ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL TRAPICHE PANELERO RIO TAPAJE

ERIKA VANESSA TORRES QUIROZ

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
TULUÁ - VALLE DEL CAUCA
2019

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL TRAPICHE PANELERO RIO TAPAJE

ERIKA VANESSA TORRES QUIROZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Documento final presentado al Profesor_____, Ingeniero Industrial

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
TULUÁ - VALLE DEL CAUCA
2019

CONTENIDO

pág.

GLOSARIO 8
INTRODUCCIÓN 12
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 14
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 14
1.2 DESCRIPCIÓN- FORMULACIÓN 14
2. JUSTIFICACIÓN 16
3. OBJETIVOS 17
3.1 OBJETIVO GENERAL 17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
4. MARCO REFERENCIAL 18
4.1 MARCO TEÓRICO 18
4.1.1 LA PANELA 18
4.1.1.1 Generalidades 18
4.1.1.2 Proceso de Producción de la Panela 20
4.1.1.3 La Producción de Panela en Colombia 22
4.1.1.4 La cadena productiva de la panela 24
4.1.1.5 Mercadeo y Precios de la Panela en Colombia 25
4.2 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO 29
4.3 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO 31
5. DISEÑO METODOLÓGICO 33
5.1 MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS 33
5.2 DEFINICIÓN DE LA HIPÓTESIS 35
5.3 VARIABLES E INDICADORES 35

5.4 UNIVERSO O POBLACIÓN....36
6. DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE PANELA....37
6.1 LOTE DE TERRENO....37
6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS A CONSTRUIR....37
6.2.1 Área de Almacenamiento y Molienda....37
6.2.2 Área de Proceso....37
6.2.3 Área de Moldeo y Empaque....37
6.2.4 Área de Servicio....38
6.3 NORMATIVIDAD SANITARIA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA....38
6.3.1 Condiciones de fabricación....38
6.3.2 Sala de proceso....38
6.4 EQUIPOS, ACCESORIOS Y DOTACIÓN PARA EL TRAPICHE PANELERO....38
6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO....40
6.6 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MONTAJE DEL TRAPICHE....41
6.7 FINANCIACIÓN DEL PROYECTO....51
7. MODELO ORGANIZACIONAL- COMERCIAL – OPERATIVO....52
7.1 ORGANIGRAMA Y FUNCIONES....52
7.1.1 de la Asamblea General de Asociados....52
7.1.2 De la Junta Directiva....53
7.1.3 Funciones del Presidente....53
7.1.4 Del fiscal....54
7.1.5 Administrador General....54
7.1.6 Mete caña....55
7.1.7 Arrimador de caña....56
7.1.8 Bagaceador....56

7.1.9 Hornero 56
7.1.10 Contrahornero 57
7.1.11 Concentrador 57
7.1.12 Punteador 57
7.1.13 Pesador 57
7.1.14 Empacador 58
7.2 PROCESO COMERCIAL 58
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 59
8.1 PROYECCIONES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS DEL PROYECTO 59
8.1.1 Costos y gastos del trapiche 59
8.1.2 Ganancias y Pérdidas 61
8.1.3 Flujo de efectivo 62
8.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS 64
8.2.1 Punto de equilibrio 64
8.2.2 Tasa Interna de Retorno 64
8.2.3 Relación Beneficio Costo 65
8.2.4 Análisis Valor Neto de la Inversión 65
8.2.5 Análisis Costo Anual Equivalente 66
9. CONCLUSIONES 67
RECOMENDACIONES 69
BIBLIOGRAFÍA 70

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Municipio El Charco. Datos poblacionales y NBI 2010 15

Tabla 2. Producción de panela en Colombia: Área cosechada y Rendimiento-Año 2013.....23

Tabla 3. Productores y trapiches en los principales departamentos productores de panela en Colombia 28

Tabla 4. Precio mensual y promedio anual 2018, 2019 y 2018+2019 de la panela al productor en Colombia 28

Tabla 5. Etapas a desarrollar en la investigación.....34

Tabla 6. Equipos, accesorios y dotación para el trapiche panelero 38

Tabla 7. Presupuesto de ejecución de las obras y montaje del trapiche. 41

Tabla 8. Análisis de Costos y Gastos del trapiche 59

Tabla 9. Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado a cinco años 61

Tabla 10. Flujo de efectivo proyectado a cinco años 62

Tabla 11. Análisis del punto de equilibrio.....64

Tabla 12. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno.....64

Tabla 13. Análisis Beneficio - Costo 65

Tabla 14. Análisis Valor Neto de la Inversión.....65

Tabla 15. Análisis Costo Anual Equivalente.....66

LISTA DE ILUSTRACIONES

pág.

Ilustración 1. Panela redonda y cuadrada para expendio 19
Ilustración 2. Proceso productivo de la panela.....21
Ilustración 3. Eslabones de la cadena productiva de la panela.....25
Ilustración 4. Precios promedio de la panela al productor por departamentos.....27
Ilustración 5. Ubicación del Municipio de El Charco 31
Ilustración 6. Cronograma de ejecución del proyecto 40
Ilustración 7.Organigrama del Trapiche El Charco 52
Ilustración 8. Proceso comercial del Trapiche Río Tapaje 58

GLOSARIO[1]

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

AGROINDUSTRIA: industria encargada en el proceso de transformación de la materia prima producida en el campo.

ALZADORES: operarios que traen la caña del sitio de corte al molino con la ayuda de las mulas.

APRONTE: acción de recolectar la caña cortada y transportarla desde el sitio del cultivo hasta el trapiche y su almacenamiento en el depósito del trapiche.

AZÚCAR: designación común de la sacarosa, generalmente en forma de cristales puros, obtenidos de la caña azúcar o remolacha.

AZÚCARES REDUCTORES: sustancias reductoras existentes en la caña y sus productos, se expresan como azúcar invertido; entre los más importantes están la Glucosa y la Fructosa.

BALSO: (*Heliocarpus popayanensis*) Esta planta pertenece la orden de las Malvales, familia de las *Sterculiaceae*. Es un árbol muy común en los climas templados del país. Mucílago vegetal extraído de la corteza de este árbol utilizado en el proceso de clarificación de los jugos de la caña, permitiendo el aglutinamiento y la floculación de las impurezas contenidas en los mismos.

BAGAZO: es el residuo de la caña prensada en un molino o un tren de molienda.

BAGACILLO: partículas de bagazo que quedan en el jugo de la caña cuando esta es molida, separadas manualmente el proceso.

BAGACERA: lugar de almacenamiento para el secado del bagazo de la molienda.

---

[1] OSORIO C., Guillermo- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN -FAO-. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela. 2007. 202 p. ISBN 978-92-5-305910-2.

BATEA: vasija utilizada para verter las mieles y airearlas para su posterior moldeo como panela.

BRIX O GRADOS BRIX: porcentaje (%) en peso (p/p) de sólidos disueltos (o solubles) en una solución. Puede ser medido por medio de un refractómetro o un aerómetro. Indica el porcentaje de sólidos solubles o de sacarosa presente en la miel. Este factor es importante ya que una miel almacenada a menos de 55° Brix está predispuesta a sufrir procesos de fermentación y mieles por encima de los 70° Brix se pueden cristalizar fácilmente.

CACHAZA: material o residuo eliminado en el proceso de clarificación de los jugos de la caña de azúcar en la elaboración de panela.

CÁMARA WARD: cámara de combustión diseñada por el Cimpa que puede quemar bagazo húmedo.

CADILLO: (*Triumfétta affin mollissina y lapula HBK*) Arbusto propio de tierras cálidas por debajo de 1000 m.s.n.m. pertenece a la familia de las tiliáceas, utilizado como floculante en la clarificación de los jugos de la caña.

CAÑA DE AZÚCAR: material vegetal de alto contenido de azúcares, minerales, proteínas y otros componentes en menor proporción. Se constituye como la materia prima para la elaboración de panela y azúcar.

CAÑICULTOR: es la persona que cultiva caña de azúcar.

COAGULACIÓN Y FLOCULACIÓN: se llama coagulación–floculación al proceso por el cual las partículas se aglutinan en pequeñas masas, con peso específico superior al de la solución, llamadas floc.

COLINCHERO: operario que moldea la panela y la empaca.

CORTEROS: obrero que corta la caña.

DESCACHAZADO: acción de recoger y retirar la espuma o flóculos formados durante la clarificación de los jugos de la caña, denominada comúnmente cachaza.

ESQUEJE: tallo o gajo que se planta en tierra para multiplicar una planta.

FILTRO CACHACERO: recipiente donde se echan las cachazas producto de la clarificación y donde se recupera el jugo que sale con la cachaza.

FLOCULACIÓN: ver coagulación-floculación.

GAVERA: conjunto de moldes, comúnmente de madera, utilizadas para dar forma a la panela.

GRANO: se refiere a la dureza de la panela debido a un alto contenido de sacarosa.

GUÁSIMO: (*Guázuma Ulmifolia L*) Árbol perteneciente a la familia de las *Sterculiaceas*. Este árbol se encuentra frecuentemente en las llanuras cálidas por debajo de los 1200 m.s.n.m. Su corteza es utilizada como aglutinante en la clarificación de los jugos de la caña.

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

HORNILLERO: operario encargado de suministrarle bagazo a la hornilla o cámara de combustión.

JUGO CRUDO: es el que se obtiene inmediatamente al moler la caña y contiene todos los sólidos en solución menos la fibra.

JUGO CLARIFICADO: es el jugo limpio que se obtiene como resultado del proceso de la clarificación.

MELOTE: es un subproducto de la agroindustria panelera que se produce de deshidratar o cocinar la cachaza y es utilizado en la alimentación animal

MIEL FINAL: líquido viscoso resultante del proceso de la elaboración de la panela.

MIEL INVERTIDA: miel que contiene un alto porcentaje de azúcares reductores, por esta característica no se cristaliza o solidifica.

MOLIENDA: actividad del proceso de producción de panela en la cual la caña de azúcar es sometida a compresión, generalmente a través de un molino, para propiciar la salida del líquido de sus tallos. De esta actividad se obtiene, adicional al jugo de la caña, el bagazo que es utilizado como material combustible para la generación de calor durante la producción.

MOLINO: equipo que se utiliza para la extracción de los jugos de la caña o establecimiento donde se produce la panela.

PAILA: recipiente donde se evaporan los jugos de caña; pueden ser semiesféricos o planos.

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

PH: indica la acidez o basicidad (alcalinidad) de una solución. Se representa por el logaritmo del inverso de la concentración de iones de hidrógeno de una disolución.

PRELIMPIADOR: filtro diseñado para hacerle una limpieza por decantación y flotación a los jugos crudos que salen del molino o trapiche.

PRENSEROS: operarios de la molienda encargado de meterle las cañas al molino y llevar el bagazo verde a las bagaceras para que se seque.

RAYA: volumen de jugo total que se maneja en la paila recibidora.

SACAROSA: disacárido que se forma por la condensación de glucosa y fructosa con fórmula molecular de $C_{12}H_{22}O_{11}$ y peso molecular de 342.

SILLEROS: operario que amontona la caña en forma ordenada en el cañutero.

REFRACTÓMETRO: equipo que mide el porcentaje de sólidos solubles de una sustancia y lo expresa en grados brix.

RELIMPIADOR: operario que se encarga de la clarificación de los jugos y le da punto a la panela.

YEMA: renuevo o botón que nace en los vegetales. La yema produce, según los casos, ramas, hojas o flores

INTRODUCCIÓN

La agroindustria de la caña de azúcar panelera está difundida por lo menos en 25 de los países no desarrollados del mundo, siendo la India y Colombia los principales productores de panela a nivel mundial. Es una agroindustria con sus propias características, reconocidas por diversos autores y diversas instituciones internacionales y nacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL, el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, no siendo este país la excepción a esas características que tienen que ver con el tamaño de las fincas en donde se cultiva la caña de azúcar panelera, las cuales por lo menos en un 80% son minifundios de hasta 5 hectáreas; la calidad rural de los productores, sean estos propietarios, aparceros o arrendatarios; la baja tecnología en los procesos de siembra, recolección de la cosecha y producción de la panela, la cual es artesanal en su mayoría; una importante participación en el producto interno bruto agrícola, en Colombia del orden del 7%; generación intensiva de mano de obra rural; dedicación del producto principalmente al consumo doméstico y poco poder de influencia del productor en la fijación del precio al producto.

El presente estudio se realizó utilizando una metodología descriptiva enfocada a obtener información del subsector de la agroindustria panelera con el fin de auscultar la viabilidad de construcción y puesta en marcha de un trapiche que beneficie a la población rural de las riveras del Río Tapaje en el Municipio de El Charco, Nariño, una vez conocidas las particularidades socioeconómicas y de seguridad de la población de este municipio y las posibilidades de acceder por diversos programas a los recursos públicos para proyectos de aliento social, como el que aquí se plantea, en el cual la evaluación del impacto económico es fundamental y con mayor prelación que la evaluación financiera. También tiene un gran significado desde la perspectiva de inversión de los municipios colombianos ubicados en las zonas de ladera de las cordilleras, en las que las posibilidades de explotación agropecuaria son limitadas y en zonas de litigios sociales afectadas por la violencia y el desplazamiento forzado, por cuanto se realiza un repaso a las características socio-económicas del cultivo, la comercialización de la panela, el diseño, especificaciones, requisitos y costos para la construcción de un trapiche, el análisis de la ubicación espacial y características de la ubicación del proyecto y la evaluación de la factibilidad socioeconómica y financiera del proyecto, con el fin de utilizar recursos públicos del orden nacional del plan para *"Impulsar la*

competitividad rural a través de la provisión de bienes y servicios sectoriales que permitan hacer de las actividades agropecuarias una fuente de riqueza para los productores del campo", previstos por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La problemática económica, social y de seguridad de muchos de los municipios colombianos demanda la urgente intervención del gobierno nacional en procura de mejorar las condiciones de vida de la población, generando fuentes de trabajo, mejorando el acceso y la calidad de la educación, a la salud, a la vivienda digna y al esparcimiento, construyendo o mejorando las vías de comunicación o enfrentarse a la terrible realidad, como hasta ahora ha sido, del deterioro de las condiciones de vida para la población de las zonas que han sido azotadas por la violencia, el narcotráfico, los cultivos ilícitos, el desplazamiento forzado, la acción violenta de grupos armados por el dominio en los territorios, y en fin, múltiples factores adversos que atentan contra la vida y la tranquilidad de la gente. Estas características se reproducen en cientos de municipios de Colombia y para el caso se trae al municipio de El Charco, Nariño.

1.2 DESCRIPCIÓN- FORMULACIÓN

De la tabla 1 puede deducirse que la densidad de población para el municipio de El Charco es de 5,60 personas por casa. Esta es una densidad relativamente alta, si el promedio nacional para el censo de 2005 fue de 3,90 personas. También revelan las cifras que solo el 26,98% de la población reside en el casco urbano de El Charco, mientras que a nivel país el 75,37% vive en el casco urbano. Siendo muy importantes los anteriores indicadores, lo fundamental es que las Necesidades Básicas Insatisfechas en El Charco se ubican en el 86,84% para la cabecera municipal, en 78.79% para el resto de la población y en total en el 81%, mientras que a nivel país estas son del 19,66%, 53,51% y el 27,78%[2], respectivamente; esto es parte de la radiografía que justifica la intervención con inversiones que alienten el desarrollo y el mejoramiento del nivel de vida de la población.

[2] COLOMBIA. DANE. CENSO GENERAL 2005. PERFIL EL CHARCO, NARIÑO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/CENSO2005/PERFIL_PDF_CG2005/52250T7T000.PDF>.

Tabla 1. Municipio El Charco. Datos poblacionales y NBI 2010.

Censo 2005 El Charco			Proyección 2016 El Charco		Proyección 2016 País		Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI	
Área	Viviendas censo	Personas 2005	Población	%	Población	%	El Charco (%)	Total País (%)
Cabecera	1.675	6.917	8.307	26,98	33.898.097	75,37	86.84	19.66
Resto	3.836	19.246	22.478	73,02	11.079.661	24,63	78.89	53.51
Total	5.511	26.163	30.785	100	44.977.758	100	81,00	27.78

NBI: índice tradicionalmente utilizado en el país para el análisis de la pobreza a nivel regional. En concreto, el índice NBI es una medida de incidencia de la pobreza: dice cuántos pobres hay. Según esta metodología, se definen como pobres todas las personas que habitan en vivienda con una o más de las siguientes características: i. Viviendas inadecuadas para habitación humana en razón de los materiales de construcción utilizados. ii. Viviendas con hacinamiento crítico. (Más de tres personas por cuarto de habitación). iii. Vivienda sin acueducto o sanitario iv. Viviendas con alta dependencia económica (más de tres personas por miembro ocupado) y el jefe hubiera aprobado como máximo dos años de educación primaria. v. Viviendas con niños entre 6 y 12 años que no asistieran a la escuela.

Fuente: DANE Censo Poblacional 2005. Recopilación y arreglos de la autora.

La pregunta a resolver en la investigación es: ¿Requieren los municipios con características de marginalidad la intervención estatal para mejorar la competitividad y la calidad en la producción de panela?

2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación es un aporte al conocimiento de lo que podría denominarse el mundo de la panela, pero más que eso es una muestra de proyecto realizable con recursos públicos con el que se puede lograr mitigar las enormes limitaciones de todo tipo de las que adolecen miles de personas que por las circunstancias de su ubicación geográfica y la falta de oportunidades soportan una vida sin calidad y sin alicientes como seres humanos. Y es que esta situación está expuesta en el presente documento para un municipio de nuestro país, el cual es un modelo replicable en cientos de municipios a todo lo largo y ancho de Colombia.

Esta es una propuesta práctica para el ejercicio de la profesión de ingeniero industrial en la que se pone de manifiesto la gestión enfocada hacia la productividad de las regiones y mejora de las comunidades que les permita sobrevivir en mejores condiciones y es una buena oportunidad para darle muy buena utilización a los factores de producción a través del mejor uso de los bienes agroindustriales, como en este caso el cultivo de la caña panelera y el mejoramiento de su proceso artesanal.

Hay que resaltar también que la realización de presente estudio es un aporte de tipo social, que puede constituirse en el punto de partida para lograr el apoyo político de las alcaldías para involucrar en sus planes de desarrollo la ejecución de proyectos de caña panelera, no solo para ayudar a solventar las necesidades económicas de los campesinos, sino para hacer un mejor aprovechamiento de la tierra interesando la ductilidad de la caña de azúcar panelera, la cual se puede explotar en todos los pisos térmicos y en tierras relativamente marginales no aptas para otro tipo de explotación agrícola y pecuaria.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Formular la factibilidad del montaje y explotación económica de un trapiche panelero en el municipio de El Charco, departamento de Nariño.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las exigencias de tipo técnico, administrativo y financiero para el desarrollo del proyecto, los costos y los conceptos de las inversiones.

- Definir el modelo organizacional, comercial y operativo a utilizar para el proyecto en marcha.

- Evaluar las posibilidades de ejecución del proyecto con recursos del Estado colombiano, valorando sus necesidades de inversión, costos, gastos, los resultados de los flujos económicos y financieros estimados de su explotación comercial.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 LA PANELA

4.1.1.1 Generalidades

La panela, denominación colombiana, procede de la caña de azúcar, planta de la clase monocotiledónea, familia gramínea[3], originaria muy posiblemente del archipiélago de Melanesia en Nueva Guinea hacia los 8.000 a 15.000 años antes de Cristo. Posteriormente se dispersó a la China y a la India y otra dispersión posterior la llevó a Hawái, África Oriental, Madagascar, el Medio Oriente, el Mediterráneo y hacia las Islas Canarias. A América la trajo Cristóbal Colón en su segundo viaje en 1493, llegando a lo que es hoy República Dominicana y Haití, que antes correspondían a la isla La Española, desde donde se propagó a Cuba, Puerto Rico, México, Colombia y Perú. En los años 1500 se dispersó en Brasil, traída por los portugueses. En Colombia se cultiva desde 1510, en Santa María La Antigua del Darién y desde 1570 en el Valle del Cauca[4].

La panela es un alimento de alto valor energético, utilizado generalmente como edulcorante de bajo costo, con significativas contribuciones de minerales, proteínas y vestigios de vitaminas, lo cual puede explicar el mayor consumo de la panela en población con menores ingresos[5], obtenido a partir del jugo de la caña de azúcar, el cual es sometido a temperaturas y tiempos adecuados para evaporar el agua hasta obtener un material de consistencia dura, gracias a la cristalización de la sacarosa, de color marrón oscuro, que en la fase final de su proceso se moldea, dándole forma de cubo rectangular o redondeada, con peso aproximado de 500

---

[3] OSORIO C., GUILLERMO. MANUAL: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM-EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA. 2007. FAO, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA, MANA, CORPOICA. ISBN 978-92-5-305910-2.

[4] COLOMBIA. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA (SACCHARUM OFFICINARUM L) EN COLOMBIA. BOLETÍN MENSUAL INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. BOGOTÁ. MARZO DE 2017. NÚM. 57. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO /FILES/INVESTIGACIONESAGROPECUARIO/SIPSA/BOL_INSUMOS_MAR_2017.PDF>.

[5] COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO- SIC. CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA. BOGOTÁ: S.N., 2010. [EN LÍNEA FECHA DE CONSULTA: 13 DE ENERO DE 2019] DISPONIBLE EN: HTTP://WWW.PANELAMONITOR.ORG/MEDIA/DOCREPO/DOCUMENT/FILES/CADENA-PRODUCTIVA-DE-LA-PANELA-DIAGNOSTICO-DE-LIBRE-COMPETENCIA.PDF.

gramos por unidad y de 1.000 gramos por unidad de empaque. En la Ilustración 1. se muestran los prototipos de la panela como son comercializados en los anaqueles de los puntos de expendio.

Ilustración 1. Panela redonda y cuadrada para expendio

Fuente: Publicidad varias fábricas. Composición de la autora.

En el mundo, el cultivo de la caña de azúcar es de gran importancia socioeconómica, ascendiendo a 25 los países que producen panela, a pesar de la relativa concentración en dos países, la India con el 86% y Colombia con el 13,9% de la producción total, estimada en 13 millones de toneladas año[6].

La producción en América Latina se caracteriza porque es realizada en pequeñas explotaciones campesinas, en zonas de montaña con escasa mecanización, utilizando principalmente la mano de obra familiar. Así, existen aproximadamente 50.000 trapiches en América Latina que emplean alrededor de un millón de personas. Ramírez Gómez y Rodríguez Espinosa, citando al Ministerio de Agricultura y Desarrollado Rural (2006) y a Martínez, Ortiz, & Acevedo (2005), afirman que la agroindustria de la panela "ocupa 12% de la población rural económicamente activa y es reconocida como un caso representativo en América Latina por la diversificación de empleo y de ingresos para los pequeños productores

[6] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA LATINA. ROMA. 2004. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.FAO.ORG/FILEADMIN/USER_UPLOAD/AGS/PUBLICATIONS/AGSF_WD6S.PDF>.

campesinos[7]. Se le conoce con diferentes denominaciones en los países de América Latina, tal como panela en Colombia, Guatemala, Panamá, Ecuador, Bolivia; chancaca, en el Perú y Chile; rapadura, en Brasil y Argentina; raspadura, en República Dominicana y el Ecuador; papelón en Venezuela, piloncillo en México; tapa dulce, en Costa Rica; atado de dulce en Nicaragua, y empalizado en Bolivia[8].

4.1.1.2 Proceso de Producción de la Panela

El proceso de producción de la panela es verticalmente integrado e intensivo en el uso de mano de obra, participando los campesinos productores o los empresarios fabricantes de panela en el proceso de producción de la caña de azúcar, la cual es procesada para obtener la panela como producto final para ser comercializada en las plazas de mercado[9], en las centrales mayoristas, en los supermercados, en las tiendas de barrio o en el mercado externo.

Una vez cosechada la caña panelera se transporta hasta el trapiche en mulas (animales de carga), caballos o en vehículos. El trapiche es el sitio donde está el molino, accionado por un motor eléctrico, a gasolina o a diésel o por mulas y caballos, compuesto por rodillos a través de los cuales el prensero va metiendo las cañas y se les extraerá el jugo, el cual sale con una concentración de 18 a 22 º. Brix, quedando como subproducto el bagazo, para ser almacenado y secado al ambiente y luego ser utilizado como combustible en el mismo trapiche. Al jugo, almacenado en recipientes metálicos, se le hace una prelimpieza para separar por decantación cuerpos extraños, como la tierra y por flotación desechos vegetales, insectos y bagacillo. Sigue la limpieza de la cachaza en la que por calentamiento de los jugos y la acción de agentes bioquímicos como el guásimo, cadillo o balso, producen la floculación y aglutinamiento de la cachaza, la que se separa como subproducto, con el que después se elaborará el melote para alimentar cerdos. Se continua con la fase siguiente denominada evaporación y concentración en la que por la acción del calor, con el jugo debidamente dispuesto en las pailas, se produce la miel con un

---

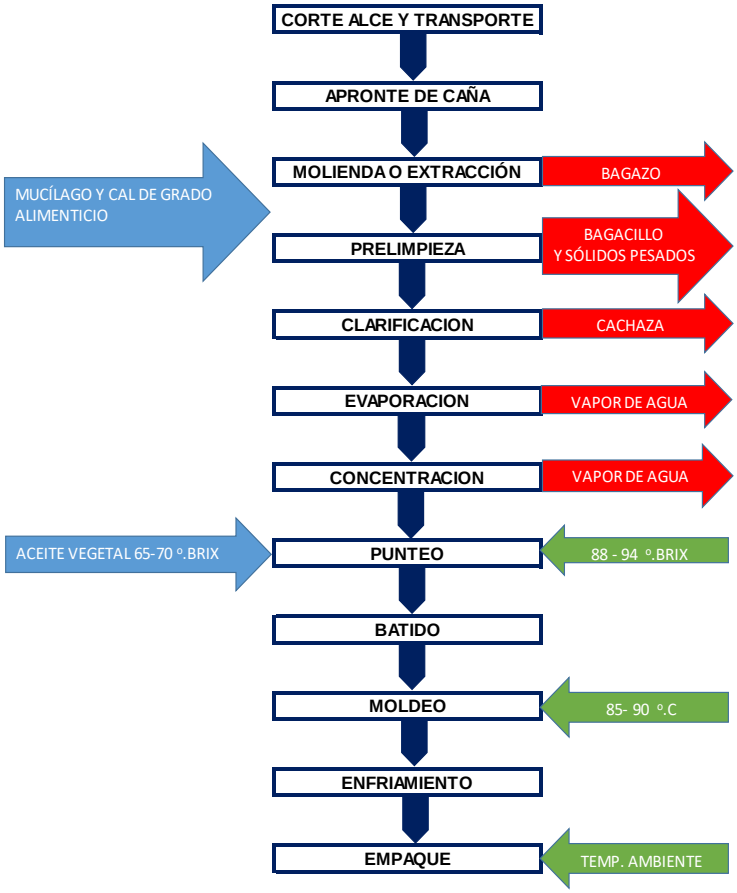
[7] RAMÍREZ GÓMEZ, CARLOS JULIÁN Y RODRÍGUEZ ESPINOSA, HOLMES, INFLUENCIA DE LOS RECURSOS Y LAS DINÁMICAS DEL TERRITORIO EN EL SOSTENIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL PANELERA DE SUPÍA-CALDAS. REVISTA LUNA AZUL [EN LINEA] 2017, (JANUARY-JUNE) DISPONIBLE EN:<HTTP://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=321750362012> ISSN.

[8] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA LATINA. ROMA. 2004. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.FAO.ORG/FILEADMIN/USER_UPLOAD/AGS/PUBLICATIONS/AGSF_WD6S.PDF>.

[9] COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO- SIC. OP. CIT, P. 2.

grado de concentración de más o menos 60 º.Brix, con la que se inicia el punteo, fase más delicada de todo el proceso, realizada por expertos que no dejarán quemar la miel. Por la acción del calor y el trabajo del baquiano, se extrae humedad, llevando los sólidos de la miel a un grado de concentración cercano al 90 º.Brix. La miel se pasa a bandejas especiales en las que se va enfriando mediante el batido, hasta llegar a una temperatura adecuada que se deje moldear y se solidifique o se deje tamizar para conseguir gránulos. Finalmente se empaca y se almacena[10]. El siguiente gráfico ilustra el proceso de fabricación de la panela:

Ilustración 2. Proceso productivo de la panela



Fuente: FEDEPANELA. Adaptación de la autora.

[10] COLOMBIA. DANE. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA (SACCHARUM OFFICINARUM L) EN COLOMBIA. BOLETÍN MENSUAL. INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. MARZO 2017. NRO. 57. DISPONIBLE EN INTERNET; <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES /INVESTIGACIONES/AGROPECUARIO/SIPSA/BOL_INSUMOS_MAR_2017.PDF.

Se puede apreciar en forma detallada el proceso real en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=hgUj0tKM8OA[11] (para conectarse con el video mantenga presionada la tecla “ctrl” y de clic sobre el enlace o presione el botón contextual sobre el enlace y seleccione “Abrir el hipervínculo” o copie la dirección URL y péguela en la barra de direcciones del navegador.

4.1.1.3 La Producción de Panela en Colombia

En Colombia la producción de panela ha sido una de las agroindustrias de mayor tradición. Según el Departamento Nacional de Planeación-DNP, en el INVIMA existían en 2016 un total de 19.155 trapiches paneleros registrados. Esta agroindustria es de pequeñas explotaciones artesanales campesinas, con cultivos de no más de 20 hectáreas, considerándose este nivel de explotación como el más representativo de la agroindustria panelera colombiana[12], en las que es intensa la mano de obra familiar y baja la tecnología; se estima que existen cerca de 70.000 familias de los Andes colombianos que cultivan la caña panelera, para ser procesada en los trapiches con capacidades de proceso de entre 50 y 100 kilogramos por hora[13]. Es frecuente el alquiler de estas pequeñas fábricas, la molienda, la aparcería, la contratación de trabajadores temporales para la molienda, los minifundios de menos de 5 hectáreas y la molienda en compañía[14].

El cultivo de la caña panelera en Colombia. representa el 11,8% (297.031 ha.) del total de hectáreas cosechadas con cultivos agroindustriales a nivel nacional y se ubica en el tercer lugar, después del café con el 29,8% (751.578 ha.) y de la palma de aceite con un 14,1% (356.455 ha.). Mientras que por toneladas de producto final producido ocupa el segundo lugar con un 24,5% (1.438.623 ton.), después de la caña de azúcar con un 36,1% (2.116.403 ton.), siguiéndole el café con el 13,2%

---

[11] TV AGRO. AMIGOS DE CAMPO. LA PANELA. VIDEO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=HGUJ0TKM8OA>.

12 ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA. ROMA. 2004. P. 11.

[13] COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHE PANELERO EN GÜEPSA. 2017. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://PROYECTOSTIPO .DNP.GOV.CO/IMAGES/PDF/TRAPICHES/MGAT TRAPICHES.PDF>.

[14] FAO. Op. Cit., p. 11.

(776.522 ton.)[15]. Estas cifras revelan que la panela es la segunda agroindustria rural, después de la caña de azúcar y se produce en treinta de los 33 departamentos de Colombia, siendo los principales productores Santander con el 12,90%, Antioquia con el 12,40%, Cundinamarca con el 11,80%, Nariño con el 9,90%, Boyacá 8,20%, Cauca 5,60%, Huila 5,50%, es decir, estos siete departamentos representan el 66,30% de la producción nacional. Las cifras de área cultivada y producción nacional de panela se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Producción de panela en Colombia: Área cosechada y Rendimiento- Año 2016

Departamentos	% Producción	% Área cosechada
Santander	12,90%	11,80%
Antioquia	12,40%	12,60%
Cundinamarca	11,80%	12,20%
Nariño	9,90%	9,50%
Boyacá	8,20%	84%
Cauca	5,60%	5,50%
Hulla	5,50%	5,90%
Caldas	4,70%	48%
Tolima	4,60%	47%
Chocó	4,10%	4,30%
Valle del Cauca	2,60%	2,40%
Risaralda	2,30%	2,20%
Norte de Santander	2,20%	3,50%
Caquetá	1,90%	1,80%
Guainía	1,60%	1,50%
Amazonas	1,50%	1,30%
Putumayo	1,20%	1,10%
Vichada	1,20%	1,30%
Cesar	1,00%	1,00%
Meta	0,80%	0,70%
Bolívar	0,70%	0,70%
Magdalena	0,70%	0,70%
Córdoba	0,40%	0,40%
Vaupés	0,40%	0,40%
Casanare	0,40%	0,30%
La Guajira	0,30%	0,30%
Arauca	0,30%	0,30%
Guaviare	0,30%	0,20%

[15] COLOMBIA. DANE. CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2016. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/CENSOAGROPECUARIO/ENTREGA-DEFINITIVA/BOLETIN-10-PRODUCCION/10-PRESENTACION.PDF>.

Departamentos	% Producción	% Área cosechada
Quindío	0,20%	0,20%
Sucre	0,10%	0,10%
	Producción (Toneladas)	Área cosechada (Hectáreas)
Total Nacional	1.438.623	297.031
Rendimiento panela/ha de caña		4,8 kg.

Fuente: COLOMBIA. DANE. Censo Nacional Agropecuario 2016.

Para el año 2019, el departamento de Nariño tiene 19.300 hectáreas sembradas de caña panelera, con una producción de 127.766 toneladas de panela[16], lo cual resulta en un promedio de 6,62 toneladas (6.620 kg.) por hectárea cosechada.

4.1.1.4 La cadena productiva de la panela

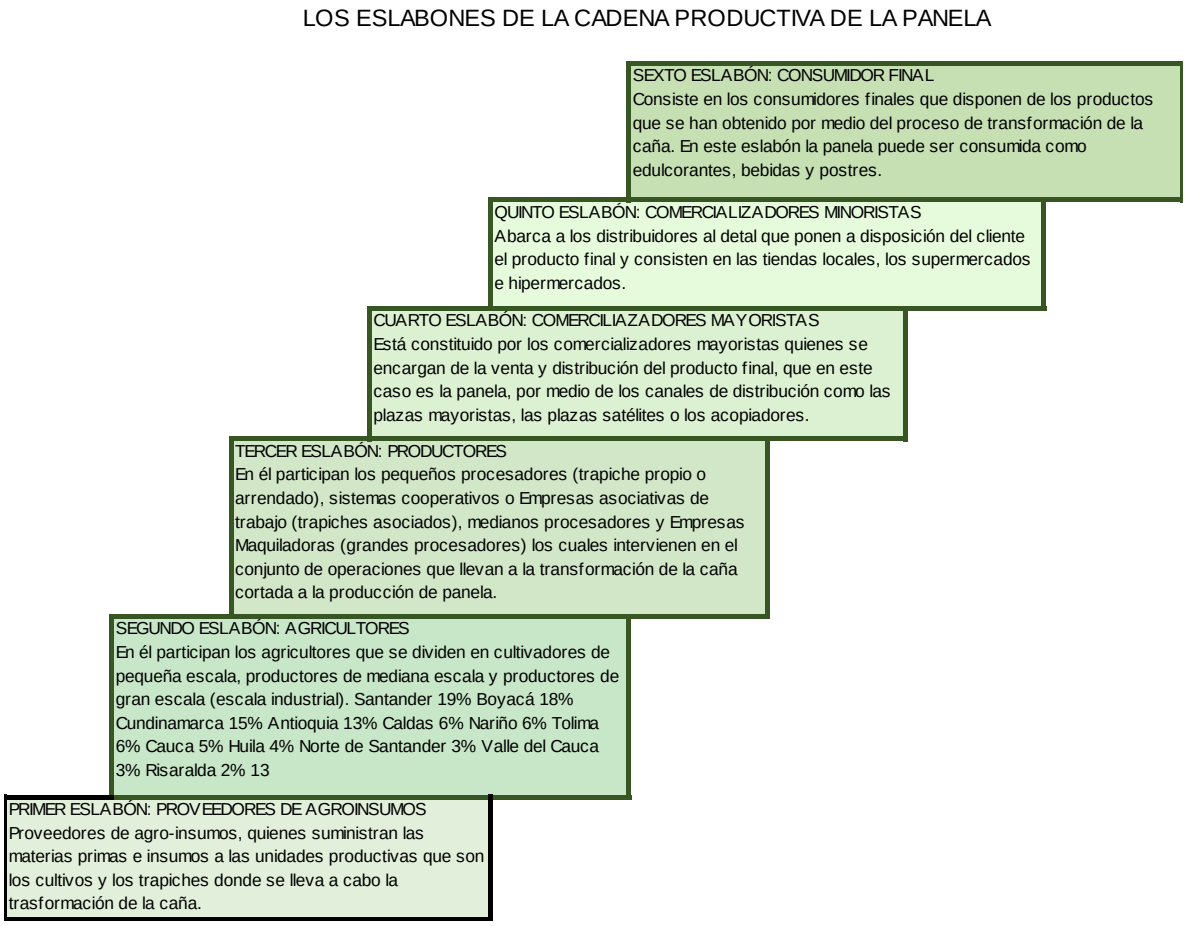
El trapiche es la fábrica donde se produce la panela y existen a nivel mundial, caracterizados por ser pequeñas instalaciones en zonas campesinas, con escasa tecnificación que generan mano de obra familiar, de los cuales existen por lo menos 50.000 en América Latina[17] y en Colombia unos 18.075 en los trece departamentos de mayor producción, con 59.841 productores, irrigados por todo el territorio nacional, siendo su distribución como se muestra en la tabla 2, llamando poderosamente la atención que el 88% de los productores son pequeños y para el caso de Nariño son el 87,5%, es decir, cultivos de menos de 5 hectáreas. Solo el 1% son grandes productores.

La cadena productiva de la panela, en su aplicación práctica, según la definición citada por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia - SIC[18], tomada de Castellanos et al (2010, p. 49), es el *"el conjunto de actores y unidades productivas que se relacionan para producir, procesar, almacenar, distribuir y comercializar insumos y productos de origen agropecuario o agroforestal"*. Se divide en seis eslabones en donde intervienen los actores principales que son los proveedores de insumos, los comercializadores minoristas y los clientes finales, como se puede observar en el siguiente gráfico:

[16] COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE NARIÑO. LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA DE NARIÑO RESPALDA A PRODUCTORES DE PANELA. BOLETÍN DE PRENSA. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://XN--NARIO-RTA.GOV.CO/INICIO/INDEX.PHP/SALA-DE-PRENSA/NOTICIAS/2168-LA-SECRETARIA-DE-AGRICULTURA-DE-NARINO-RESPALDA-A-PRODUCTORES-DE-PANELA.

[17] COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO- SIC. OP. CIT, P. 2.
[18] ÍBID, P. 12

Ilustración 3. Eslabones de la cadena productiva de la panela



Fuente: COLOMBIA- SIC. - Edición y adaptación de la autora.

4.1.1.5 Mercadeo y Precios de la Panela en Colombia

El mercadeo de la panela fue analizado por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia- SIC[19], basada en la indagación denominada Agenda prospectiva de investigación de la cadena productiva de la panela y su agroindustria[20], investigación patrocinada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, llegando a la conclusión que este comercio constituye

[19] COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO- SIC. OP. CIT, P. 6.

[20] FLOREZ MARTINEZ, DIEGO HERNANDO. AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA. TECNURA [ONLINE]. 2013, VOL.17, N.36. PP.72-86. DISPONIBLE EN INTERNET: <HTTP://WWW.SCIELO.ORG.CO/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI_ARTTEXT&PID=S0123921X2013000200007&LNG=EN&NRM=ISO>. ISSN 0123-921X.

un oligosopnio, por llegar a tener limitaciones de libre competencia, debido a que los 39.961 productores no tienen dominio sobre el mercado y por tener la presión competitiva en el consumo de otros edulcorantes como el azúcar y el aspartame. La descripción del comercio de la panela se realiza en los siguientes términos, de acuerdo con los documentos citados:

- Los comercializadores mayoristas en la cadena de la panela están caracterizados por mantener el contacto directo con los productores y comercializar grandes volúmenes de panela en bloque, panela pulverizada y panela en cubos, a nivel nacional e internacional, la cual compran principalmente en los municipios considerados grandes productores como Villeta (Cundinamarca), los días viernes, Santana (Boyacá), Nocaima y Caparrapi (Cundinamarca) los días sábado y Útica (Cundinamarca) el día domingo, para posteriormente ser despachada a los canales de comercialización que llegan al consumidor final, constituido por las plazas mayoristas, centrales de abastecimientos, supermercados y cadenas de grandes superficies. Compran por una unidad de medida muy autóctona que se denomina carga, equivalente a cien kilogramos de panela. De estos comercializadores existen entre 15 a 20 intermediarios en todo el país.

- Los comercializadores minoristas en la cadena de la agroindustria de la panela "*son aquellos actores que distribuyen los productos derivados de la actividad productiva en pequeñas cantidades*". Venden la panela al consumidor final y están representados especialmente por los supermercados e hipermercados, las tiendas de barrio y detallistas de abarrotes, así como cooperativas y mini mercados.

- El consumo de la panela producida en Colombia se dedica fundamentalmente al consumo doméstico.

- Para el año 2004 la producción de panela se ubicó en 27.572.198 kilogramos, con un consumo de 27.418.986 kilogramos (la diferencia corresponde a inventarios), mientras que para el año 2007 la producción disminuyó a 23.330.697 el consumo pasó a 23.153.072, disminución explicada en el cambio de las preferencias y hábitos alimentarios de los hogares de ingresos medios y altos, desplazándose el consumo directo a otros edulcorantes como el azúcar y sintéticos y el consumo indirecto a bebidas gaseosas y bebidas y sustituyendo por bebidas gaseosas y bebidas poco nutricionales.

- La concentración de la agroindustria de la panela no se da en términos de la producción, la cual está diseminada en todo el país en mayor o menor proporción. Sin embargo, los intermediarios o comercializadores si tienen un poder de compra que les permite fijar el precio de la carga de panela en las plazas en donde se negocia la panela.

- Nótese en la Ilustración 4. y en la Tabla 4. que los precios a nivel nacional son muy dispares entre los departamentos, siendo Caquetá, Risaralda y Valle del Cauca los departamentos en donde se reconoce un mejor precio al productor (hasta $2.500 en 2018 para Caquetá), llegando a diferencias de más de $1.000/kg. con los departamentos que sufren el peor precio como son Santander, Boyacá, Nariño y Cauca en los que el precio en el año 2019 ha estado por debajo de los $1.500/kg. Sería de esperarse que los precios para el año 2019 fueran superiores o por lo menos iguales a los del 2018. Sin embargo, la tendencia del precio promedio a nivel nacional para el año 2019 está por debajo del promedio del año 2018, revelando que existe una crisis a nivel del productor ocasionada por los bajos precios.

Ilustración 4. Precios promedio de la panela al productor por departamentos

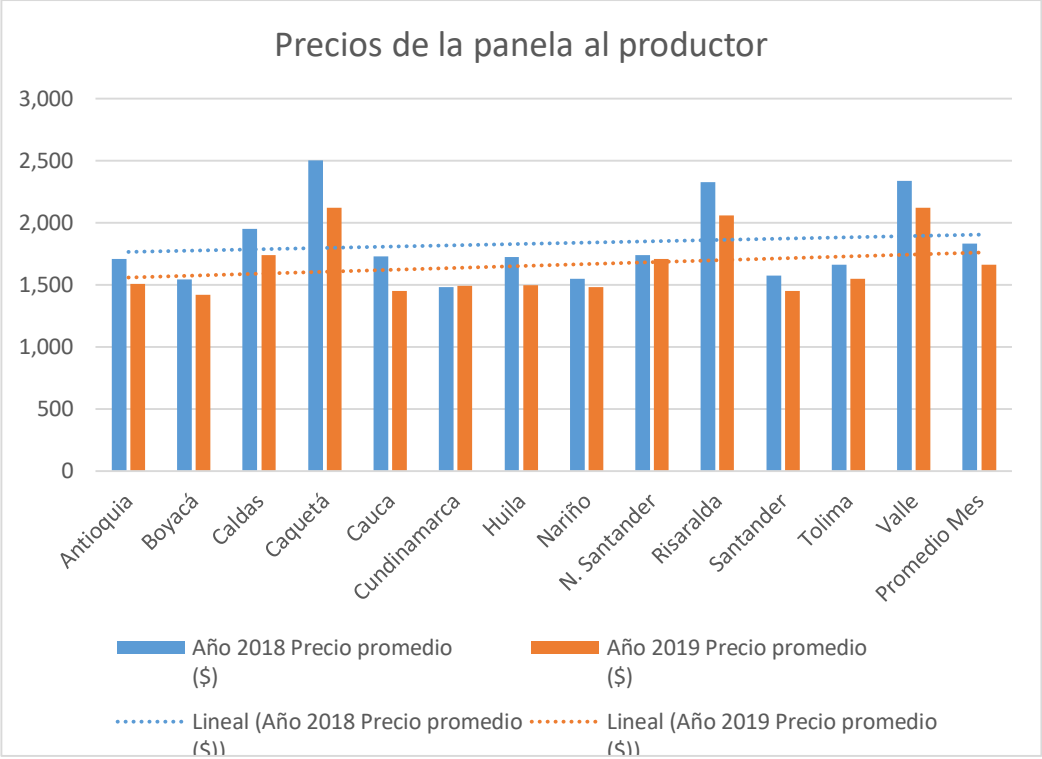


Tabla 3. Productores y trapiches en los principales departamentos productores de panela en Colombia

Concepto	Antioquia	Boyacá	Caldas	Caquetá	Cauca	Cundinamarca	Huila	Nariño	N. De Santander	Santander	Risaralda	Tolima	Valle Del Cauca	Total
Total Productores	8.843	2.682	5.222	1.496	8.551	10.388	3.467	7.284	2.487	3.785	349	3.398	1.889	59.841
%.Pequeños	88,2	80	93	98	93,5	88	91	87,5	92	76,5	82	92	85,5	88
%.Medianos	11,3	17	7	2	6,3	11,5	8,2	11,7	8	21,5	16,5	7,2	12,5	11
%.Grandes	0,5	3	0	0	0,2	0,5	0,8	0,8	0	2	1,5	0,8	2	1
Trapiches	3.158	727	1.401	232	3.216	3.802	1.139	478	770	1.046	416	1.324	366	18.075

Fuente: Fedepanela. Arreglos y recálculos de la autora.

Tabla 4. Precio mensual y promedio anual 2018, 2019 y 2018+2019 de la panela al productor en Colombia

Departamento	Año 2018	Año 2019									2018 + 2019
	Precio promedio ($)	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	Precio promedio ($)	Precio promedio ($)
Antioquia	1.707	1.493	1.438	1.378	1.538	1.606	1.505	1.627	1.475	1.507	1.607
Boyacá	1.543	1.444	1.363	1.325	1.353	1.441	1.393	1.550	1.492	1.420	1.482
Caldas	1.952	1.859	1.678	1.692	1.780	1.782	1.783	1.708	1.636	1.740	1.846
Caquetá	2.504	2.190	2.252	2.265	2.261	2.069	1.964	1.957	2.010	2.121	2.313
Cauca	1.729	1.244	1.366	1.547	1.590	1.521	1.662	1.349	1.310	1.449	1.589
Cundinamarca	1.483	1.459	1.488	1.460	1.516	1.592	1.470	1.553	1.384	1.490	1.487
Huila	1.725	1.444	1.408	1.429	1.462	1.586	1.600	1.617	1.447	1.499	1.612
Nariño	1.551	1.535	1.357	1.392	1.529	1.567	1.462	1.564	1.443	1.481	1.516
N. Santander	1.741	1.755	1.516	1.550	1.625	1.679	1.662	1.938	1.942	1.708	1.725
Risaralda	2.330	2.235	2.045	2.013	2.015	2.061	2.066	2.054	2.000	2.061	2.196
Santander	1.575	1.472	1.375	1.340	1.353	1.489	1.406	1.605	1.568	1.451	1.513
Tolima	1.663	1.598	1.489	1.430	1.621	1.669	1.542	1.564	1.497	1.551	1.607
Valle	2.340	2.169	2.077	2.138	2.134	2.133	2.172	2.085	2.072	2.123	2.232
Promedio	1.834	1.604	1.684	1.612	1.675	1.707	1.668	1.705	1.637	1.662	1.748

Fuente: Fedepanela. Arreglos y recálculos de la autora.

4.2 UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

El proyecto está concebido para el municipio de El Charco, departamento de Nariño, dadas sus características socioeconómicas que lo hacen susceptible del beneficio de la acción del gobierno central, mediante el programa del Departamento Nacional de Planeación- Proyectos Tipo: Soluciones ágiles para un nuevo país- Construcción de Trapiches Paneleros[21].

El municipio de El Charco, está ubicado hacia la costa Pacífica del sur- occidente de Colombia, a 465 kilómetros de la capital departamental, San Juan de Pasto[22].

Sus características geopolíticas son las siguientes[23]:

Fecha de fundación :16 de octubre de 1886

Ubicación geográfica: 02,29´00” de latitud norte y 70 01´49” de longitud oeste.

Límites: norte con el Océano Pacífico, el departamento del Cauca y Santa Bárbara, por el sur con El Rosario y Magüí, por el oriente con el departamento del Cauca y Leiva y por el occidente con el municipio de La Tola.

Altura sobre del nivel del mar: 5 metros.

Temperatura media: 28 grados centígrados.

Área territorial: 2.485 kilómetros cuadrados. Rural 2.460 km^2.; Urbana: 24,85 km^2.

Pluviosidad: 3.761 milímetros anuales.

Topografía: gran mayoría es plano. Al oriente el relieve montañoso y ondulado de la cordillera occidental. Gran zona de esteros e islas cubiertas de mangle. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos templado y frío.

---

[21] COLOMBIA. DNP- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Proyectos Tipo: Soluciones ágiles para un nuevo país- Construcción de Trapiches Paneleros. Bogotá. 2018. Disponible en Internet. <URL: https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/Trapiches /PTtrapiches.pdf>.

22,24 COLOMBIA. MUNICIPIO DE EL CHARCO- NARIÑO. Disponible en Internet: <URL: http://www.elcharco-narino.gov.co/municipio/nuestro-municipio-662410>.

Hidrografía: Lo riegan los ríos Iscuandé, Muchica, Sequihonda, Tapaje y Amarales y algunas corrientes menores de agua dulce.

Parque Nacional Natural: Sanquianga.

Economía: agricultura, plátano con 6.222 ha., coco 1.150 ha., cacao 400 ha. Cuenta con bosque guandal, natal, manglar, anidizal, explotados sin técnica. En lo minero aportó un promedio de 1.019 onzas anuales de oro, en los últimos seis años.

Vías de Comunicación:

- Carreteras: no posee.
- Aéreas: dos vuelos semanales a Cali, Valle del Cauca, a 50 minutos de vuelo.
- Fluviales: barcos de cabotaje desde Buenaventura, Valle del Cauca, con capacidad de 50 a 80 toneladas y 48 pasajeros, con trazado de 14 a 18 horas; lancha rápida a Buenaventura, Valle del Cauca, con capacidad de 40 pasajeros; a Tumaco, Nariño, lancha rápida con capacidad de 18 pasajeros, de 4 a 5 horas de trayecto; a Guapi, Cauca, lancha rápida con capacidad de 30 pasajeros, a una hora de trayecto. Desde la Tola y Olaya Herrera (Satinga) diariamente con pequeñas lanchas de 8 pasajeros, con un trayecto de una hora. Desde El Charco se llega a la isla Gorgona en lancha rápida en un trayecto de una hora.

Proyecto de caña panelera: 86 familias- Contribución de la Alcaldía Municipal de El Charco, Nariño con 30.000 semillas para las Veredas de San José del Tapaje, Santa Catalina y Matapalo.

Asociación de Cultivadores de Caña Panelera para el Desarrollo del Alto Tapaje de El Charco, Nariño (ASOCAPALT NIT: 901014583-1)[24].

Población Total – Proyección 2010: 30.785 habitantes[25].

Población Rural: 22.478.

Población Urbana: 8.207.

---

[24] COLOMBIA. MUNICIPIO DE EL CHARCO, NARIÑO. INFORME DE GESTIÓN VIGENCIA 2017.

[25] COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATINO NACIONAL DE ESTADÍSTICA- DANE. CENSO NACIONAL 2005- EL CHARCO, NARIÑO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO /FILES/CENSO2005/PERFIL_PDF_CG2005/52250T7T000.PDF.

Población en Sisben: 22.132 personas (79,95% de la población Total).

Ilustración 5. Ubicación del Municipio de El Charco

Fuente: http://www.mapnall.com/es/Mapa-El-Charco_1145725.html

4.3 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO

La evaluación en general de un proyecto de este tipo, en el que la resonancia o beneficios del mismo son más de tipo social que individual, dadas las características del municipio y de su ubicación, supone la importancia de la evaluación económica del proyecto por encima de los resultados de la evaluación financiera y podría afirmarse, por fuera de cualquier consideración política, que si los resultados de la evaluación financiera son positivos y los de la evaluación económica son negativos, el proyecto no debe ejecutarse, sin perjuicio que ambas evaluaciones sean positivas. Sin embargo, este criterio tiene un vuelco total cuando se trata de proyectos de aliento económico y social y en este sentido la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), manifiesta en el Documento de proyecto- Guía para decisores- Análisis económico de externalidades ambientales[26]

> *La rentabilidad económica hace referencia así al impacto que tiene el recurso en cuestión, en el desempeño de sus distintas funciones, sobre el bienestar de la sociedad como un todo, cuando en la función de bienestar social que recoge estas modificaciones, todas las personas tienen exactamente la misma consideración. La rentabilidad económica trasciende la rentabilidad financiera precisamente, aunque no sólo,*

[26] COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). GUÍA PARA DECISORES ANÁLISIS ECONÓMICO DE EXTERNALIDADES AMBIENTALES. PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. JUNIO DE 2008. SANTIAGO DE CHILE.

porque incluye todos los efectos externos (externalidades) que la presencia del recurso genera sobre los agentes económicos distintos de su propietario y/o usuario. Dicho de otro modo, en un nivel (rentabilidad financiera), se analizará la repercusión de cada decisión sobre un individuo concreto; en el otro (rentabilidad económica), sobre la sociedad en su conjunto. Como es lógico, por lo tanto, el cálculo de este tipo de rentabilidad supone eliminar todos aquellos componentes de la rentabilidad financiera que, si bien suponen un beneficio para sus titulares, lo hacen a cambio de un sacrificio paralelo para el resto de la sociedad: en definitiva, que no esconden sino una transferencia de renta, sin ganancia neta desde un punto de vista social.

La factibilidad financiera analiza si la inversión del productor, del comerciante o del empresario en general, devuelve lo invertido y en qué cantidades, mientras que la factibilidad económica analiza también la retribución de la inversión pero ya no solo desde la rentabilidad al inversionista privado, sino que mide el proyecto desde su rentabilidad social, tal como el mejoramiento del ambiente, la generación de empleo, la calidad de vida del pequeño productor, la seguridad alimentaria, etc.[27].

El proyecto se puede medir por variadas herramientas y variables, entre las que se destacan los indicadores aplicados a los estados financieros de estado de situación financiera o balance general, estado de resultados y flujo de efectivo, siendo las más relevantes las utilizadas por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia-DNP en el proyecto Construcción de trapiche panelero en Güepsa[28], el cual se constituye en el modelo a seguir para el desarrollo de la presente evaluación. Los indicadores utilizados por el DNP son los de tipo financiero, midiendo la rentabilidad a través del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo Beneficio (RCB); los de eficiencia a través del costo por beneficiario, e indicadores de costo mínimo a través del Valor Presente de los Costos y el Costo Anual Equivalente (CAE).

---

[27] HERRERA, FABIO; VELASCO CECILIA; DENEN, HETTY, Y RADULOVICH RICARDO. FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS ECONÓMICO GUÍA PARA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN RURAL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE TURRIALBA 1994 COSTA RICA.

[28] COLOMBIA. DNP. CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHE PANELERO EN GÜEPSA, Op. Cit., p. 28.

El VPN y la TIR son dos indicadores que se relacionan con el flujo de caja del proyecto de tal manera que la TIR de un proyecto o inversión es el valor de la tasa r que vuelve 0 el VPN para un valor de $n_{período}$ definido en el flujo de caja. Así una TIR por encima de la tasa de descuento o costo de oportunidad significa que la rentabilidad esperada del proyecto es mayor que el costo necesario para su financiación y un VPN positivo afirma que los flujos futuros proyectados que se espera genere el proyecto serán mayores que el costo en que hay que incurrir para su financiación[29].

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 MÉTODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS

La presente investigación descriptiva explora conocimientos acerca de la agroindustria panelera y correlaciona[30] la posibilidad de ejecución de proyectos para montar trapiches paneleros dadas las características de la población que califique

[29] BURNEO -VALAREZO, SERVIO., DELGADO VÍCTORE, ROBERTO., VÉREZ, MARÍA ANTONIA., ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN POR PROYECTOS DE INVERSIÓN. INGENIERÍA. 2016, XXXVII (3), 305-312. 258-5960. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=360448031009>.

[30] HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS; BAPTISTA LUCIO, MARÍA DEL PILAR. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 5ª. EDICIÓN. MÉXICO: MCGRAW-HILL. 2010. 656 P. ISBN: 978-607-15-0291-9.

a acceder a recursos públicos como parte de la solución a la problemática económica y social.

Méndez, en el Metodología diseño y desarrollo del proceso de Investigación, plantea dos fases principales en el proceso de la investigación: el diseño del proyecto de Investigación y el desarrollo de la investigación propuesta. En cuanto a la primera fase se refiere a los tres componentes que la conforman, cuales son los elementos del objeto de conocimiento, en los que se define el tema y el alcance de la investigación; en la segundo se tratan los elementos de apoyo metodológico, que básicamente es el definir cómo hacerlo, el nivel de profundización del estudio, el método y las técnicas de recolección de la información y el tratamiento que se dará a la misma, y el tercer componente consistente en los elementos de soporte administrativo, constituido por el tiempo, y los costos o recursos de la investigación. Sobre la segunda fase, el desarrollo del proyecto, el autor revela que se debe concentrar en tres aspectos fundamentales como son la información, la cual debe ser recolectada, ordenada, procesada y presentada; el análisis de la información, para construir explicaciones sobre el objeto del conocimiento y acciones o intervenciones para prever situaciones futuras con el objeto de ese conocimiento adquirido, y el tercer aspecto es la presentación y publicación de los resultados de la investigación[31].

En la Tabla 7. se presentan las etapas metodológicas a desarrollar en la investigación, utilizando el qué y cómo hace.

Tabla 5. Etapas a desarrollar en la investigación.

Ítem	¿Qué hacer?	¿Cómo hacerlo?
1	Marco teórico sobre la agroindustria de la panela (Área sembrada, distribución geográfica, proceso de producción, mercadeo, precios, estudio de la ubicación espacial, marco legal, etc.).	Investigación bibliográfica.
2	Diseño de un trapiche panelero, análisis técnico de su construcción y montaje y presupuesto de inversiones.	Indagar sobre el proceso de producción, áreas del trapiche,

[31] MÉNDEZ ÁLVAREZ, CARLOS E. METODOLOGÍA- DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. 3ª. EDICIÓN. BOGOTÁ: MCGRAW-HILL- 2001.

		proveedores y valor de las inversiones.
3	Analizar los aspectos legales del funcionamiento del trapiche, su estructura administrativa y operativa.	Revisando y definiendo el tipo de organización y las funciones operativas y administrativas que deberán cumplirse.
4	Definición de los ingresos, costos y gastos y proyección de resultados económicos y financieros y del flujo de caja.	Fijando los precios del mercado, los costos y los gastos y elaborando los estados financieros proyectados.
5	Presentación de resultados de la evaluación económica y financiera.	Midiendo la rentabilidad a través del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo Beneficio (RCB); los indicadores de eficiencia a través del costo por beneficiario, e indicadores de costo mínimo a través del Valor Presente de los Costos y el Costo Anual Equivalente (CAE).
6	Resultados y discusión.	Presentar los resultados de acuerdo con los objetivos del proyecto y las recomendaciones que sirvan para posteriores investigaciones.

Fuente: La autora

5.2 DEFINICIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis de la investigación se puede definir en los siguientes términos: el establecimiento de un trapiche panelero en un municipio deprimido por la pobreza y la violencia, como El Charco, Nariño, constituye una compensación justa a su población, por parte del Estado colombiano.

5.3 VARIABLES E INDICADORES

Las variables e indicadores que manejará el proyecto son las ya definidas en el aparte 4.4 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO.

5.4 UNIVERSO O POBLACIÓN

Es la población rural y urbana del municipio de El Charco, Nariño, que será la beneficiaria del impacto positivo de la realización del proyecto, anteriormente descrita.

6. DISEÑO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE PANELA[32]

6.1 LOTE DE TERRENO

Área mínima del lote: 750 m^2.

Área de tránsito (Aproximada): 200 m^2.

Área construida: 480 m^2., para cuatro zonas principales: zona de almacenamiento y molienda, zona de proceso, zona de moldeo y empaque y zona de servicio.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS A CONSTRUIR

6.2.1 Área de Almacenamiento y Molienda

Espacios: zona de apronte, base para el trapiche en concreto reforzado, base para batea de acero inoxidable y la zona de almacenaje de bagazo verde y seco, construido en gravilla.

Ubicación: estratégica, con acceso directo a la entrada de la materia prima.

6.2.2 Área de Proceso

Construida en piso de gres para ubicación de todas las pailas de acero inoxidable, sobre las calderas, ubicada a unos 70 cm por debajo del piso para la debida alimentación de material de combustión.

6.2.3 Área de Moldeo y Empaque

Zona para el moldeo del producto final

Piso: En cerámica con lavaderos para los moldes y el mesón, terminado en granito pulido.

Zona de empaque de la panela y subproductos: con acceso directo a la zona de bodega y depósito de servicio.

---

[32] COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN- DPN. PROYECTOS TIPO 27 CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHES PANELERO. OCTUBRE 2018. BOGOTÁ, D.C.

6.2.4 Área de Servicio

Baterías de baños para mujeres y para hombres con pisos en cerámica y área de libre disposición para complementar las áreas de servicio y área de circulación con piso tipo gres.

6.3 NORMATIVIDAD SANITARIA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA

6.3.1 Condiciones de fabricación

El material, diseño, acabado e instalación de los equipos y utensilios deben permitir su limpieza fácil, su desinfección, su mantenimiento higiénico, así como de las áreas contiguas; el área del trapiche debe ser de 480 m^2 aproximadamente, divido en cuatro zonas principales, fácilmente identificables: zona de almacenamiento y molienda, zona de proceso, zona de moldeo y empaque y zona de servicio. Estas zonas deben permitir el proceso secuencial para prevenir la contaminación cruzada. Los equipos, recipientes, utensilios y molinos deben garantizar muy buenas condiciones sanitarias para la elaboración de la panela.

6.3.2 Sala de proceso

Las paredes siempre deben estar limpias y bien conservadas; los pisos de la sala de producción tienen que permitir su lavado y desinfección sin dificultad y no pueden ser de material poroso o absorbente, sin perforaciones ni grietas. Sifones con rejillas adecuadas; techo en buen estado y de fácil aseo. Todas las áreas deben tener ventilación e iluminación adecuada.

6.4 EQUIPOS, ACCESORIOS Y DOTACIÓN PARA EL TRAPICHE PANELERO

Tabla 6. Equipos, accesorios y dotación para el trapiche panelero

Ítem	Nombre equipo o accesorio	Especificaciones
1	Pre limpiador tipo cimpa #1	De 1.12 m. x 0.40 m. x 0.40 m. en acero inoxidable calibre 18.
2	Pozuelo en acero inoxidable	Calibre 18 de 1.52 m. x 1.22 m. x 0 40 m.
3	Tanque lavapalos	Acero inoxidable de 1.50 m x 0.90 x calibre 18

Ítem	Nombre equipo o accesorio	Especificaciones
4	Pirotubular	En acero inoxidable 304 calibre 14 de 1.83 m x 1.12 m 5 tubos Falca calibre 18 soldada.
5	Caldera tubular	Acero inoxidable calibre 14 de 1.12 m. x 0.95 m.
6	Fondo	En acero inoxidable 304 en calibre 1/4 de 0.90 m. x 0.30 m. con 0.60 m. de falca calibre 18.
7	Fondo	En acero inoxidable 304 en calibre 3/16” de 1.05 m. x 0.40 m. Falca calibre 18.
8	Fondo	En acero inoxidable 304 en calibre 3/16” de 1.10 m. x 0.40 m. falca calibre 18.
9	Fondo caldera	Acero inoxidable calibre 1/8” de 1.50 m x 0.90 m. falca calibre 18 soldada.
10	Paila melotera	De 0.80 m x 0.60m con aletas en ¼”
11	Accesorios conducción jugo	Acero inoxidable
12	Puertas de hornilla	Hierro
13	Parrilla para hornilla	De 1.20 m
14	Parrilla para hornilla	De 1.00 m
15	Pasa fuegos en ángulo	Hierro
16	Filtro cachacero	En acero inoxidable de 1.50 m x 0.40 m x 0.40 m en calibre 18.
17	Batea	En acero inoxidable calibre 16 de 1.70 m x 0.70 m con base en ángulo y rodachines
18	Ladrillos para hornilla	Adobe 0.06 m x 0.12 m x 0.24 m
19	Trapiche	R8s / 1.200 kg/h en hierro
20	Motor tipo lister	8-1 con accesorios
21	Gaveras cuadradas	
22	Gavera para panela de pastilla	
23	Canal	En acero inoxidable para mieles a punto de panela
24	Accesorios para manipulación de jugos Mieles y panela	

Fuente: DPN. Adaptación de la autora.

6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Ilustración 6. Cronograma de ejecución del proyecto

Ítem No	ACTIVIDADES	MESES															
		1				2				3				4			
		SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Ejecutar obras Preliminares																
2	Ejecutar excavaciones y rellenos estructura																
3	Ejecutar estructura en concreto																
4	Instalar pisos y enchapes																
5	Ejecutar mampostería y enchape paredes																
6	Ejecutar carpintería metálica																
7	Ejecutar de cubierta y estructura																
8	Instalar vidrios y espejos																
9	Ejecutar instalaciones hidrosanitarias																
10	Ejecutar instalaciones eléctricas																
11	Ejecutar instalaciones mecánicas																
12	Aseo																
13	Dotación y accesorios																
14	Desarrollar la interventoría del proyecto																

Fuente: DPN. Adaptación de la autora.

6.6 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MONTAJE DEL TRAPICHE

Tabla 7. Presupuesto de ejecución de las obras y montaje del trapiche.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
1.0	**Realizar obras Preliminares**					**$ 5.764.865**
1.1	Localización y replanteo	metro^2	500,06	$ 2.944	$ 1.472.170	
1.2	Descapote manual	metro^3	100,01	$ 42.922	$ 4.292.695	
2.0	**Realizar excavaciones y rellenos estructura**					**$ 23.879.816**
2.1	Ejecutar excavación manual para vigas y cimientos.	metro^3	241,50	$ 41.558	$ 10.036.075	
2.2	Ejecutar rellenos con material seleccionado compactado mecánicamente.	metro^3	148,17	$ 86.644	$ 12.838.128	
2.3	Ejecutar rellenos con material del sitio compactado mecánicamente.	metro^3	2,27	$ 123.033	$ 279.469	
2.4	Ejecutar franja control de plagas en grava No 67 3/4"	metro^3	4,74	$ 153.098	$ 726.144	
3.0	**Realizar estructura en concreto**					**$ 100.702.177**
3.1	Ejecutar concreto para zapatas resistencia f'c = 175 kg/cm^2 (2,500 psi.)	metro^3	8,75	$ 343.020	$ 3.001.425	
3.2	Ejecutar concreto de limpieza resistencia f'c = 105 kg/cm^2 (1,500 psi.)	metro^3	37,22	$ 260.613	$ 9.699.449	
3.3	Ejecutar concreto vigas de cimentación resistencia f'c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi.)	metro^3	16,43	$ 494.086	$ 8.116.400	
3.4	Ejecutar columnas en concreto resistencia f'c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi.)	metro^3	14,12	$ 501.842	$ 7.086.009	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
3.5	Ejecutar viga aérea resistencia f'c = 246 kg/cm^2 (3.500 psi.)	metro^3	25,92	$ 503.084	$ 13.039.937	
3.6	Ejecutar muro cárcamo en concreto resistencia f'c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi.)	metro^3	8,35	$ 368.102	$ 3.072.179	
3.7	Ejecutar escalera en concreto resistencia f'c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi.)	metro^3	0,87	$ 876.149	$ 765.754	
3.8	Ejecutar placa de contrapiso en concreto resistencia f'c = 175 kg/cm^2 (2,500 psi.)	metro^3	27,89	$ 294.438	$ 8.211.840	
3.9	Ejecutar placa maciza aérea en concreto resistencia f'c = 246 kg/cm^2 (3.500 psi.)	metro^3	3,52	$ 436.959	$ 1.537.077	
3.10	Ejecutar viga cinta resistencia f'c = 246 kg/cm2 (3.500 psi.)	metro^3	1,30	$ 624.063	$ 812.904	
3.11	Suministro y figurado acero de refuerzo de f'y = 4200 kg/cm^2 (60000psi),(zapatas, columnas, vigas, pozo séptico) incluye amarres en alambre dulce.	kilogramo	11858,65	$ 3.419	$ 40.544.708	
3.12	Suministro e instalación de malla electrosoldada m131	metro^2	421,33	$ 4.811	$ 2.027.029	
3.13	Ejecución de muros para pozo séptico en concreto resistencia f'c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi.)	metro^3	5,62	$ 495.814	$ 2.787.466	
4.0	**Instalar pisos y enchapes**					**$ 21.723.927**
4.1	Ejecutar alistado de piso esmaltado e=0,05 (baños, deposito, moldeo, empaque, bodega, proceso)	metro^2	162,05	$ 46.290	$ 7.501.102	
4.2	Suministrar e instalar instalación de enchape de pisos cerámica trafico 5 (bodega, moldeo empaque, depósito, circulación)	metro^2	72,65	$ 39.022	$ 2.834.859	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
4.3	Suministrar e instalar enchape de pisos tableta de gres grafilada (zona hornilla)	metro^2	67,97	$ 36.557	$ 2.484.871	
4.4	Suministrar e instalar enchape de piso en cerámica para baños	metro^2	17,52	$ 47.966	$ 840.355	
4.5	Suministrar e instalar cerámica de 20x20 cm color blanco tipo corona o similar, a una altura de 1,60 m	metro^2	47,01	$ 28.297	$ 1.330.185	
4.6	Ejecutar andén en concreto resistencia f'c = 175 kg/cm2 (2,500 psi.)	metro^3	3,60	$ 389.834	$ 1.402.645	
4.7	Ejecutar media caña en granito pulido.	metro	127,58	$ 41.777	$ 5.329.910	
5.0	**Ejecutar mampostería y enchape paredes**					**$ 42.762.406**
5.1	Suministrar e instalar de muro en bloque No 5.	metro^2	275,94	$ 21.577	$ 5.954.047	
5.2	Ejecutar pañetes con mortero 1:4 muros internos.	metro^2	419,96	$ 10.137	$ 4.257.169	
5.3	Ejecutar pañetes con mortero 1:3 muros exteriores.	metro^2	220,19	$ 13.548	$ 2.983.161	
5.4	Ejecutar filos y dilataciones	metro	214,40	$ 10.710	$ 2.296.224	
5.5	Ejecutar estuco muros interiores.	metro^2	419,96	$ 8.159	$ 3.426.481	
5.6	Suministrar y aplicar vinilo sobre pañete en muros exteriores.	metro^2	220,19	$ 7.885	$ 1.736.214	
5.7	Suministrar y aplicar pintura epóxica con poliamidas sobre estuco interiores.	metro^2	419,96	$ 18.630	$ 7.823.918	
5.8	Suministrar e instalar ladrillo refractario para muros en zona de hornillas y chimenea	metro^2	127,57	$ 111.981	$ 14.285.192	
6.0	**Ejecutar carpintería metálica**					**$ 11.134.763**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
6.1	Fabricar, suministrar e instalar de puerta con marco en lámina y perfil calibre 18, puerta de (2,5*0,8) m	Unidad	7,00	$ 308.297	$ 2.158.079	
6.2	Fabricar, suministrar e instalar puerta en lámina cal 18 con marco en perfil calibre 18, puerta de (2,5*1,5) m, doble hoja.	Unidad	2,00	$ 378.612	$ 757.224	
6.3	Fabricar, suministrar e instalar de ventana tipo V1 (0,6*0,4) m, perfil cal. 18.	Unidad	7,00	$ 107.905	$ 755.335	
6.4	Fabricar, suministrar e instalar de ventana tipo V2 (1,5*0,4) m, perfil calibre 18.	Unidad	2,00	$ 291.258	$ 582.516	
6.5	Fabricar, suministrar e instalar de ventana tipo V3 (1,5*1,5) m, perfil calibre 18.	Unidad	2,00	$ 356.404	$ 712.808	
6.6	Fabricar, suministrar e instalar de ventana tipo V3 (2,5*1,5) m, perfil calibre 18.	Unidad	1,00	$ 590.186	$ 590.186	
6.7	Fabricar, suministrar e instalar de módulos desmontables de ventana en ángulo metálico en malla eslabonada y angeo.	metro^2	51,91	$ 91.171	$ 4.732.687	
6.8	suministrar e instalar cerraduras de entrada principal y puestas interiores.	Unidad	9,00	$ 93.992	$ 845.928	
7.0	**Ejecutar de cubierta y estructura**					**$ 43.624.654**
7,1	Fabricar, suministrar e instalar de cercha en perfile estructural.	Unidad	4,00	$ 171.660	$ 686.640	
7,2	Suministrar e instalar correa en perfil rectangular para cubierta.	metro	528,34	$ 32.247	$ 17.037.380	
7,3	Suministrar e instalar tensor en varilla roscada de 1/2 "	metro	159,15	$ 6.715	$ 1.068.698	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
7,4	Suministrar e instalar teja canaleta 90 lámina galvanizada cal 26 pintada	metro^2	567,15	$ 28.893	$ 16.386.651	
7,5	Suministrar e instalar bajante aguas lluvias PVC 4".	metro	25,02	$ 59.654	$ 1.492.543	
7,6	Suministrar e instalar canal en lámina galvanizada cal 22 desarrollo 50	metro	88,30	$ 78.740	$ 6.952.742	
8.0	**Instalar vidrios y espejos**					**$ 871.002**
8.1	Suministrar e instalar espejo de 4 mm.	metro^2	2,70	$ 71.494	$ 193.034,00	
8.2	Suministrar e instalar vidrio de 4 mm. (Ventanas)	metro^2	9,01	$ 75.237	$ 677.968,00	
9.0	**Ejecutar instalaciones hidrosanitarias**					**$ 12.629.509**
9.1	Suministrar e instalar tanque elevado de 1000 L.	Unidad	1,00	$ 359.539	$ 359.539	
9.2	Ejecutar acometida agua a presión PVC diámetro 3/4".	Unidad	1,00	$ 218.426	$ 218.426	
9.3	Suministrar e instalar puntos hidráulicos de agua fría en tubería diámetro 1/2".	Unidad	12,00	$ 78.183	$ 938.196	
9.4	Suministrar e instalar registro de corte diámetro 1/2".	Unidad	3,00	$ 91.029	$ 273.087	
9.5	Suministrar e instalar duchas en baños.	Unidad	2,00	$ 73.672	$ 147.344	
9.6	Suministrar e instalar lavamanos de incrustar.	Unidad	4,00	$ 164.026	$ 656.104	
9.7	Suministrar e instalar sanitario blanco tipo institucional.	Unidad	3,00	$ 387.558	$ 1.162.674	
9.8	Suministrar e instalar juego de incrustaciones en cerámica de tres piezas (jabonera, percha simple, porta rollo), color blanco.	Unidad	3,00	$ 47.738	$ 143.214	
9.9	Suministrar e instalar punto desagüe sanitario en tubería PVC de 4".	Unidad	3,00	$ 49.111	$ 147.333	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
9.10	Suministrar e instalar punto desagüe sanitario en tubería PVC de 2".	Unidad	4,00	$ 132.429	$ 529.716	
9.11	Suministrar e instalar punto desagüe sanitario en tubería PVC de 3".	Unidad	6,00	$ 159.648	$ 957.888	
9.12	Suministrar e instalar tapa registro 20*20.	Unidad	3,00	$ 11.210	$ 33.630	
9.13	Suministrar e instalar red sanitaria en tubería PVC de 4".	metro	10,90	$ 104.000	$ 1.133.600	
9.14	Suministrar e instalar red sanitaria en tubería PVC de 3".	metro	30,59	$ 51.865	$ 1.586.383	
9.15	Ejecutar caja de inspección (0,80 x 0,80) m. en ladrillo.	Unidad	2,00	$ 484.667	$ 969.334	
9.16	Suministrar e instalar red de reventilación en tubería PVC de 2".	metro	3,00	$ 20.345	$ 61.035	
9.17	Suministro e instalación de orinal mediano blanco.	Unidad	1,00	$ 280.315	$ 280.315	
9.18	Ejecutar e instalar sistema séptico integrado horizontal subterráneo.	Unidad	1,00	$ 166.154	$ 166.154	
9.19	Suministrar y ejecutar cañuela perimetral de (0,40x0,3) m, prefabricada en concreto de f`c = 210 kg/cm^2 (3.000 psi).	metro	92,85	$ 30.862	$ 2.865.537	
10.0	**Realizar instalaciones eléctricas**					**$ 20.495.394**
10.1	Ejecutar salidas con plafón en techo en PVC con lámpara led panel 60 cm x 60 cm 48 w	Unidad	15,00	$ 270.059	$ 4.050.885	
10.2	Ejecutar salidas para luminaria industrial en techo PVC con lámpara sistema de suspensión 2x32	Unidad	17,00	$ 247.558	$ 4.208.486	
10.3	Ejecutar salidas con plafón para bala led 23cm redonda luz cálida de sobreponer	Unidad	9,00	$ 195.241	$ 1.757.169	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
10.4	Ejecutar salidas para aplique de sobreponer en muro bombillo fluorescente máx. 25w	Unidad	5,00	$ 109.795	$ 548.975	
10.5	Ejecutar salidas tipo tortuga - fluorescente autobalastrado máx. 25w-120w	Unidad	8,00	$ 143.900	$ 1.151.200	
10.6	Ejecutar tablero trifásico de 18 circuitos con tapa y chapa	Unidad	1,00	$ 285.587	$ 285.587	
10.7	Ejecutar línea a tierra tablero general (varilla cooper well)	Unidad	1,00	$ 304.874	$ 304.874	
10.8	Instalar breaker termomagnético de 1 x 20 amperios icc 10 kA	Unidad	12,00	$ 15.125	$ 181.500	
10.9	Ejecutar salida para tomacorriente doble con polo a tierra bifásico muro en PVC	Unidad	14,00	$ 161.290	$ 2.258.060	
10.10	Ejecutar salida para interruptores en PVC	Unidad	14,00	$ 130.754	$ 1.830.556	
10.11	Ejecutar acometida de circuito alambre cu 3x10+1x12awg PVC 3/4"	metro	70,00	$ 44.307	$ 3.101.490	
10.12	Ejecutar salida botón timbre incluye aparato	Unidad	1,00	$ 187.944	$ 187.944	
10.13	Ejecutar salida trifásica incluye aparato	Unidad	3,00	$ 209.556	$ 628.668	
11.0	**Ejecutar instalaciones mecánicas**					**$ 14.784.786**
11.1	Ejecutar base para instalación de motor y trapiche en concreto resistencia f'c = 175 kg/cm2 (2,500 psi.)	$metro^3$	1,26	$ 522.753	$ 658.669	
11,2	Instalar sistema de potabilización de agua	Varios	1,00	$ 10.078.328	$ 10.078.328	
11,3	Ejecutar e instalar sistema de aguas dulces	Varios	1,00	$ 4.047.789	$ 4.047.789	
12.0	**Dotación y accesorios****					**$ 82.359.305**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
12.1	Prelimpiador tipo cimpa No 1 de 1.12*40*40 acero inox calibre 18	Unidad	2	800.000	1.600.000	
12.2	Pozuelo en acero inoxidable calibre 18 de 1,52x1,22x0,40m	Unidad	1	1.400.000	1.400.000	
12.3	Tanque lavapalos acero inoxidable de 1.50*90 calibre 18	Unidad	1	1.200.000	1.200.000	
12.4	Pirotubular en acero inoxidable 304 calibre 14 de 1,83x1,12, 5 tubos, falca calibre 18 soldada	Unidad	1	6.500.000	6.500.000	
12.5	Caldera tubular acero inoxidable calibre 14 de 1.12*0.95 falca	Unidad	1	5.000.000	5.000.000	
12.6	Fondo en acero inoxidable 304, en calibre 1/4, de 90x30 cm con 60 cm de falca calibre 18	Unidad	1	3.400.000	3.400.000	
12.7	Fondo en acero inoxidable 304,en c 3/16, de 1.05 m x 40 cm falca calibre 18	Unidad	1	3.600.000	3.600.000	
12.8	Fondo en acero inoxidable 304,en c 3/16, de 1.10 m x 40 cm falca calibre 18	Unidad	1	3.800.000	3.800.000	
12.9	Fondo caldera acero inox calibre 1/8 de 1.50x0.90, falca calibre 18 soldada	Unidad	1	4.100.000	4.100.000	
12.10	Paila melotera hr de 0.80 x 0.60 m con aletas en 1/4 hr	Unidad	1	750.000	750.000	
12.11	Accesorios conducción jugo	Varios	1	700.000	700.000	
12.12	Puertas de hornilla	Unidad	2	230.000	460.000	
12.13	Parrilla para hornilla de 1.20 m	Unidad	3	230.000	690.000	
12.14	Parrilla para hornilla de 1.00 m	Unidad	3	210.000	630.000	
12.15	Pasa fuegos en ángulo	Varios	1	700.000	700.000	
12.16	Filtro cachacero en acero inoxidable. cal. 18 de 1.50xo.40x0.40m	Unidad	1	800.000	800.000	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
12.17	Batea en acero inoxidable. calibre 16 de 1.70 x 0.70 m con base en ángulo y rodachines	Unidad	2	1.400.000	2.800.000	
12.18	Ladrillos para hornilla, adobe 6x12x24cm	Unidad	3500	1.300	4.550.000	
12.19	Mano de obra hornilla	Unidad	1	4.500.000	4.500.000	
12.20	Trapiche R8s/1500 kh en hierro	Unidad	1	12.679.500	12.679.500	
12.21	Motor tipo lister 8-1 con accesorios	Unidad	1	6.000.000	6.000.000	
12.22	Gaveras cuadradas	Juego	2	700.000	1.400.000	
12.23	Gavera para panela de pastilla	Juego	1	1.000.000	1.000.000	
12.24	Canal en acero inoxidable para mieles a punto de panela	Unidad	1	350.000	350.000	
12.25	Accesorios para manipulación de jugos, mieles y panela	Juego	1	600.000	600.000	
13.0	**Aseo**					**$ 783.816**
13.1	Ejecución aseo final obra	Varios	1	783.816	783.816	
	COSTO DIRECTO OBRA					**$ 381.516.420**
	Los porcentajes presentados por concepto de AIU son indicativos, cada proyecto debe ajustarlos, de acuerdo a sus condiciones particulares			Administración	17,00%	$ 64.857.791
				Imprevistos	3,00%	$ 11.445.493
				Utilidad	5,00%	$ 19.075.821
				AIU	**25,00%**	**$ 95.379.105**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
	INTERVENTORÍA					**$ 54.726.704**
	VALOR TOTAL PROYECTO					**$ 531.622.229**

Fuente: DNP. Revisión, recálculos y adaptación de la autora

6.7 FINANCIACIÓN DEL PROYECTO[33]

El lote de terreno deberá ser aportado por el municipio de El Charco. Los 750 m^2. del lote de terreno tienen un precio de $500.000.000, los cuales son parte de las inversiones del proyecto.

El proyecto en su obra civil y montaje industrial puede ser financiado con recursos del Presupuesto General de la Nación- PGN, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR y del Decreto 1071 de 2015. Es fundamental que el Plan de Desarrollo del Municipio para la vigencia 2020- 2023, se defina el aporte del municipio del lote de terreno para la ejecución del proyecto y se incluya la continuidad de incentivos para el cultivo de la caña y la ejecución del proyecto con el fin de perfilar el acceso del municipio a los recursos del orden nacional para acceder a los diversos programas que permitirán la financiación y ejecución del proyecto.

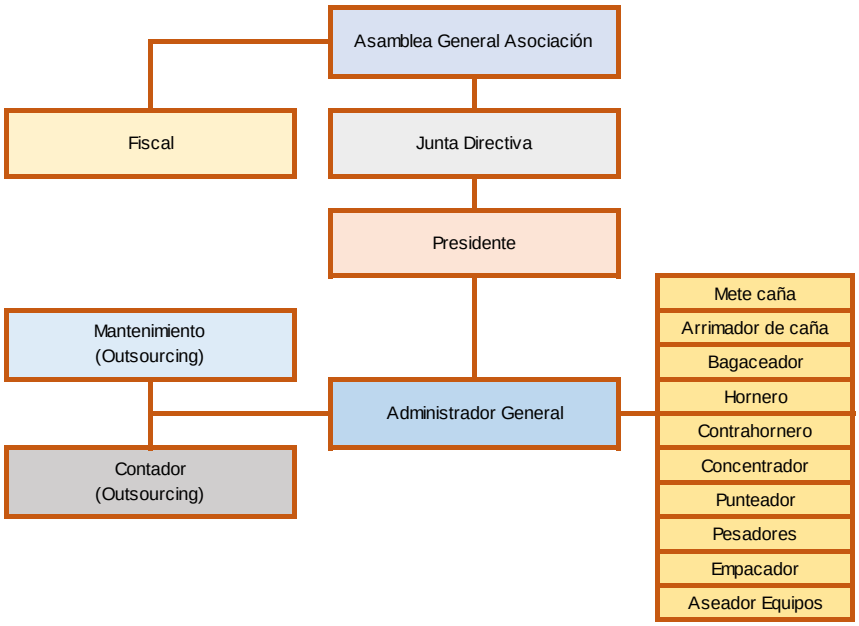
[33] ÍBID, P. 43.

7. MODELO ORGANIZACIONAL- COMERCIAL – OPERATIVO

7.1 ORGANIGRAMA Y FUNCIONES

El Trapiche del Alto Tapaje del municipio de El Charco estará bajo la tutela y administración de la Asociación de Cultivadores de Caña Panelera para el Desarrollo del Alto Tapaje, ASOCAPALT, es una persona jurídica debidamente constituida en la modalidad de asociación y como tal tiene su personería jurídica y actúa autónomamente. Su NIT es el 901014583-1. El modelo organizacional se muestra en la Ilustración 7.

Ilustración 7.Organigrama del Trapiche El Charco



Fuente: Elaboración de la autora.

De acuerdo con los estatutos prescritos para las asociaciones como la de ASOCAPALT, son funciones de cada órgano:

7.1.1 de la Asamblea General de Asociados

a) Elegir los miembros de la Junta Directiva y sus respectivos cargos, entre ellos la designación del Presidente como Representante Legal.

b) Analizar y aprobar los informes, recomendaciones y proposiciones de la Junta Directiva.

c) Modificar y/o aprobar proyectos de Reforme de Estatutos, cori una asistencia igual o superior al 70% de los miembros activos.

d) Decidir sobre la disolución de la asociación

e) Aprobar la exclusión de miembros de la asociación

t) Autorizar operaciones comerciales, negocios, cuya cuantía exceda de cien (100) salarios.

9) Las demás funciones de acuerdo con la Ley y los Estatutos.

7.1.2 De la Junta Directiva

a) Velar por el cumplimiento de los Estatutos.

b) Dictar su propio reglamento.

c) Aprobar los planes, programas y proyectos destinados al cumplimiento de los objetivos de la Asociación.

d) Las demás que le sean asignadas por la Asamblea General

7.1.3 Funciones del Presidente

En un cargo ad-honorem con las siguientes funciones:

a) Representar legal, judicial y extrajudicialmente a la Asociación.

b) Presidir las reuniones de Junta Directiva.

c) Suscribir las Actas de las reuniones de la Junta Directiva con el Secretario.

d) Constituir apoderados judiciales y extrajudiciales.

e) Fomentar y promover el desarrollo de la Asociación y de sus miembros.

i) Celebrar contratos y ejecutar los actos en donde la Asociación sea parte y que se ajusten a los Estatutos, suscribiendo los correspondientes documentos.

j) El Presidente tiene la facultad para adquirir o enajenar y celebrar contratos por la cuantía de hasta diez (100) salarios mínimos legales mensuales vigentes. Pasada esta cuantía deberá tener autorización previa de la Junta Directiva.

g) Supervisar, cumplir y hacer cumplir los Estatutos, el Reglamento y las disposiciones de la Junta Directiva.

h) Abrir cuentas corrientes en los Bancos o en cualquier entidad financiera o de crédito y girar sobre ellas.

1) Girar, suscribir, endosar, protestar. tener títulos, y en general, negociar toda clase de instrumentos negociables y ceder o aceptar créditos

¡) Las demás que le asigne la Junta Directiva.

k) Convocar a Asamblea General y a la Junta Directiva, según los estatutos.

7.1.4 Del fiscal

Es un cargo ad- honorem, nombrado por la asamblea general de asociados, con las siguientes funciones:

a) Ejerce el control sobre los organismos directivos por el cumplimiento de los estatutos.

b) Ejercer el control permanente sobre todos los bienes y fondos de la Asociación.

c) Asesorar a la Asamblea General, a la Junta Directiva, al Tesorero, para la buena marcha de la Asociación y al logro de los objetivos.

d) Asistir con voz, pero sin voto a las reuniones de la Junta Directiva.

e) Las demás que le asigne la Asamblea General o la Ley,

Las funciones de los cargos administrativos y operativos previstos en el organigrama son:

7.1.5 Administrador General

Perfil básico: Tecnólogo en Administración de Empresas, Tecnólogo Industrial o afines, preferible con experiencia como auxiliar de oficina, auxiliar de logística o

auxiliar administrativo o como tecnólogo en esas ramas. Es nombrado por la junta directiva de la Asociación, por término indefinido. Puede ser mujer, pero preferible si es hombre.

Salario: Dos salarios mínimos vigentes.

Funciones:

a) Coordinar todas las labores de programación y ejecución de la producción.

b) Coordinar con el presidente de la junta todos los asuntos relacionados con las compras, recaudos, movimientos en bancos y concernientes con el personal y la disciplina.

c) Facturar y supervisar la entrega de la panela a los compradores y hacerse responsable de los inventarios de todo tipo.

d) Recaudar las ventas, custodiar y consignar los valores y dineros recaudados.

e) Administrar, liquidar y pagar quincenalmente la nómina de trabajadores. mediante transferencias electrónicas. Controlar los aportes de nómina de todo tipo y realizar su pago en las fechas de su vencimiento.

f) Verificar los vencimientos de las obligaciones de todo tipo del establecimiento trapiche y coordinar su pago con el presidente de la junta.

g) Coordinador y supervisar de todas las áreas administrativas, operativas y financieras del trapiche, siendo de su responsabilidad organizar y proceder a dar las órdenes para que todas las actividades productivas, logísticas y administrativas se ejecuten a su y en su debido tiempo.

7.1.6 Mete caña

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en trabajos operativos.

Salario: El mínimo.

Funciones:

a) Pesar y recibir las cargas de caña, organizarla debidamente, registrar su movimiento en el kárdex, tramitar y registrar las salidas para producción y responder por el inventario de materia prima.

7.1.7 Arrimador de caña

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en trabajos operativos.

Salario: El mínimo.

Funciones:

a) Gestionar con el Administrar la autorización para pedir la caña al Mete-caña.

b) Realizar e inspeccionar la operación de la molienda de la caña.

7.1.8 Bagaceador

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en trabajos operativos.

Salario: El mínimo.

Funciones:

a) Retirar, transportar y almacenar el bagazo que sale del proceso de molienda.

b) Ocuparse que el bagazo esté debidamente dispuesto para lograr su secado sin que sea atacado por hongos y bacterias.

c) Mantener el fuego constante a la temperatura adecuada para cada etapa del proceso.

7.1.9 Hornero

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

Salario: El mínimo.

Funciones:

a) Efectuar la limpieza del jugo de la caña

b) Realiza la primera fase de calentamiento y evaporación del jugo de caña.

7.1.10 Contrahornero

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

Salario: El mínimo.

Funciones:

a) Realiza una segunda limpieza al jugo de la caña

7.1.11 Concentrador

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

Funciones:

a) Realizar el proceso de concentración del guarapo llevándolo a una temperatura de aproximadamente 100 grados centígrados.

7.1.12 Punteador

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

Funciones:

a) Llevar la miel hasta el punto de panela a una temperatura adecuada. Es punteador porque da el punto preciso, a punto de su destreza y su experiencia.

7.1.13 Pesador

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

Funciones:

a) Disponer las mieles, ya en su punto, en bateas para rrealizar el moldeo en gaveras de acuerdo al tipo de panela, redonda o cuadrada.

b) Retirar el producto de las gaveras, una vez se haya enfriado y haya alcanzado su contextura final como panela.

c) Verificar la calidad del producto.

7.1.14 Empacador

Perfil del cargo: Bachiller, con formación SENA en la industria de la panela. Puede ser hombre o mujer, con experiencia de un año en el proceso de la panela.

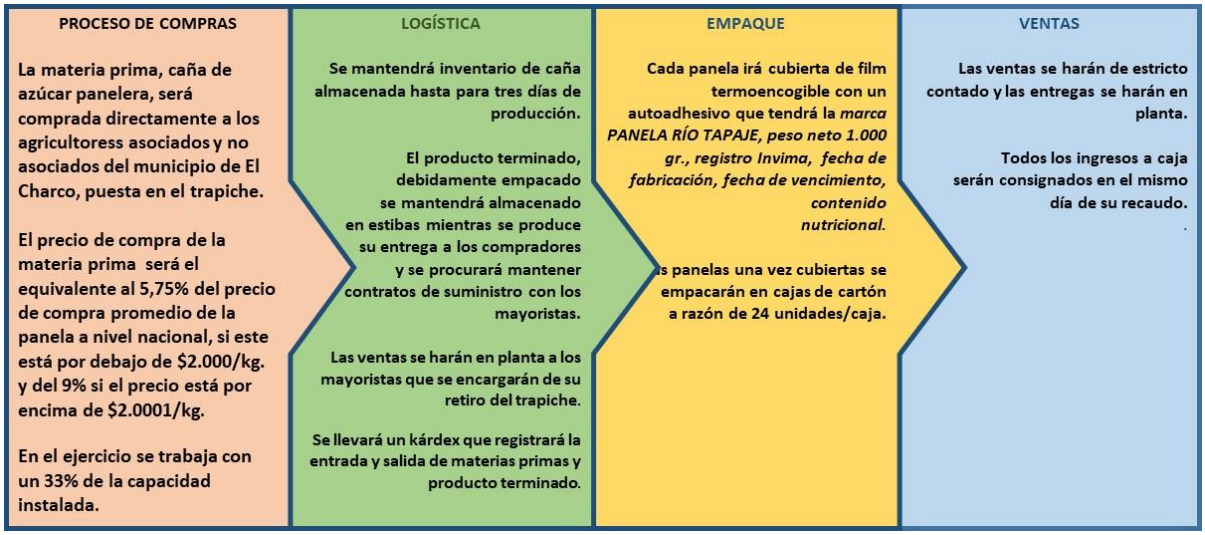
Funciones:

a) Empacar individualmente en película termoencogible, con la marca en autoadhesivo y luego en cajas que quedarán selladas.

7.2 PROCESO COMERCIAL

El siguiente diagrama ilustra el proceso comercial que seguirá la Asociación en la explotación del trapiche:

Ilustración 8. Proceso comercial del Trapiche Río Tapaje



Fuente: La autora

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 PROYECCIONES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS DEL PROYECTO

8.1.1 Costos y gastos del trapiche

Tabla 8. Análisis de Costos y Gastos del trapiche

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE						
ANÁLISIS DE COSTOS Y GASTOS DEL TRAPICHE						
Ítem	A. Mano de Obra	Unidad	Costo/hora ($)	Costo/ kg. panela ($)	Producción Panela/año (kg.)	Total Costos/año ($)
1	Mete caña	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
2	Arrimador de caña	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
3	Bagaceador	Hora	6.092,88	50,77	345.600	17.547.508
4	Hornero	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
5	Contrahornero	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
6	Concentrador	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
7	Punteador	Hora	6.092,88	50,77	345.600	17.547.508
8	Pesadores	Hora	6.092,88	50,77	345.600	17.547.508
9	Empacador	Hora	3.046,44	25,39	345.600	8.773.754
10	Aseador equipos	Hora	6.092,88	50,77	345.600	17.547.508
	Sub total Mano de Obra Directa (Costos fijos)			**$355,42**		**$122.832.557**

Ítem	B. Materia Prima	Unidad	Costo/Ton. ($)	Costo/ kg. panela ($)	Consumo caña/año (kg.)	Total Costos/año ($)
11	**Caña Panelera**	**Kilogramo**	**100.536,00**	**$100,54**	**3.456.000**	**$347.452.416**

Ítem	C. Insumos	Unidad	Costo/Unidad de empaque ($)	Costo /kg. panela ($)	Producción Panela/año (kg.)	Total Costos/año ($)
12	Combustible motor	Galón	$ 10.000	$ 37,50	345.600	$ 12.960.000
13	Aceite motor	Galón	90000	16,25	345.600	$ 5.616.000
14	Grasa trapiche	Libra	10000	5,00	345.600	$ 1.728.000
15	Guásimo	Jornal	45000	5,63	345.600	$ 1.944.000
16	Aceite vegetal	Litro	10000	3,75	345.600	$ 1.296.000
17	Cal	Kilo	2500	1,56	345.600	$ 540.000

18	Servicios Públicos	Global	90000	11,25	345.600	$ 3.888.000
19	Pegante correa	Barra	5000	0,63	345.600	$ 216.000
20	Valvulina	Galón	25000	3,13	345.600	$ 1.080.000
21	Insumos empaque	Caja	8000	40,00	345.600	$ 13.824.000
22	Embalaje	Bolsa	35	28,75	345.600	$ 9.936.000
23	Pegamento	Global	10000	1,25	345.600	$ 432.000
24	Combustible Adicional (leña)	Kilo	100	18,75	345.600	$ 6.480.000
	Sub total Insumos			**$ 173,44**		**$ 59.940.000**

Ítem	D. Gastos generales	Unidad	Costo/hora ($)	Costo/ kg. panela ($)	Producción Panela/año (kg.)	Total Costos/año ($)
25	Personal administrativo	Hora	$ 13.615	$ 113,46	345.600	$ 39.211.980
26	Depreciación maquinaria y equipo	Global	7969,66	66,41	345.600	$ 22.952.636
27	Depreciación Instalaciones	Global	6032,16	50,27	345.600	$ 17.372.621
28	Mantenimiento de Instalaciones	Contrato	3000	25,00	345.600	$ 8.640.000
29	Papelería y gastos de oficina	Global	1500	12,50	345.600	$ 4.320.000
30	Servicios públicos y comunicaciones	Global	800	6,67	345.600	$ 2.304.000
31	Imprevistos	Global	750	6,25	345.600	$ 2.160.000
	Sub- total gastos generales			$280,56		$ 96.961.237
	Total Costos + gastos			$ 909,95		$ 627.186.209

Fuente: La autora

Cabe el comentario que actualmente y desde el año 2018 los precios de la panela están en crisis. Se habla de precios porque cada región o departamento panelero tiene su propio precio, tal como se explicó en el aparte de precios. Para el ejercicio aquí desarrollado se utilizó el precio promedio de Colombia para los años 2018 y 2019, establecido en la Tabla 4.

8.1.2 Ganancias y Pérdidas

Tabla 9. Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado a cinco años

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS PROYECTADO						
Ítem	INGRESOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Venta de panela (432.000 kg. X $1.748)	604.108.800	644.584.090	687.771.224	733.851.896	783.019.973
2	Menos: Compras	347.452.416	370.731.728	395.570.754	422.073.994	450.352.952
3	Mano de obra	122.832.557	131.062.338	139.843.515	149.213.030	159.210.303
4	Costos directos de fabricación	59.940.000	63.955.980	68.241.031	72.813.180	77.691.663
5	Utilidad bruta Operativa	73.883.827	78.834.044	84.115.925	89.751.692	95.765.055
6	Menos: Gastos generales	96.961.237	100.755.848	104.804.697	109.124.820	113.734.390
	Utilidad neta	-$ 23.077.409	-$ 21.921.804	-$ 20.688.772	-$ 19.373.128	-$ 17.969.335

Nota: Las variaciones anuales equivalen al Índice de Precios al Productor del sector Agricultura, ganadería y pesca de julio 2018 a julio 2019, publicado por el DANE, excluyendo de este incremento las depreciaciones de las instalaciones y de la maquinaria y equipo que son fijas para todos los años proyectados[34].

Fuente: La autora.

Para los supuestos de este ejercicio el estado de ganancias y pérdidas es negativo para todos los años, lo cual es ocasionado por los bajos precios que tiene el mercado actual, de solo $1.748/kg. Un incremento de apenas $87 equivalente a un 5% equilibraría el estado y no se producirían pérdidas.

Para el ejercicio solo se trabajó con un 33% de la capacidad instalada, equivalente a un solo turno de trabajo.

[34] COLOMBIA. DANE. BOLETÍN TÉCNICO ÍNDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR (IPP) JULIO DE 2019. DISPONIBLE EN INTERNET: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/INVESTIGACIONES/BOLETINES/IPP /BOL_IPP_JUL19.PDF.

8.1.3 Flujo de efectivo

Tabla 10. Flujo de efectivo proyectado a cinco años

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE								
FLUJO DE EFECTIVO								
Ítem	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Totales
1	Saldo inicial en caja	$ 0	$ 0	$ 17.247.847	$ 35.651.300	$ 55.287.784	$ 76.239.913	$ 0
2	Aporte Municipio Lote	500.000.000						500.000.000
3	Aporte Nación obras civiles	416.859.050						416.859.050
4	Aporte Nación Montaje trapiche	114.763.179						114.763.179
5	Otros ingresos de efectivo	0	0	0	0	0	0	0
6	Ingresos por ventas (100% contado)	0	604.108.800	644.584.090	687.771.224	733.851.896	783.019.973	3.453.335.981
7	**Efectivo en caja**	**1.031.622.229**	**604.108.800**	**661.831.937**	**723.422.524**	**789.139.680**	**859.259.886**	**4.484.958.210**
	Menos:							
8	Inversiones fijas	-1.031.622.229	0					-1.031.622.229
9	Compra de materia prima	0	-347.452.416	-370.731.728	-395.570.754	-422.073.994	-450.352.952	-1.986.181.843
10	Costos de personal	0	-122.832.557	-131.062.338	-139.843.515	-149.213.030	-159.210.303	-702.161.742
11	Costos directos de fabricación	0	-59.940.000	-63.955.980	-68.241.031	-72.813.180	-77.691.663	-342.641.853
12	Gastos administrativos y generales	0	-96.961.237	-100.755.848	-104.804.697	-109.124.820	-113.734.390	-525.380.991
	Más: Partidas de costos y gastos que no generan erogación de efectivo:							
13	Depreciación		40.325.257	40.325.257	40.325.257	40.325.257	40.325.257	201.626.283
	Sub total egresos de caja	**(1.031.622.229)**	**(586.860.953)**	**(626.180.637)**	**(668.134.739)**	**(712.899.767)**	**(760.664.051)**	**(4.386.362.376)**
14	Saldo de efectivo disponible	0	17.247.847	35.651.300	55.287.784	76.239.913	98.595.834	98.595.834

15	Financiación Necesaria	0	0	0		0	0	0
16	Amortización de préstamos	0	0	0		0	0	0
17	Pago de intereses	0	0	0		0	0	0
18	Otros egresos de caja	0	0	0		0	0	0
	Saldo definitivo de efectivo en caja	$ 0	$ 17.247.847	$ 35.651.300	$ 55.287.784	$ 76.239.913	$ 98.595.834	$ 98.595.834

Fuente: La autora.

En el flujo de efectivo tiene un papel muy importante el recurso financiero que representa la depreciación, de tal manera que a pesar que el estado de ganancias y pérdidas es negativo el flujo de caja no, debido a que la depreciación no representa una erogación de efectivo y siendo así se retira de los egresos para el análisis del flujo efectivo.

8.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS

8.2.1 Punto de equilibrio

Tabla 11. Análisis del punto de equilibrio

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE			
ANÁLISIS PUNTO DE EQULIBRIO			
Ítem	Conceptos		Valores
1	COSTOS Y GASTOS FIJOS (GF)		
2	Personal (A)	$	122.832.557
3	Gastos de Administración y Generales (B)	$	96.961.237
4	COSTOS Y GASTOS VARIABLES (CV):		
5	Compras de materias primas - C	$	347.452.416
6	Insumos (D)		$ 59.940.000
7	UNIDADES PRODUCIDAS- UP		345.600
8	PRECIO UNITARIO- PV		1.748
9	Costo Variable Unitario CVU		1.179
10	Margen de contribución = MC = PV – CVU		569
11	Razón del margen de contribución RMC = MC/PV		32,56%
12	Punto de Equilibrio Unidades = PEQ = CF/MC		386.143
13	Punto de Equilibrio Pesos = PE$ = CF/RMC	$	675.042.363

Fuente: La autora. Cálculos Excel.

8.2.2 Tasa Interna de Retorno

Tabla 12. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE ANÁLISIS TASA INTERNA DE RETORNO			
Ítem	Flujos	Períodos	
1	-1.031.622.229	31-dic-20	
2	17.247.847	31-dic-21	
3	35.651.300	31-dic-22	
4	55.287.784	31-dic-23	
5	76.239.913	31-dic-24	
6	98.595.834	31-dic-25	
7	829.995.946	31-dic-25	Valor Activos netos al final del año 5
Tasa interna de retorno = 2%			

Fuente: La autora. Cálculos Excel

8.2.3 Relación Beneficio Costo

Tabla 13. Análisis Beneficio - Costo

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE ANÁLISIS RELACIÓN BENEFICIO COSTO			
Ítem	Conceptos	Valores	
1	Tasa estimada	10%	
2	Inversión inicial	-1.031.622.229	
		Ingresos	Egresos
3	Año 1	604.108.800	578.220.953
4	Año 2	644.584.090	643.033.504
5	Año 3	687.771.224	686.116.749
6	Año 4	733.851.896	732.086.571
7	Año 5	783.019.973	781.136.371
8		VNA Ingresos	VNA Egresos
9		2.586.061.158	2.557.626.936
10	Relación beneficio costo	1,011117423	

Fuente: La autora. Cálculos Excel

8.2.4 Análisis Valor Neto de la Inversión

Tabla 14. Análisis Valor Neto de la Inversión

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE ANÁLISIS VALOR NETO DE LA INVERSIÓN			
Ítem	Conceptos	Valores	
1	Tasas Estimadas para el análisis	1%	10%
2	VNA= Valor neto de la inversión con diferentes tasas de descuento	$ 22.806.724,91	($ 330.123.397,27)

Fuente: La autora. Cálculos Excel.

Para una tasa de descuento del 1% (muy baja rentabilidad) el valor presente de la inversión es positivo, lo que lo hace viable. Frente a una tasa descuento del 10% el valor presente de la inversión se vuelve negativa, es decir, no es viable.

8.2.5 Análisis Costo Anual Equivalente

Tabla 15. Análisis Costo Anual Equivalente

PROYECTO TRAPICHE PANELERO RÍO TAPAJE ANÁLISIS COSTO ANUAL EQUIVALENTE			
Ítem	Conceptos	Valores	
1	Inversión inicial	1.031.622.229	1.031.622.229
2	Tasa estimada de descuento	1%	10%
3	Años	5	5
4	Valor residual después de los cinco años	829.995.946	829.995.946
5	Costos y Gastos:		
6	Compras	347.452.416	347.452.416
7	Mano de obra	122.832.557	122.832.557
8	Costos directos de fabricación	59.940.000	59.940.000
9	Gastos generales	96.961.237	96.961.237
10	Cálculo Costo Anual Equivalente:		
11	VA Inversión inicial	1.031.622.229	1.031.622.229
12	VA Compras	$ 1.686.336.409,99	$ 1.686.336.409,99
13	VA Mano de obra	$ 596.159.367,32	$ 596.159.367,32
14	VA Costos directos de fabricación	$ 290.914.668,49	$ 290.914.668,49
15	VA Gastos generales	$ 470.594.695,93	$ 470.594.695,93
16	Valor presente Costos y Gastos	$ 3.044.005.141,73	$ 3.044.005.141,73
17	Valor presente Ingresos	$ 4.028.328.251,52	$ 3.146.337.649,74
18	Valor presente neto de la inversión	$ 984.323.109,79	$ 102.332.508,00
19	Costo anual equivalente - CAE- es positivo	$ 202.809.736,30	$ 26.995.057,81

Fuente: La autora. Cálculos Excel.

9. CONCLUSIONES

La construcción del trapiche panelero en el municipio de El Charco es factible y es una solución económica y social para los campesinos que han establecido cultivos de caña panelera y es un aliciente para la población en general del Alto Tapaje.

Quedó en evidencia la posibilidad de desarrollar el proyecto de trapiche panelero en el Municipio de El Charco, acudiendo a los recursos del Estado colombiano, prácticamente disponibles, lo cual generaría sinergias muy positivas dentro de la población directamente beneficiada y su área de influencia.

Desde la perspectiva técnica y de ingeniería el proyecto es completamente factible no solo por el conocimiento nacional de esta agroindustria sino también por contar con una vasta documentación del Departamento Nacional de Planeación- DNP.

Desde la perspectiva financiera del inversionista privado el proyecto no es viable porque la TIR es solo del 2%, el valor presente de la inversión solo es positiva para tasa de descuento entre el 1% y el 2% y el estado de ganancias y pérdidas es negativo para los cinco años analizados, claro que partiendo de un precio actual de la panela muy deprimido.

La ejecución de este proyecto se puede convertir en un modelo replicable en muchas zonas del país que han sido deprimidas por los fenómenos de la violencia, el narcotráfico y los cultivos ilícitos.

Es posible incentivar el cultivo de la caña panelera en regiones con pocas posibilidades agronómicas para otros cultivos, dada su adaptabilidad a todos los pisos térmicos y como consecuencia, el desarrollo de proyectos agroindustriales como los trapiches paneleros, que son una alternativa de desarrollo económico de regiones deprimidas, además, con acceso a recursos del Presupuesto General de la Nación, el plan de regalías, el Ministerio de Agricultura y otros agentes del Estado.

Dadas las circunstancias tan especiales de esta agroindustria de tener un divorcio tan marcado entre la producción y la comercialización del producto, la rentabilidad es muy menguada para el campesino o para el productor, porque no manejan el mercado y mucho menos los precios, factor que aleja la posibilidad de la inversión privada en zonas deprimidas y con bajos precios al productor.

Un proyecto de trapiche en zonas deprimidas como la que se presentó no sería atractivo para la inversión particular y sería muy difícil su sostenibilidad principalmente por el difícil acceso a los mercados que son ya manejados por los comercializadores.

RECOMENDACIONES

Buscar mecanismos de apoyo de los municipios para vincular este tipo de proyectos a los planes de desarrollo en las zonas rurales y lograr el mejoramiento de población tan afectada por los diversos conflictos sociales, económicos y políticos.

Vincular a la universidad para que a través de estudiantes de últimos grados acompañen a los municipios y a las ruralías en la formulación de proyectos de diverso tipo agroindustrial que califiquen en las exigencias de las instituciones encargadas de arbitrar los recursos para la ejecución de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

BURNEO -VALAREZO, SERVIO., DELGADO VÍCTORE, ROBERTO., VÉREZ, MARÍA ANTONIA., ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN POR PROYECTOS DE INVERSIÓN. INGENIERÍA. 2016, XXXVII (3), 305-312. 258-5960. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.REDALYC. ORG/ARTICULO .OA?ID=360448031009>.

COLOMBIA. DANE. BOLETÍN TÉCNICO ÍNDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR (IPP) JULIO DE 2019. DISPONIBLE EN INTERNET: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/INVESTIGACIONES/BOLETINES/IPP /BOL_IPP_ JUL19.PDF.

COLOMBIA. DANE. CENSO GENERAL 2005. PERFIL EL CHARCO, NARIÑO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/CENSO2005/PERFIL_PDF_CG2005/52250 T7T000.PDF>.

COLOMBIA. DANE. CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2014. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/CENSOAGROPECUARIO/ENTREGA-DEFINITIVA/BOLETIN-10-PRODUCCION/ 10-PRESENTACION.PDF>.

COLOMBIA. DANE. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA (SACCHARUM OFFICINARUM L) EN COLOMBIA. BOLETÍN MENSUAL. INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. MARZO 2017. NRO. 57. DISPONIBLE EN INTERNET; <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES /INVESTIGACIONES/AGROPECUARIO/SIPSA/BOL_INSUMOS _MAR_2017 .PDF.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATINO NACIONAL DE ESTADÍSTICA- DANE. CENSO NACIONAL 2005- EL CHARCO, NARIÑO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO /FILES/CENSO2005/PERFIL_PDF_CG2005/52250T7T000.PDF.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE NARIÑO. LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA DE NARIÑO RESPALDA A PRODUCTORES DE PANELA. BOLETÍN DE PRENSA. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://XN--NARIO-RTA.GOV.CO/INICIO/INDEX.PHP/SALA-DE-PRENSA/NOTICIAS/2168-LA-SECRETARIA-DE-AGRICULTURA-DE-NARINO-RESPALDA-A-PRODUCTORES-DE-PANELA.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN- DPN. PROYECTOS TIPO 27 CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHES PANELERO. OCTUBRE 2018. BOGOTÁ, D.C.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHE PANELERO EN GÜEPSA. 2017. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://PROYECTOSTIPO .DNP.GOV.CO/IMAGES/PDF/TRAPICHES/MGAT TRAPICHES.PDF>.

COLOMBIA. DNP- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. PROYECTOS TIPO: SOLUCIONES ÁGILES PARA UN NUEVO PAÍS- CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHES PANELEROS. BOGOTÁ. 2018. DISPONIBLE EN INTERNET. <URL: HTTPS://PROYECTOSTIPO.DNP.GOV.CO/IMAGES /PDF/TRAPICHES /PTTRAPICHES.PDF>.

COLOMBIA. MUNICIPIO DE EL CHARCO- NARIÑO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.ELCHARCO-NARINO.GOV.CO/MUNICIPIO/NUESTRO-MUNICIPIO-662410>.

COLOMBIA. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA (SACCHARUM OFFICINARUM L) EN COLOMBIA. BOLETÍN MENSUAL INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. BOGOTÁ. MARZO DE 2017. NÚM. 57. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO /FILES/INVESTIGACIONESAGROPECUARIO/SIPSA/BOL_ INSUMOS_MAR_2017.PDF>.

COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO- SIC. CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA. BOGOTÁ: S.N., 2010. [EN LÍNEA FECHA DE CONSULTA: 13 DE ENERO DE 2019] DISPONIBLE EN: HTTP://WWW.PANELAMONITOR.ORG/MEDIA/DOCREPO/DOCUMENT/ FILES/CADENA-PRODUCTIVA-DE-LA-PANELA-DIAGNOSTICO-DE-LIBRE-COMPETENCIA.PDF.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). GUÍA PARA DECISORES ANÁLISIS ECONÓMICO DE EXTERNALIDADES AMBIENTALES. PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. JUNIO DE 2008. SANTIAGO DE CHILE.

FLOREZ MARTINEZ, DIEGO HERNANDO. AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA. TECNURA [ONLINE]. 2013, VOL.17, N.36. PP.72-86. DISPONIBLE EN INTERNET: <HTTP://WWW.SCIELO.ORG.CO/SCIELO.PHP?SCRIPT= SCI_ARTTEXT&PID= S0123921X2013000200007&LNG=EN&NRM=ISO>. ISSN 0123-921X.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS; BAPTISTA LUCIO, MARÍA DEL PILAR. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 5ª. EDICIÓN. MÉXICO: MCGRAW-HILL. 2010. 656 P. ISBN: 978-607-15-0291-9.

HERRERA, FABIO; VELASCO CECILIA; DENEN, HETTY, Y RADULOVICH RICARDO. FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS ECONÓMICO GUÍA PARA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN RURAL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE TURRIALBA 1994 COSTA RICA.

MÉNDEZ ÁLVAREZ, CARLOS E. METODOLOGÍA- DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. 3ª. EDICIÓN. BOGOTÁ: MCGRAW-HILL- 2001

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA LATINA. ROMA. 2004. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.FAO.ORG/FILEADMIN/USER_UPLOAD/AGS/ PUBLICATIONS/AGSF_WD6S.PDF

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA LATINA. ROMA. 2004. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTP://WWW.FAO.ORG/FILEADMIN/USER_UPLOAD/AGS/PUBLICATIONS /AGSF_WD6S.PDF>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA-FAO. PRODUCCIÓN DE PANELA COMO ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN EN LA GENERACIÓN DE INGRESOS EN ÁREAS RURALES DE AMÉRICA. ROMA. 2004. P. 11.

OSORIO C., GUILLERMO- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN -FAO-. MANUAL TÉCNICO: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- Y BUENAS

PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM-EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA. 2007. 202 P. ISBN 978-92-5-305910-2.

OSORIO C., GUILLERMO. MANUAL: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM-EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA. 2007. FAO, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA, MANA, CORPOICA. ISBN 978-92-5-305910-2.

RAMÍREZ GÓMEZ, CARLOS JULIÁN Y RODRÍGUEZ ESPINOSA, HOLMES, INFLUENCIA DE LOS RECURSOS Y LAS DINÁMICAS DEL TERRITORIO EN EL SOSTENIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL PANELERA DE SUPÍA-CALDAS. REVISTA LUNA AZUL [EN LINEA] 2017, (JANUARY-JUNE) DISPONIBLE EN:<HTTP://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=321750362012> ISSN.

TV AGRO. AMIGOS DE CAMPO. LA PANELA. VIDEO. DISPONIBLE EN INTERNET: <URL: HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=HGUJ0TKM8OA>.