantes de la región.
- La tasa de retorno del proyecto, se estimó en 40.3% que se considera adecuada por ser superior a los límites mínimos aceptables. Los cambios que pudieran producirse por las variaciones de los escenarios en los flujos de caja, dan como resultado tasas de retorno positivas; ante variaciones inversas la tasa de retorno bajaría al 10.9%, mientras que si se aumentan los beneficios y disminuyen los costos en una misma proporción, la tasa de retorno es 59.4%.
- El proyecto supera de forma significativa las expectativas del inversionista en el escenario optimista y moderado, mientras que el resultado obtenido en el escenario pesimista es $VPN < 0$, no hay generación de valor.
- Se obtuvo el valor esperado teniendo en cuenta las condiciones de los tres escenarios y en promedio $E(VPN) = \$453.462.861$, como la probabilidad de tener un escenario pesimista es baja (0.25), se recomienda realizar el proyecto.
- La agroindustria panelera cumple funciones a nivel local, regional y nacional, como generadora de empleo, ingresos, seguridad alimentaria, estabilidad social, servicios ambientales, identidad local y regional, entre otras. Por lo anterior se concluye que la realización del proyecto no solo se remite al ámbito de lo económico sino también de lo social, cultural y ambiental.

9. RECOMENDACIONES

- Es necesario garantizar el cumplimiento efectivo en el 100% de las estrategias de comercialización, formuladas en el estudio de mercados, implementando además estrategias dirigidas a los empleados para su motivación y sentido de pertenencia. La panela es un producto que puede llegar a sustituir otros que presentan características similares. En otros países el consumo de panela ha aumentado notablemente, y se puede crear la misma cultura del consumo de panela en países donde es desconocida para muchos.
- Se deben mantener los equipos y materiales utilizados para la fabricación de la panela en condiciones óptimas, haciendo revisiones periódicamente, y así evitar limitantes en la producción. Así mismo es necesario delegar un supervisor para mayor control en cada una de las etapas del proceso.
- Realizar programaciones para los mantenimientos preventivos de las zonas y maquinas del proceso. De igual forma se deben planear las actividades de cada uno de los operarios, para evitar tiempos irracionales, usos inadecuados de los recursos y desperdicios excesivos.
- Mantener mano de obra experta en la manipulación de los equipos e instrumentos necesarios para la obtención de la panela, es necesario capacitarlos así como darles a conocer los principios de la empresa.
- Se recomienda que el control de calidad lo realice un profesional experto en el tema y con conocimientos del producto, el cual debe inspeccionar la cadena productiva, los materiales en los cuales se manipulará el producto y las condiciones de higiene establecidas en las diferentes áreas de trabajo.

- Verificar y tomar medidas de control al momento de presentarse el incumplimiento de las normatividades legales, ambientales y las políticas establecidas por la empresa, para evitar la cultura organizacional que se ha presentado por años en este oficio, la cual es de pocas precauciones ambientales y sanitarias, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de caña y panela FEDEPANELA (s. f.) Recomendaciones para el adecuado manejo ambiental y sanitario de un trapiche panelero.

Bogotá. 16 pp.

Guía ambiental para el subsuelo panelero / ministerio del medio ambiente, 2002.

HERNÁNDEZ, Carlos Evaristo. La evaluación de proyectos como un sistema. El Cid editor 2009.

LOPERA PALACIOS, Jorge, Lecturas sobre Economía campesina y desarrollo tecnológico. Santa Fe de Bogotá. Corpoica, 1999.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, OBSERVATORIO AGROCADENAS COLOMBIA. 2004. Costos de producción de caña de azúcar en Colombia. Documento de trabajo N° 47. Bogotá, Colombia. 8 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, OBSERVATORIO AGROCADENAS COLOMBIA. 2005. La Cadena Agroindustrial de la panela en Colombia. Documento de trabajo N° 57. Bogotá.

MOJICA, Amílcar y PAREDES, Joaquín. 2004. El cultivo de la caña panelera y la agroindustria panelera en el departamento de Santander, Centro Regional de Estudios Económicos. Banco de la República. Bucaramanga.

NASSIR SAPAG, Chain. Evaluación de Proyectos de Inversión. Año 2000.

NASSIR SAPAG, Chain. Proyectos de Inversión: Formulación y evaluación. Año 2007.

NASSIR SAPAG, Chain. Administración y dirección estratégica de proyectos. Año 2006.

PRADA, F. E. 2002. Mejoramiento en la calidad de miel y panela. Pronatta – Corpoica.

RODRÍGUEZ, Gonzalo; GARCÍA Hugo; ROA DÍAZ, Zulma y SANTACOLOMA, Pilar. Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de América latina servicio de gestión, comercialización y finanzas agrícolas (agsf) Dirección de sistemas de apoyo a la agricultura organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación roma, 2004.

RODRÍGUEZ, Gonzalo. 2000. La Panela en Colombia frente al nuevo milenio: Un análisis de la cadena agroindustrial. Manual de caña de azúcar para la producción de panela. CORPOICAFEDEPANELA. Bucaramanga, Colombia.

SENA. Producción y recomendaciones tecnológicas para el cultivo de la Caña en el departamento del Guaviare. Bogotá 28 de Mayo de 2007.

SOSA FLORES, Miguel Ribet; CUADOT, María de Jesús y HERNÁNDEZ PÉREZ, Flor Ángel. Fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación económico-financiera de proyectos de inversión Editorial: el Cid editor publicado: 2007.

PÁGINAS DE INTERNET:

http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/sant_1.pdf

<http://www.lablaa.org/blaavirtual/ciencias/sena/agricultura/produccion-y-recomendaciones-tecnologicas/canaguavi0.htm>

<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/documentos/Normatividad/leyes/Ley40de1990.pdf>

http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112163343_caracterizacion_panela.pdf

http://www.santander.gov.co/pdds/documentos/pdd_santander_incluyente.pdf

www.fedepanela.org.co

Manejo Agronómico del Cultivo de Caña Panelera - Boletín de Sanidad Vegetal No. 54

La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia Documento de Trabajo No. 57

Características y estructura de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia - Documento de Trabajo No. 12

<http://www.vanguardia.com/mundo/america/36005>: La realidad del sector panelero
<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/Documentos/mipymes/FoMipyme/2004/CIIU.pdf>

<http://www.coopanela.com/panela.php>

Panela en estados unidos -
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005113152450_perfil_producto_Panela.pdf

Agrocadenas http://www.agrocadenas.gov.co/panela/panela_descripcion.htm
Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura –BPM en la
Producción de Caña y Panela

El Sector Panelero Colombiano. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de
ingresos en áreas rurales de América Latina -
http://www.infoagro.net/shared/docs/a5/panela_paper06.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia.
Documento de trabajo No 57. La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia.
Documento de Trabajo No. 57. La Cadena Agroindustrial de la Panela en
Colombia.

http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-106&p_options=

Banco de la República. Cálculos observatorio Agrocadenas.

ANEXOS

Anexo A

Macroeconómicos proyectados

MACROECONÓMICOS PROYECTADOS					
Cifras proyectadas:	2010	2011	2012	2013	2014
Inflación					
(IPC variación anual)	3,38%	3,80%	3,50%	3,50%	3,50%
Precios al Productor					
(IPP variación anual)	3,84%	3,50%	3,60%	3,40%	3,40%
PIB					
(variación Anual)	3,01%	3,50%	4,00%	4,50%	4,50%
Déficit GNC (%PIB)	-4,70%	-3,00%	-3,00%	-3,00%	-3,00%
Déficit cuenta corriente					
(%PIB)	-2,90%	-2,50%	-2,50%	-2,50%	-2,50%
Tasa de desempleo					
(trece ciudades)	12,50%	12,10%	12,00%	11,90%	11,90%
Devaluación					
(TRM Fin de Año)	-9,66%	6,15%	-2,47%	-9,09%	2,78%
Devaluación					
(Promedio Anual)	-11,79%	6,84%	-3,25%	-13,39%	6,06%
Precio del Dólar					
(\$ TRM fin de año)	1.870,00	1.985,00	1.936,00	1.760,00	1.809,00
Precio del Dólar					
(\$ promedio anual)	1.900,00	2.030,00	1.964,00	1.701,00	1.804,00
Euro					
(USD/EUR, fin de año)	1,53	1,4	1,36	1,43	1,45
DTF					
(E.A. fin de año)	3,34%	4,33%	5,68%	6,43%	6,58%
DTF					
(Promedio anual)	3,43%	3,96%	5,17%	6,15%	6,52%
Tasa de referencia BR					
(Fin de año)	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	6,50%
Tasa de referencia FED					
(fin de año)	0,50%	1,25%	1,50%	1,75%	2,50%
Inflación EE.UU					
(IPC variación anual)	2,12%	2,20%	2,40%	2,50%	2,20%
PIB EE.UU					
(variación anual)	2,50%	2,00%	2,65%	2,90%	2,70%

Tasa de referencia ECB					
(fin de año)	1,00%	3,50%	3,50%	3,50%	4,00%
Inflación Zona Euro					
(IPC variación anual)	2,08%	2,13%	2,16%	2,13%	2,18%
PIB Zona Euro					
(variación Anual)	1,62%	1,80%	2,02%	2,50%	2,10%
Tasa de referencia BoJ					
(fin de año)	0,10%	0,50%	0,75%	0,75%	1,00%
Inflación Japón					
(IPC variación anual)					
(Japón)	-0,80%	0,05%	0,30%	1,00%	1,00%
PIB Japón					
(variación Anual)	2,30%	2,20%	2,25%	2,40%	2,40%
Aunque los conceptos y opiniones contenidos en este documento han sido recopilados y elaborados de buena fe y tomando fuentes que se consideran confiables. La ORGANIZACIÓN BANCOLOMBIA no se hace responsable por las decisiones o interpretaciones que puedan efectuarse con base en la anterior información.					
http://www.corfinsura.com/inveconomicas/home/homeinfo.aspx?Registro					
Última actualización: 6 de mayo de 2010					
Fuente: Cálculos Grupo Bancolombia proyectado					

Anexo B
Costos de producción - materia prima

CALCULO DEL COSTO TOTAL X HECTÁREA	
CONCEPTO	VALORES
A. MANO DE OBRA	
1. Establecimiento	345.000
2. Sostenimiento	1.175.000
3. Corte, Alce y Transporte	2.225.000
4. Beneficio	775.000
TOTAL COSTOS MANO OBRA 1+2+3+4	4.520.000
B. MATERIA PRIMA	
1. Establecimiento	400.000
2. Sostenimiento	1.006.000
4. Beneficio	1.236.000
TOTAL COSTOS MATERIA PRIMA 1+2+3+4	2.642.000
C. CIF DEL PROCESO	
1. Establecimiento	0
2. Sostenimiento	4.000
3. Corte, Alce y Transporte	0
4. Beneficio	208.000
5. CIF (Generales)	480.000
TOTAL COSTOS CAT 1+2+3+4+5	692.000
TOTAL POR HECTAREA Ó POR 12 TONELADAS DE MIEL	
	7.854.000
Rendimiento promedio de panela en una hta. en Kilogramos	12000
COSTO DE PRODUCCION KILO DE MIEL	655

Anexo C Depreciaciones y amortizaciones

DEPRECIACIONES Y AMORTI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TERRENO											
Activos Período anterior		60.000.000									
Subtotal Activos Acum											
ACTIVOS TIPO I (20 años)		289.930.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activos Período anterior		0	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000
Subtotal Activos Acum		289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000	289.930.000
Deprec del periodo		14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500	14.496.500
Depreciac periodo anterior			14.496.500	28.993.000	43.489.500	57.986.000	72.482.500	86.979.000	101.475.500	115.972.000	130.468.500
Subtotal Deprec Acum		14.496.500	28.993.000	43.489.500	57.986.000	72.482.500	86.979.000	101.475.500	115.972.000	130.468.500	144.965.000
ACTIVOS TIPO II (10 años)		227.705.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activos Período anterior		0	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600
Subtotal Activos Acum		227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600	227.705.600
Deprec del periodo		22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560	22.770.560
Depreciac periodo anterior			22.770.560	45.541.120	68.311.680	91.082.240	113.852.800	136.623.360	159.393.920	182.164.480	204.935.040
Subtotal Deprec Acum		22.770.560	45.541.120	68.311.680	91.082.240	113.852.800	136.623.360	159.393.920	182.164.480	204.935.040	227.705.600
ACTIVOS AMORTIZABLES		612.948.036	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activos Período anterior		0	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036
Subtotal Activos Acum		612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036
Amortizacion del periodo		122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607	122.589.607
Amortizacion periodo anterior			122.589.607	245.179.214	367.768.822	490.358.429	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036
Subtotal Amortizacion acum		122.589.607	245.179.214	367.768.822	490.358.429	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036	612.948.036
Activos Acumulados	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600
Total Deprec/Amort del Periodo		159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060
Total Deprec/Amort Acumulada		159.856.667	319.713.334	479.570.002	639.426.669	799.283.336	223.602.360	260.869.420	298.136.480	335.403.540	372.670.600

Anexo D. Ingresos netos por ventas

INGRESOS NETOS POR VENTAS			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Período>>>			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producto No. 1	Panela												
Capacidad de Utilización (%)		Meses/año		33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%
Unids Producidas/Vendidas [Kg]	528.000	12		2.090.880	2.090.880	2.090.880	4.245.120	4.245.120	4.245.120	6.336.000	6.336.000	6.336.000	6.336.000
Precio Unitario	Pesos			1.000	1.000	1.000	1.090	1.090	1.090	1.188	1.188	1.188	1.188
Producto No. 2	Melaza												
Unid.s Producidas año [Kg]	48.000	12		190.080	190.080	190.080	385.920	385.920	385.920	576.000	576.000	576.000	576.000
Precio Unitario	Pesos			800	800	800	872	872	872	950	950	950	950
Valor Ventas	Pesos		0	2.248.083.763	2.253.585.895	2.259.280.601	5.012.900.081	5.026.400.256	5.040.372.937	8.223.536.986	8.247.887.725	8.273.090.739	8.299.175.859

Anexo E. Servicio de la deuda

SERVICIO DE LA DEUDA:	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Prestamos M.Plazo	526.061.062										
L.Plazo: Total Abonos a capital	0	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106
Saldo Insoluto	526.061.062	473.454.956	420.848.850	368.242.744	315.636.637	263.030.531	210.424.425	157.818.319	105.212.212	52.606.106	0
Intereses	0	63.069.731	55.230.337	49.093.633	42.956.929	36.820.225	30.683.521	24.546.816	18.410.112	12.273.408	6.136.704
Total reembolso (abonos a cap)	0	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106	52.606.106
Total balance (prestamos)	526.061.062	473.454.956	420.848.850	368.242.744	315.636.637	263.030.531	210.424.425	157.818.319	105.212.212	52.606.106	0
Total Intereses	0	63.069.731	55.230.337	49.093.633	42.956.929	36.820.225	30.683.521	24.546.816	18.410.112	12.273.408	6.136.704

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER



**Anexo F
Estado de resultados**

ESTADO DE RESULTADOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacidad de Utilización (%)	33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%
INGRESOS OPERACIONALES	2.248.083.763	2.253.585.895	2.259.280.601	5.012.900.081	5.026.400.256	5.040.372.937	8.223.536.986	8.247.887.725	8.273.090.739	8.299.175.859
COSTOS DIRECTOS DE PROD.	1.545.139.411	1.600.764.430	1.655.190.421	3.474.796.423	3.592.939.501	3.715.099.444	5.733.451.978	5.928.389.346	6.129.954.583	6.338.373.039
Materia Prima	519.768.058	538.479.708	556.788.018	1.168.883.645	1.208.625.689	1.249.718.963	1.928.670.757	1.994.245.563	2.062.049.912	2.132.159.609
Mano de Obra	889.232.256	921.244.617	952.566.934	1.999.755.517	2.067.747.205	2.138.050.610	3.299.618.404	3.411.805.429	3.527.806.814	3.647.752.246
Costos Ind. de Fabricación	136.139.098	141.040.105	145.835.469	306.157.261	316.566.607	327.329.872	505.162.618	522.338.353	540.097.857	558.461.185
MARGEN BRUTO DE VENTAS EBITDA	702.944.352	652.821.465	604.090.181	1.538.103.658	1.433.460.754	1.325.273.492	2.490.085.008	2.319.498.379	2.143.136.156	1.960.802.820
COSTOS DE OPERACIÓN	377.895.425	385.526.782	393.425.236	401.600.136	410.061.157	296.228.707	305.292.365	314.673.250	324.382.467	334.431.506
Gastos de Admón, Ventas, etc.	218.038.758	225.670.115	233.568.569	241.743.468	250.204.490	258.961.647	268.025.305	277.406.190	287.115.407	297.164.446
DEPREC. & AMORT.	159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060
EXCEDEINTE OPERACIÓN (UAI) EBIT	325.048.927	267.294.683	210.664.945	1.136.503.522	1.023.399.597	1.029.044.785	2.184.792.643	2.004.825.129	1.818.753.689	1.626.371.314
OTROS INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTERESES OPERACIONALES	63.069.731	55.230.337	49.093.633	42.956.929	36.820.225	30.683.521	24.546.816	18.410.112	12.273.408	6.136.704
EXCEDEINTE. AHTS DE IMP. (UAI)	261.979.196	212.064.346	161.571.312	1.093.546.593	986.579.373	998.361.265	2.160.245.827	1.986.415.016	1.806.480.281	1.620.234.609
IMPUESTOS (%)	86.453.135	69.981.234	53.318.533	360.870.376	325.571.193	329.459.217	712.881.123	655.516.955	596.138.493	534.677.421
EXCEDEINTE NETO	175.526.061	142.083.112	108.252.779	732.676.218	661.008.180	668.902.047	1.447.364.704	1.330.898.061	1.210.341.788	1.085.557.188
DIVIDENDOS	8.776.303	7.104.156	5.412.639							
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	166.749.758	134.978.956	102.840.140	732.676.218	661.008.180	668.902.047	1.447.364.704	1.330.898.061	1.210.341.788	1.085.557.188

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER



**Anexo G
Balance general**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
BALANCE												
Capacidad de Utilización (%)	0	33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	
1. ACTIVOS												
1.1 ACTIVO CORRIENTE												
1.1.1 CAJA: FINAL	0	29.505.252	110.327.126	341.945.138	541.577.247	1.042.453.632	1.789.442.937	2.421.011.763	3.475.345.172	4.756.546.760	5.916.022.055	6.949.502.884
1.1.2 CxC	24	11.240.419	28.101.047	28.169.824	28.241.008	62.661.251	62.830.003	63.004.662	102.794.212	103.098.597	103.413.634	103.739.698
1.1.3 INVENTARIOS	0											
Materias Primas	12	17.325.602	43.314.005	44.873.309	46.399.001	97.406.970	100.718.807	104.143.247	160.722.563	166.187.130	171.837.493	177.679.967
Productos en Proceso	12	58.772.606	146.931.514	152.202.879	157.396.582	309.711.658	320.261.999	331.171.758	500.123.107	517.149.628	534.755.833	552.961.457
Productos Terminados	12	58.772.606	146.931.514	152.202.879	157.396.582	309.711.658	320.261.999	331.171.758	500.123.107	517.149.628	534.755.833	552.961.457
TTL ACTIVO CORRIENTE		175.616.484	475.605.206	719.394.028	931.010.421	1.821.945.169	2.593.515.746	3.250.503.187	4.739.108.161	6.060.131.743	7.260.784.847	8.336.845.464
1.2 ACTIVOS NO CORRIENTES												
1.2.1 ACUM. INV. ACTIVOS NO CORR.		1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600
1.2.2 ACUM. DEPRECIACIÓN		0	-159.856.667	-319.713.334	-479.570.002	-639.426.669	-799.283.336	-223.602.360	-260.869.420	-298.136.480	-335.403.540	-372.670.600
TTL ACTIVOS NO CORRIENTES NET		1.190.583.636	1.030.726.969	870.870.302	711.013.634	551.156.967	391.300.300	354.033.240	316.766.180	279.499.120	242.232.060	204.965.000
TTL ACTIVOS		1.366.200.120	1.506.332.175	1.590.264.329	1.642.024.056	2.373.102.136	2.984.816.046	3.604.536.427	5.055.874.341	6.339.630.863	7.503.016.907	8.541.810.464
PASIVOS												
2. PASIVO CORRIENTE												
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)	0	17.325.602	43.314.005	44.873.309	46.399.001	97.406.970	100.718.807	104.143.247	160.722.563	166.187.130	171.837.493	177.679.967
2.2 Otras CxP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Prestamo C. Plazo (Déficit de caja)												
TTL PASIVO CORRIENTE		17.325.602	43.314.005	44.873.309	46.399.001	97.406.970	100.718.807	104.143.247	160.722.563	166.187.130	171.837.493	177.679.967
PRESTAMOS M&L Plazo		526.061.062	473.454.956	420.848.850	368.242.744	315.636.637	263.030.531	210.424.425	157.818.319	105.212.212	52.606.106	0
TTL PASIVO		543.386.664	516.768.961	465.722.159	414.641.745	413.043.608	363.749.339	314.567.672	318.540.882	271.399.343	224.443.599	177.679.967
PATRIMONIO												
ACUM. CAPITAL SOCIAL (Equity)		822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456	822.813.456
EXCEDENTE ACUMULADO	0	0	166.749.758	301.728.714	404.568.855	1.137.245.072	1.798.253.252	2.467.155.299	3.914.520.003	5.245.418.064	6.455.759.852	
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	0	166.749.758	134.978.956	102.840.140	732.676.218	661.008.180	668.902.047	1.447.364.704	1.330.898.061	1.210.341.788	1.085.957.188	
TTL PATRIMONIO		822.813.456	989.563.214	1.124.542.171	1.227.382.311	1.960.058.528	2.621.066.708	3.289.968.755	4.737.333.459	6.068.231.520	7.278.573.308	8.364.130.496
TTL PASIVO+PATRIMONIO		1.366.200.120	1.506.332.175	1.590.264.329	1.642.024.056	2.373.102.136	2.984.816.046	3.604.536.427	5.055.874.341	6.339.630.863	7.503.016.907	8.541.810.464

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER



**Anexo H
Escenarios**

OPTIMISTA

ESTADO DE RESULTADOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacidad de Utilización	33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%
INGRESOS OPERACIONALES	2.247.505.920	2.252.204.698	2.256.479.802	5.141.077.257	5.151.320.643	5.159.256.368	8.637.959.558	8.651.761.182	8.665.838.837	8.680.198.046
COSTOS DIRECTOS DE PROD.	1.390.625.470	1.440.687.987	1.489.671.379	3.127.316.781	3.127.316.781	3.127.316.781	4.667.636.986	4.667.636.986	4.667.636.986	4.667.636.986
Materia Prima	467.791.252	484.631.737	501.109.216	1.051.995.281	1.051.995.281	1.051.995.281	1.570.142.210	1.570.142.210	1.570.142.210	1.570.142.210
Mano de Obra	800.309.030	829.120.155	857.310.241	1.799.779.965	1.799.779.965	1.799.779.965	2.686.238.754	2.686.238.754	2.686.238.754	2.686.238.754
Costos Ind. de Fabricación	122.525.188	126.936.095	131.251.922	275.541.535	275.541.535	275.541.535	411.256.022	411.256.022	411.256.022	411.256.022
MARGEN BRUTO DE VENTAS	856.880.450	811.516.711	766.808.424	2.013.760.477	2.024.003.862	2.031.939.587	3.970.322.572	3.984.124.195	3.998.201.851	4.012.561.060
COSTOS DE OPERACIÓN	377.093.967	383.611.086	389.540.578	395.627.202	401.875.121	284.125.883	289.063.059	294.098.979	299.235.618	304.474.989
Gastos de Admón, Ventas, etc.	217.237.300	223.754.419	229.683.911	235.770.535	242.018.454	246.858.823	251.795.999	256.831.919	261.968.558	267.207.929
DEPREC. & AMORT.	159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	159.856.667	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060	37.267.060
EXCEDENTE. OPERACIÓN (UAI)	479.786.483	427.905.624	377.267.845	1.618.133.275	1.622.128.741	1.747.813.704	3.681.259.513	3.690.025.216	3.698.966.233	3.708.086.071
OTROS INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTERESES OPERACIONALES	62.725.541	56.452.987	50.180.433	43.907.879	37.635.325	31.362.771	25.090.217	18.817.662	12.545.108	6.272.554
EXCEDENTE. ANTES DE IMP. (UAI)	417.060.941	371.452.637	327.087.412	1.574.225.396	1.584.493.416	1.716.450.934	3.656.169.296	3.671.207.554	3.686.421.125	3.701.813.517
IMPUESTOS (%)	137.630.111	122.579.370	107.938.846	519.494.381	522.882.827	566.428.808	1.206.535.868	1.211.498.493	1.216.518.971	1.221.598.460
EXCEDENTE NETO	279.430.831	248.873.267	219.148.566	1.054.731.015	1.061.610.589	1.150.022.125	2.449.633.428	2.459.709.061	2.469.902.154	2.480.215.056
DIVIDENDOS	13.971.542	12.443.663	10.957.428							
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	265.459.289	236.429.604	208.191.138	1.054.731.015	1.061.610.589	1.150.022.125	2.449.633.428	2.459.709.061	2.469.902.154	2.480.215.056

BALANCE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Capacidad de Utilización (%)	0	33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	
1. ACTIVOS												
1.1 ACTIVO CORRIENTE												
1.1.1 CAJA: FINAL	0	27.226.649	216.552.733	550.396.937	856.299.123	1.697.668.285	2.865.737.575	3.999.882.617	6.126.390.276	8.570.140.779	11.024.065.288	13.488.283.231
1.1.2 CxC	36	7.491.686	18.729.216	18.768.372	18.803.998	42.842.310	42.927.672	42.993.803	71.982.996	72.098.010	72.215.324	72.334.984
1.1.3 INVENTARIOS	0											
Materias Primas	12	15.593.042	38.982.604	40.385.978	41.759.101	87.666.273	87.666.273	87.666.273	130.845.184	130.845.184	130.845.184	130.845.184
Productos en Proceso	12	53.595.426	133.986.564	138.703.534	143.279.607	280.257.276	280.777.936	281.181.300	409.952.749	410.372.409	410.800.462	411.237.076
Productos Terminados	12	53.595.426	133.986.564	138.703.534	143.279.607	280.257.276	280.777.936	281.181.300	409.952.749	410.372.409	410.800.462	411.237.076
TTL ACTIVO CORRIENTE	157.502.229	542.241.682	886.958.355	1.203.421.438	2.388.691.422	3.557.887.393	4.692.905.294	7.149.123.954	9.593.828.790	12.048.726.720	14.513.937.551	
1.2. ACTIVOS NO CORRIENTES												
1.2.1 ACUM. INV. ACTIVOS NO CORR.	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	
1.2.2 ACUM. DEPRECIACIÓN	0	-159.856.667	-319.713.334	-479.570.002	-639.426.669	-799.283.336	-223.602.360	-260.869.420	-298.136.480	-335.403.540	-372.670.600	
TTL ACTIVOS NO CORRIENTES NETOS	1.190.583.636	1.030.726.969	870.870.302	711.013.634	551.156.967	391.300.300	354.033.240	316.766.180	279.499.120	242.232.060	204.965.000	
TTL ACTIVOS	1.348.085.865	1.572.968.651	1.757.828.657	1.914.435.072	2.939.848.389	3.949.187.693	5.046.938.534	7.465.890.134	9.873.327.910	12.290.958.780	14.718.902.551	

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PASIVOS											
2. PASIVO CORRIENTE											
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)	0	7.796.521	19.491.302	20.192.989	20.879.551	43.833.137	43.833.137	43.833.137	65.422.592	65.422.592	65.422.592
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Prestamo C. Plazo (Déficit de caja)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TTL PASIVO CORRIENTE	7.796.521	19.491.302	20.192.989	20.879.551	43.833.137	43.833.137	43.833.137	65.422.592	65.422.592	65.422.592	65.422.592
PRESTAMOS M&L.Plazo	522.712.844	470.441.560	418.170.275	365.898.991	313.627.706	261.356.422	209.085.138	156.813.853	104.542.569	52.271.284	0
TTL PASIVO	530.509.365	489.932.862	438.363.264	386.778.542	357.460.843	305.189.559	252.918.274	222.236.445	169.965.161	117.693.876	65.422.592
PATRIMONIO											
ACUM. CAPITAL SOCIAL (Equity)	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500	817.576.500
EXCEDENTE ACUMULADO	0	0	265.459.289	501.888.893	710.080.031	1.764.811.046	2.826.421.635	3.976.443.760	6.426.077.189	8.885.786.250	11.355.888.403
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	0	265.459.289	236.429.604	208.191.138	1.054.731.015	1.061.610.589	1.150.022.125	2.449.633.428	2.459.709.061	2.469.902.154	2.480.215.056
TTL PATRIMONIO	817.576.500	1.083.035.789	1.319.465.393	1.527.656.530	2.582.387.546	3.643.998.135	4.794.020.260	7.243.653.689	9.703.362.749	12.173.264.903	14.653.479.959
TTL PASIVO+PATRIMONIO	1.348.085.865	1.572.968.651	1.757.828.657	1.914.435.072	2.939.848.389	3.949.187.693	5.046.938.534	7.465.890.134	9.873.327.910	12.290.958.780	14.718.902.551

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PANELA EN EL MUNICIPIO DE HATO - SANTANDER



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
BALANCE												
Capacidad de Utilización (%)	0	33%	33%	33%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	
1. ACTIVOS												
1.1 ACTIVO CORRIENTE												
1.1.1 CAJA: FINAL	0	31.783.855	-28.567.066	96.921.737	185.747.313	248.769.515	622.632.921	871.554.934	1.045.787.767	1.504.962.944	1.823.415.894	1.996.147.536
1.1.2 CxC	14	18.729.216	46.823.040	46.920.931	47.009.996	100.411.665	100.611.731	100.766.726	158.185.763	158.418.479	158.676.248	158.939.173
1.1.3 INVENTARIOS	0											
Materias Primas	12	19.058.162	47.645.405	49.360.640	51.038.902	107.147.667	110.790.688	114.557.572	176.794.819	182.805.843	189.021.242	195.447.964
Productos en Proceso	12	63.896.355	159.740.888	165.382.941	170.866.114	336.170.550	349.520.892	361.122.351	546.549.431	564.838.350	583.743.217	603.284.856
Productos Terminados	12	63.896.355	159.740.888	165.382.941	170.866.114	336.170.550	349.520.892	361.122.351	546.549.431	564.838.350	583.743.217	603.284.856
TTL ACTIVO CORRIENTE		197.363.944	385.383.154	523.969.190	625.528.439	1.132.669.948	1.533.077.325	1.809.123.934	2.473.847.213	2.975.863.966	3.338.599.817	3.557.104.385
1.2 ACTIVOS NO CORRIENTES												
1.2.1 ACUM. INV. ACTIVOS NO CORR.	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	1.190.583.636	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600	577.635.600
1.2.2 ACUM. DEPRECIACIÓN	0	-159.856.867	-319.713.334	-479.570.002	-638.426.669	-799.283.336	-223.602.360	-260.869.420	-298.136.480	-335.403.540	-372.670.600	
TTL ACTIVOS NO CORRIENTES NETOS		1.190.583.636	1.030.726.969	870.870.302	711.013.634	551.156.967	391.300.300	354.033.240	316.766.180	279.499.120	242.232.060	204.965.000
TTL ACTIVOS		1.387.947.580	1.416.110.123	1.394.839.492	1.336.542.073	1.683.826.915	1.924.377.625	2.163.157.174	2.790.613.393	3.255.363.086	3.580.831.877	3.762.069.385
PASIVOS												
2. PASIVO CORRIENTE												
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)	0	9.529.081	23.822.703	24.680.320	25.519.451	53.573.834	55.395.344	57.278.786	88.397.410	91.402.922	94.510.621	97.723.982
2.2 Otras CxP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Prestamo C. Plazo (Déficit de caja)												
TTL PASIVO CORRIENTE		9.529.081	23.822.703	24.680.320	25.519.451	53.573.834	55.395.344	57.278.786	88.397.410	91.402.922	94.510.621	97.723.982
PRESTAMOS M&L.Plazo		537.583.214	483.824.893	430.066.572	376.308.250	322.549.929	268.791.607	215.033.286	161.274.964	107.516.643	53.758.321	-0
TTL PASIVO		547.112.295	507.647.596	454.746.891	401.827.701	376.123.762	324.186.951	272.312.072	249.672.374	198.919.565	148.268.942	97.723.982
PATRIMONIO												
ACUM. CAPITAL SOCIAL (Equity)	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284	840.835.284
EXCEDENTE ACUMULADO	0	0	67.627.243	99.257.316	93.879.088	466.867.868	759.355.389	1.050.009.818	1.700.105.735	2.215.608.237	2.591.727.651	2.981.727.651
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	0	67.627.243	31.630.073	-5.378.227	372.988.780	292.487.521	290.854.429	650.095.917	515.502.503	376.119.413	231.782.469	
TTL PATRIMONIO	840.835.284	908.462.527	940.092.600	934.714.373	1.307.703.152	1.600.190.673	1.890.845.102	2.540.941.019	3.056.443.522	3.432.562.935	3.664.345.403	
TTL PASIVO+PATRIMONIO	1.387.947.580	1.416.110.123	1.394.839.492	1.336.542.073	1.683.826.915	1.924.377.625	2.163.157.174	2.790.613.393	3.255.363.086	3.580.831.877	3.762.069.385	

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Exceso o Déficit	0	-108.026.705	124.788.542	86.618.384	-10.770.098	369.072.232	243.967.939	92.380.566	451.269.687	310.278.673	164.279.440
Dividendos	0	3.559.329	1.664.741	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital social	-940.835.284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA DEL INV.	-940.835.284	-104.467.376	126.453.283	86.618.384	-10.770.098	369.072.232	243.967.939	92.380.566	451.269.687	310.278.673	164.279.440
Costo de Oportunidad	30,0%										
VPN (i) Proyecto	-549.550.352										
TIR	10,9%										
FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FLUJO DE CAJA DEL INV.	-940.835.284	-104.467.376	126.453.283	86.618.384	-10.770.098	369.072.232	243.967.939	92.380.566	451.269.687	310.278.673	164.279.440
Prestamos	-537.583.214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interés	0	64.509.986	58.058.987	51.607.989	45.156.990	38.705.991	32.254.993	25.803.994	19.352.996	12.901.997	6.450.999
Abono capital	0	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321	53.758.321
Ingresos por Beneficios Tributarios	0	-21.288.295	-19.159.466	-17.030.636	-14.901.807	-12.772.977	-10.644.148	-8.515.318	-6.386.489	-4.257.659	-2.128.830
FLUJO DE CAJA DEL PROY.	-1.378.418.499	-7.487.364	219.111.125	174.954.058	73.243.406	448.763.567	319.337.106	163.427.563	517.994.515	372.681.333	222.359.931
Costo de Capital	22,2%										
VPN(i) Inversionista	-704.098.869										
TIR	10,1%										