

Construcción de trapiches paneleros



Departamento Nacional de Planeación
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



DNP DEPARTAMENTO
NACIONAL
DE PLANEACIÓN



DNP DEPARTAMENTO
NACIONAL
DE PLANEACIÓN

Dirección General

Gloria Alonso Másmela

Subdirección Territorial y de Inversión Pública

Diego Dorado Hernández

Dirección del Sistema General de Regalías (SGR)

Julián Eduardo Polanía Polanía

Coordinación Grupo de Estructuración

Lina María Ramírez Arango

Equipo de Estructuración

Jonathan Mauricio Fera Casas
Lucas Montaña Acevedo
Germán Andrés Gutiérrez Pinzón
Verónica Villegas Sánchez
Judith Antolinez Amaya
Carolina Herrera Hoyos
Diego Vargas Ramírez
Lina Paola Jimenez Ríos
Carlos Julio Torres Laiton

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.

Yesid Parra Vera

Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS)

Rafael Isidro Parra-Peña

Asesores DDRS

John Jairo Gonzalez Echavarria
Natalia Acosta Amador
Juan Fernando Cifuentes

Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas

Wiston González del Río, Coordinador
Liliana Johanna Olarte Ávila, Regalías
Carmen Elisa Villamizar Camargo, Publicaciones

Versión 2.0

Octubre 2018



MINAGRICULTURA

Ministro de Agricultura

Andrés Valencia Pinzón

Viceministro de Asuntos agropecuarios

Marcela Ureña Gómez

Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales

Oscar Mauricio Bernal Vargas

Asesores Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales

Miguel Eduardo Tacha Torres
Edward Saul Fonseca Acosta

Coordinadora Cadena Agroindustrial de la Panela

Ruth Mary Ibarra Guevara



Director General

Javier Humberto Guzmán Cruz

Dirección de Alimentos y Bebidas

Sergio Troncoso Rico

**Grupo Técnico de Alimentos y Bebidas
Coordinadora Grupo Técnico de Alimentos y Bebidas**

Jeimmy Magaly Prieto León

Profesional Especializado

Mauricio Arturo Alarcón Serrano

Con el Apoyo de:



MINAMBIENTE

Resumen

En este documento se presenta un **PROYECTO TIPO**, es decir, un modelo de diseño que, en este caso, facilita la formulación de un proyecto para la construcción de un Trapiche Panelero, este proyecto puede ser implementado por las entidades territoriales que evidencien la ocurrencia de una problemática que pueda ser atendida mediante la implementación de este proyecto, siempre que se cumplan las condiciones de entrada establecidas en este documento.

Es importante tener claridad que los componentes de diseño de este proyecto deben ser validados y ajustados a las realidades y características propias de cada entidad territorial.

Se incluye también una sección acerca del procedimiento constructivo para ejecutar este tipo de proyectos y un análisis del presupuesto estimado. Así mismo, se indican lineamientos básicos en cuanto a la sostenibilidad del proyecto para aplicar durante su etapa de operación.

Contenidos

	Introducción	7
1.	Objetivos del documento	9
2.	Problema por resolver	10
3.	Lineamientos normativos	15
4.	Recursos necesarios para la construcción de proyecto	18
5.	Condiciones para implementar el proyecto	19
5.1	¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?	20
5.2	¿Se cumple con las condiciones de implementación?	21
5.3	¿Qué estudios se necesitan para el proceso de implementación?	22
5.4	¿Qué diseños se deben validar o ajustar en el proceso de implementación?	23
6.	Alternativa propuesta	26
6.1	Características del predio	28
6.2	Proceso constructivo	28
6.3	Especificaciones generales	30
6.4	Interventoría y supervisión del proyecto	37
7.	Presupuesto y cronograma	39
7.1	Presupuesto	39
7.2	Cronograma	42
8.	Operación y mantenimiento	43
	Anexos	44

Glosario

Aguas residuales: Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fabricas o industrias (RAS 2000), pueden ser domésticas o no domésticas (Resolución 631 de 2015)

Aguas residuales domésticas: Son las procedentes de los hogares, así como de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: 1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios. 2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos) de las áreas de cocina y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (no se incluyen las de los servicios de lavandería industrial). Ver resolución 631 de 2015.

Aguas residuales no domésticas: Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas ARD.

Alcantarillado de aguas lluvias: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias. (RAS 2000)

Alcantarillado sanitario: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales. (RAS 2000)

Alcantarillado separado: Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector. (RAS 2000)

Bateas: Recipiente grande de madera, aluminio o acero inoxidable, de forma circular u oblonga, y sin asas

Bagazo: Residuo vegetal obtenido después de haber extraído el jugo a una vara de caña de azúcar en el proceso de molienda.

Cachaza: Residuos de caña retirados en el proceso de clarificación gracias al material floculante y la corrección de pH

Cimentación: Conjunto de los elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo o roca de apoyo. (NSR 10 – título C)

Etapas de Inversión: Es la etapa en la cual se materializan las acciones que dan como resultado los bienes o servicios objeto del proyecto. En esta etapa se realizan los procesos de ejecución y seguimiento y culmina cuando el o los productos obtenidos comienzan a generar beneficios (DNP – Glosario de la MGA).

Etapas de Operación: Etapa en la cual se utiliza el bien o servicio obtenido en la etapa de inversión y, por tanto, se inicia la generación del beneficio. Durante esta etapa se desembolsan los recursos necesarios para el ciclo productivo de la alternativa a lo largo de su funcionamiento, así como los correspondientes al mantenimiento de las obras y adquisiciones.

Etapas de Preinversión: Es la etapa del proyecto que involucra la formulación y evaluación ex ante del proyecto. En esta etapa, se identifica el problema o necesidad y se prepara la

información pertinente para establecer si desde el punto de vista financiero, técnico, económico y ambiental es viable emprender el proyecto (DNP – Glosario de la MGA).

Formulación: es la actividad inicial de la etapa de preinversión que cubre aspectos como la identificación de una problemática, necesidad u oportunidad, su adecuada caracterización, su articulación con los desafíos previstos en los Planes de Desarrollo, el planteamiento de las posibles alternativas de solución y la determinación de la más adecuada.

Estructuración: es la actividad de la preinversión posterior a la formulación que comprende un conjunto de actividades y estudios de orden técnico, financiero, ambiental, social y legal que deben realizarse para definir el esquema más eficiente de ejecución de los recursos y dar inicio a la inversión con el menor margen de error posible, para así reducir los niveles de incertidumbre y los riesgos potenciales en diferentes aspectos.

Gaveras: Elementos en madera empleados como herramienta en los trapiches para modelar las mieles y panelas, normalmente este tipo de moldes son cuadrados, rectangulares o circulares

Grados Brix: Indican 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.

Mantenimiento: acciones preventivas y correctivas que se ejecutan en las estructuras, instalaciones y equipos de manera periódica para su conservación y reparación, a fin de garantizar su funcionalidad durante la vida de servicio del bien.

Miel de caña (o miel virgen): Producto natural que resulta de la concentración del jugo clarificado de la caña de azúcar del que no se ha extraído todavía ninguna forma de azúcar.

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.

Panela: Producto natural obtenido de la extracción y evaporación de los jugos de la caña de azúcar, elaborado en los establecimientos denominados trapiches paneleros o en las centrales de acopio de mieles vírgenes, en cualquiera de sus formas y presentaciones.

Punteadores: Elementos en acero inoxidable empleados como herramienta en los trapiches para concentrar las mieles y el producto base.

Punteo: se refiere a la concentración del azúcar de caña hasta alcanzar un valor cercano a los 90° Brix, momento en el cual alcanza la temperatura y la contextura adecuada para pasar a la etapa de batido y moldeo.

Refractómetros: Elementos empleados en los trapiches paneleros para la medición de grados Brix de las mieles y sustancias base durante el proceso de elaboración de las panelas.

Serpentinos: Elementos en acero inoxidable empleados como herramienta en los trapiches para ayudar a la evaporación del exceso de agua en las mieles y el producto base

Trapiche Panelero: Establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela (Resolución 779 de 2006).



Introducción

Bienvenido. En sus manos se encuentra un **PROYECTO TIPO** el cual contiene los aspectos metodológicos y técnicos para que las entidades territoriales que decidan atender un problema específico, puedan de manera ágil hacer realidad la solución en su territorio. Su aplicación genera dos importantes ahorros:

- Hasta el 70% de los costos calculados de pre inversión.
- Hasta cuatro meses en la formulación y estructuración.

Para la correcta y eficiente formulación de este **PROYECTO TIPO** debe acompañarse de dos herramientas:

1. el material de apoyo para formular y estructurar proyectos de inversión pública y diligenciar el aplicativo MGA–Web para proyectos de inversión. Estas guías contienen los aspectos conceptuales necesarios para la formulación de un proyecto de inversión pública y pueden ser consultadas en la página web <https://www.dnp.gov.co/NuevaMGA/Paginas/Ayuda-de-la-MGA.aspx>

2. Los contratos y pliegos Tipo que servirán de referencia para la fase contractual y en lo referente a la adquisición de bienes y servicios. <https://www.colombiacompra.gov.co/manuales-guias-y-pliegos-tipo/dnp>

Como ayuda para facilitar la formulación del proyecto, se presenta como ejemplo anexo a

este documento una MGA–Web diligenciada, la cual debe ser ajustada con los datos reales de su entidad territorial.

Este documento contiene un **PROYECTO TIPO** para la **CONSTRUCCIÓN DE TRAPICHES PANELEROS**, que es aquel establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela con un rendimiento o capacidad igual a 100 kg/h. Esta alternativa de solución está diseñada cumpliendo con las indicaciones dadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA para este tipo de infraestructura¹.

El contenido de este documento le permitirá avanzar de manera guiada en la formulación y estructuración del proyecto, a fin de lograr su financiación y ejecución; se incluye:

- Identificación, análisis causal y dimensionamiento del problema.
- Detalle técnico de la alternativa propuesta y su costo aproximado.
- Cronograma estimado para la ejecución.
- Identificación de las actividades y los recursos requeridos para el mantenimiento y operación.

Es importante que tenga en cuenta que en este documento algunos datos fueron asumidos, lo cual implica que, para su formulación e implantación, se necesitará ajustar la información a las realidades particulares de de su entidad territorial y de la localización

¹ Resoluciones 779 de 2006 y 3462 de 2008 del Ministerio de Protección Social.

específica del proyecto.

En este documento se utilizan dos íconos de referencia para diferenciar el contenido de mayor relevancia para quienes estructuran el proyecto y para quienes tienen la responsabilidad técnica de ejecutarlo.



Indica información de interés para la formulación del proyecto.

Indica información de interés



para el componente técnico del proyecto.

La información contenida en este documento puede ser actualizada, tanto en sus cifras, como en las normas que aplican para su formulación. Recomendamos consultar la página proyectostipo.dnp.gov.co con el fin de verificar si el presente documento ha sido actualizado.

1. Objetivos del documento

El objetivo de este documento es presentar un **PROYECTO TIPO** que sirva como punto de referencia a las entidades territoriales para mejorar los niveles de competitividad y de estándares de calidad en la producción de panela, mejorando los estándares sanitarios y de inocuidad establecidos en la resolución 779 de 2006 en la producción de panela y subproductos, disminuyendo los niveles de deforestación y emisiones contaminantes. De la misma manera, la implementación de este proyecto pretende favorecer el funcionamiento de asociaciones y cooperativas productoras, incrementando el encuentro comunitario alrededor de la homogenización de mieles.



Previo a la realización de inversiones encaminadas a la ejecución de un proyecto de este tipo, debe haberse establecido la vocación para la producción de panela (y subproductos) en el territorio, evidenciarse problemas u oportunidades de mejora en la cadena productiva que pueden solucionarse con la construcción de un trapiche panelero. En general, mediante un Proyecto Tipo como este se pretende:

- Aportar una alternativa de solución, agilizando las tareas de formulación y diseño, generando ahorros en costos y tiempo.
- Mejorar los procesos de diseño, mediante la definición y desarrollo de los aspectos técnicos esenciales necesarios para la ejecución de este tipo de proyectos.
- Guiar las actividades de formulación y estructuración de proyectos para contribuir al fortalecimiento de los procesos de gestión de recursos públicos.



2. Problema por resolver

Este numeral identifica la situación problema y define los objetivos dirigidos a solucionarla o mitigarla mediante la ejecución de un proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE UN TRAPICHE PANELERO**.

Para definir la justificación del proyecto, la pregunta a contestar es la siguiente:

¿Su entidad territorial requiere intervenciones que le permitan mejorar los niveles de competitividad y estándares de calidad en la producción de panela?



La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.

Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

Artículo 78 - Constitución Política de Colombia.

La falta de soluciones que permitan mejorar los niveles de competitividad y los estándares de calidad en la homogenización de mieles y en la generación de productos y subproductos puede darse en los diferentes municipios paneleros del territorio nacional y en diferentes contextos sociales y económicos; por ende, cada problema debe ser analizado en particular en cada entidad territorial, basándose en un estudio de necesidad, en la caracterización de los trapiches que ya existen o se van a construir y en su estado de deterioro si es el caso. Estas soluciones se deben acompañar también de políticas locales orientadas al fomento de la asociación productiva, la formalización empresarial y el relacionamiento entre los productores, los consumidores y el Estado.

Para el caso específico de este PROYECTO

TIPO, se identificó que se atiende un problema central asociado a los bajos niveles de competitividad en la producción de panela en el territorio. Esto afecta directamente la calidad de vida de la comunidad dedicada a la tradición panelera, pues limita su participación en mercados formales, propiciándose escenarios de pérdida financiera y desempleo en la región.

A escala general, entre las posibles causas que originan el problema central están:

- Bajas condiciones de sanidad e inocuidad en la producción de panela: Generalmente, la producción se realiza en espacios inapropiados para la manipulación de alimentos, donde además se utilizan equipos y utensilios que no son adecuados. Esto sumado

al desconocimiento de la normativa sanitaria y las buenas prácticas de manufactura (BPM) por parte de los productores

- Debilidades en la asociatividad de los productores: Además de las deficiencias sanitarias y de inocuidad que presenta la producción, la baja competitividad está relacionada con la escasa asociatividad entre los productores, en parte debido a su informalidad, pues la producción se genera a escala individual en espacios domésticos y por tanto se compite entre los mismos productores por el mercado local. El desconocimiento de las bondades de las figuras de asociación productiva impide que estos actores individuales se sumen para tecnificar su producción, buscar financiación y lograr participación en mercados de mayor escala.

Según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2005, el consumo de panela para la población entre 2 y 64 años correspondió a 55,4 g/individuo/día². Luego, los resultados de la ENSIN 2010 indicaron que el 98,6% de los colombianos consume azúcar, panela o miel, donde 94,6% lo consume diariamente y el 3,8% semanalmente. La encuesta resalta que los alimentos de mayor consumo en la alimentación complementaria de niños menores de 3 años son cereales, líquidos no lácteos (agua, jugos, agua de panela u otros), Las regiones con mayor consumo diario de azúcar, miel o panela son la Amazonía y la Orinoquía (97,1%) y la región con menor consumo diario es Bogotá D.C. con (91,4%).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), autoridad sanitaria responsable de la inspección, vigilancia y control de las plantas de alimentos (Ley 1122 de 2007, numeral 34, literal b), existen 19.155 trapiches inscritos

ante dicha entidad (INVIMA, 2016)

- Antioquia, Cundinamarca y Cauca concentran el 54% de los trapiches del país
- El 83,3% de los territorios tiene trapiches paneleros
- El 88,1% corresponden a establecimientos con baja capacidad de producción (menos de 100 Kg/h)
- De los trapiches visitados por el INVIMA, el 56% tiene concepto pendiente o desfavorable, por lo cual deben trabajar para el cumplimiento de la norma.

Así mismo, se evidencia que los trapiches paneleros se encuentran ubicados especialmente en locaciones dispersas y utilizan construcciones no adecuadas para este fin, sin los debidos espacios requeridos para el proceso: apronte, molienda, clarificación, concentración, punteo, granulación por batido, enfriamiento, empaque y almacenamiento; las deficiencias en el manejo de los flujos de proceso, condiciones higiénico sanitarias y precariedad de la infraestructura genera que hoy este tipo de construcciones presenten un alto nivel de riesgo de salud pública por tratarse de estructuras definidas para el procesamiento de alimentos.

Igualmente, se presenta un deterioro y un bajo nivel de funcionalidad en términos arquitectónicos, pues estas construcciones no cuentan con áreas grises y blancas debidamente delimitadas ni con las condiciones de bienestar que los usuarios de estas edificaciones requieren para realización de actividades propias de la producción, dejando de lado aspectos importantes como la calidad e inocuidad del alimento, el confort climático, la seguridad y la funcionalidad de la construcción. A esto también se suma que los espacios existentes, cuando los hay, no son los más acordes para lograr un rendimiento

² ICBF. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN), 2005. Disponible en: http://scp.com.co/ArchivosSCP/ENSIN_ICB_F_2005.pdf.

o capacidad aceptable (100 kg/h) que les permita un margen de ganancia favorable.

Tras analizar la situación descrita, se concluye que la alternativa a abordar más apropiada consiste en construir infraestructura comunitaria adecuada para la fabricación de la panela y subproductos, cumpliendo toda la normatividad establecida por el Ministerio de Salud y Protección Social, además de los criterios de funcionalidad, seguridad y confort para los usuarios. Esta alternativa deberá ir de la mano con apoyos e incentivos para la interacción y asociación entre los productores, que los motiven a participar en mercados de mayor escala.

En este orden de ideas, el proyecto a implementar buscará incrementar los niveles de competitividad y los niveles de calidad en la industria panelera local. Para llevar a cabo con éxito este objetivo, se plantea:

- Mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad en la producción de panela en el Municipio.
- Ofrecer la infraestructura adecuada para el proceso de producción de panela
- Disponer de equipos y elementos para la correcta producción de la panela y sus subproductos.

Aunque no esté dentro del alcance del proyecto tipo, como ya se mencionó, para lograr este

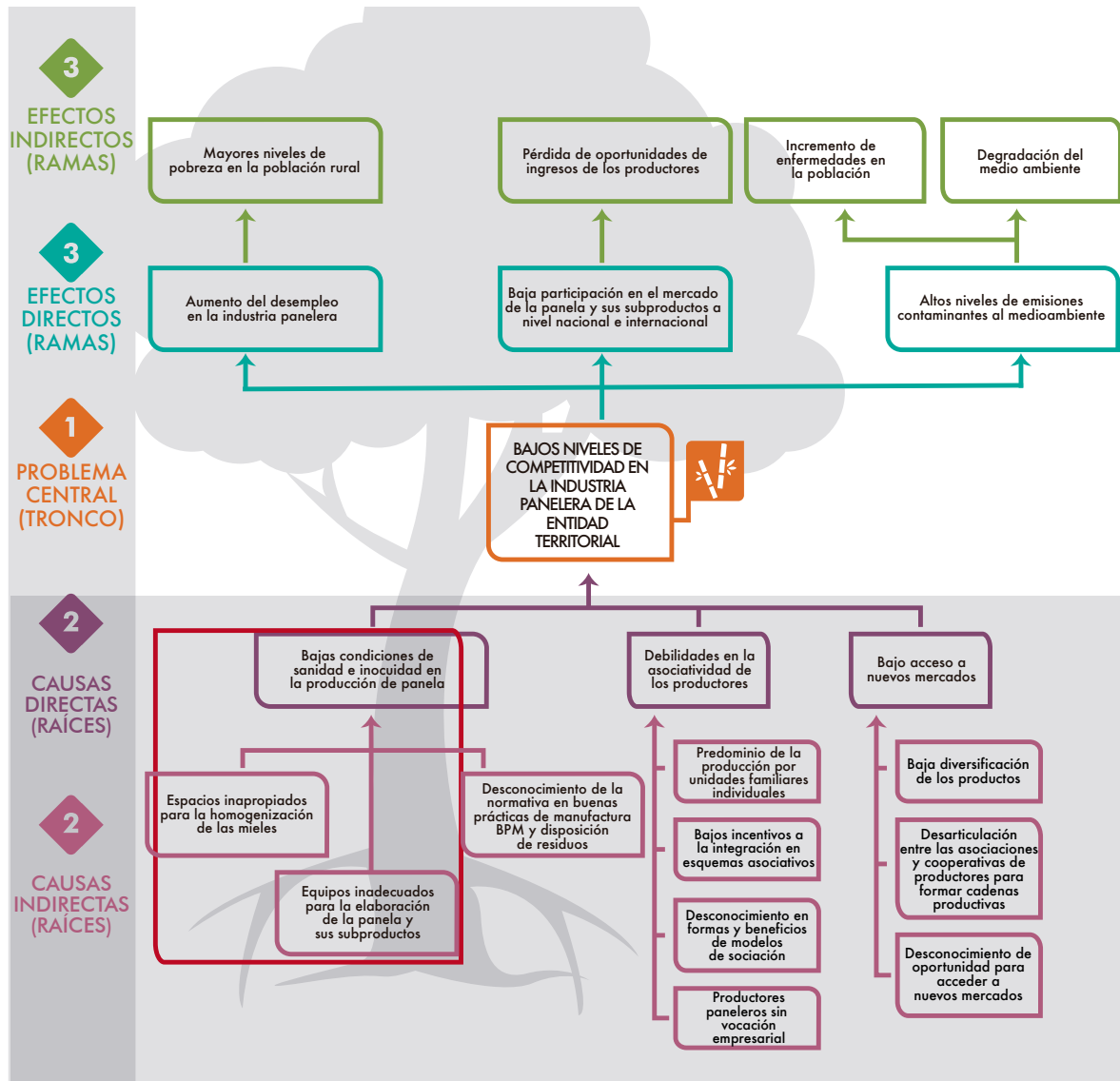
objetivo se requerirá:

- Capacitar a los productores sobre normativa sanitaria, buenas prácticas de manufactura y disposición de residuos.
- Fortalecer las capacidades asociativas de los productores: motivando el uso de la infraestructura comunitaria sobre las unidades individuales e incentivando la formalización de esquemas asociativos mediante la divulgación de sus ventajas y la generación de apoyos financieros.
- Incrementar el acceso a nuevos mercados, promoviendo la diversificación de los productos y subproductos y fortaleciendo los canales de comunicación entre comerciantes y clientes potenciales para que tengan conocimiento de las oportunidades de negocio.

Es importante acotar que la percepción de los beneficiarios hacia los programas de construcción de un trapiche panelero está fuertemente relacionada con un componente de desarrollo agrícola, cultura y hábitos productivos. Es por ello que para implementar este proyecto tipo se debe socializar el diseño con los beneficiarios a fin de conocer su nivel de aceptación.

Teniendo ya más claridad sobre el contexto que puede dar lugar a la problemática existente y sobre cómo la alternativa propuesta en este proyecto aborda la solución para su entidad territorial, se procede a presentar los esquemas de árbol de problemas y de objetivos.

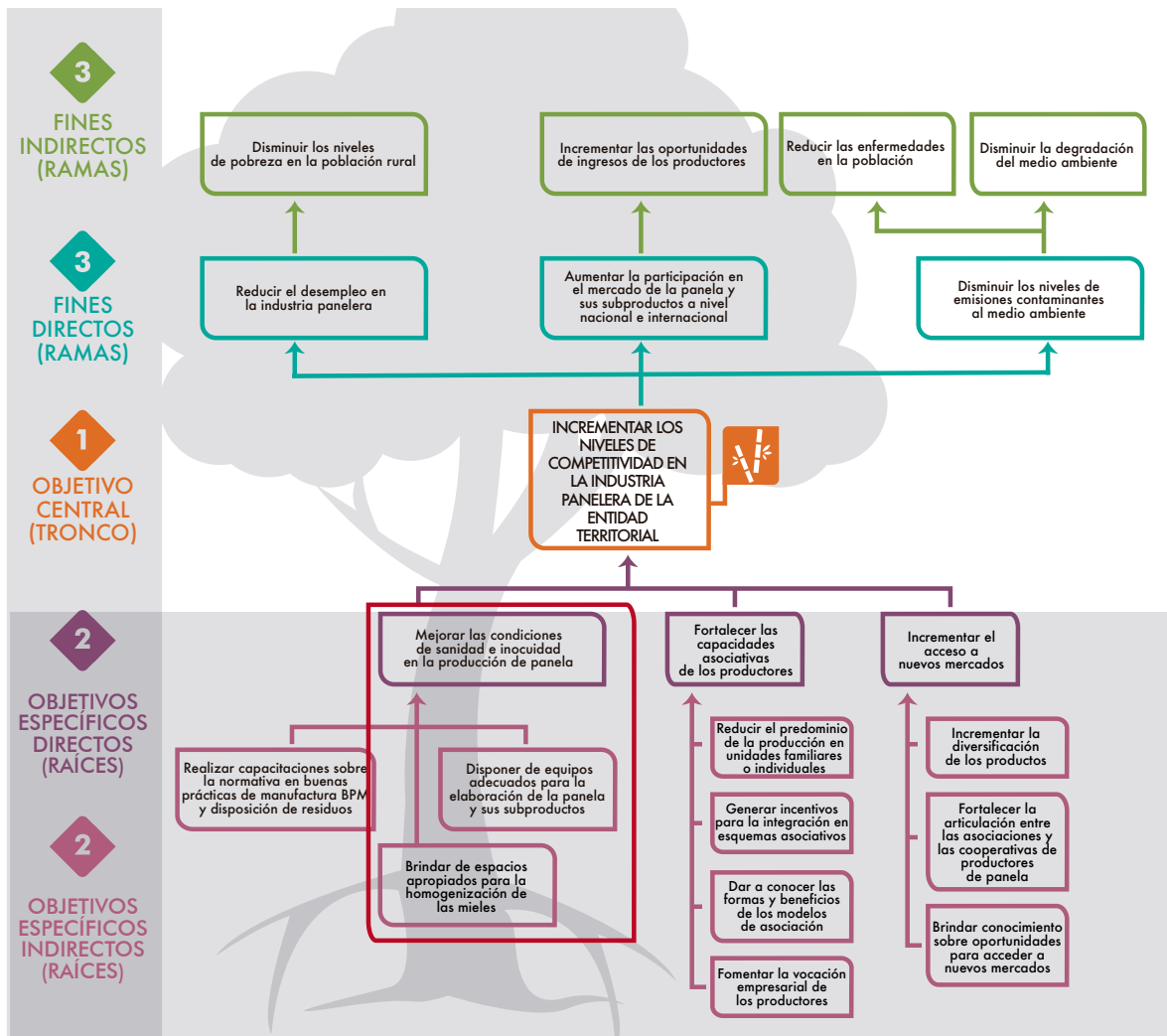
Ilustración 1. Árbol de problemas



Causas que busca resolver este PROYECTO TIPO

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

Ilustración 2. Árbol de objetivos



 Medios a implementar en este PROYECTO TIPO

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

3. Lineamientos normativos



Este **PROYECTO TIPO** está diseñado para la construcción de un trapiche panelero que cumpla con todas las normas que le son aplicables.

Marco legal para la construcción de trapiches paneleros.

Con propósito informativo, se presenta a continuación el marco normativo relacionado con este **PROYECTO TIPO**:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA.

“ARTÍCULO 2. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo.”

“ARTÍCULO 65. La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad.”

“ARTÍCULO 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe

suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos.”

**LA LEY 9 DE 1989 “Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones”.*

ARTÍCULO 7º. Establece que los municipios podrán crear entidades responsables de administrar, desarrollar, mantener y apoyar financieramente el espacio público, así como también podrán contratar con entidades privadas la administración, mantenimiento y aprovechamiento económico de los bienes de uso público.

Artículo 38º. “Las entidades públicas no podrán dar en comodato sus inmuebles sino únicamente a otras entidades públicas, sindicatos, cooperativas, asociaciones y fundaciones que no repartan utilidades entre sus asociados o fundadores ni adjudiquen sus activos en el momento de su liquidación a los mismos, juntas de acción comunal, fondos de empleados y las demás que puedan asimilarse a las anteriores, y por un término máximo de cinco (5) años, renovables.”

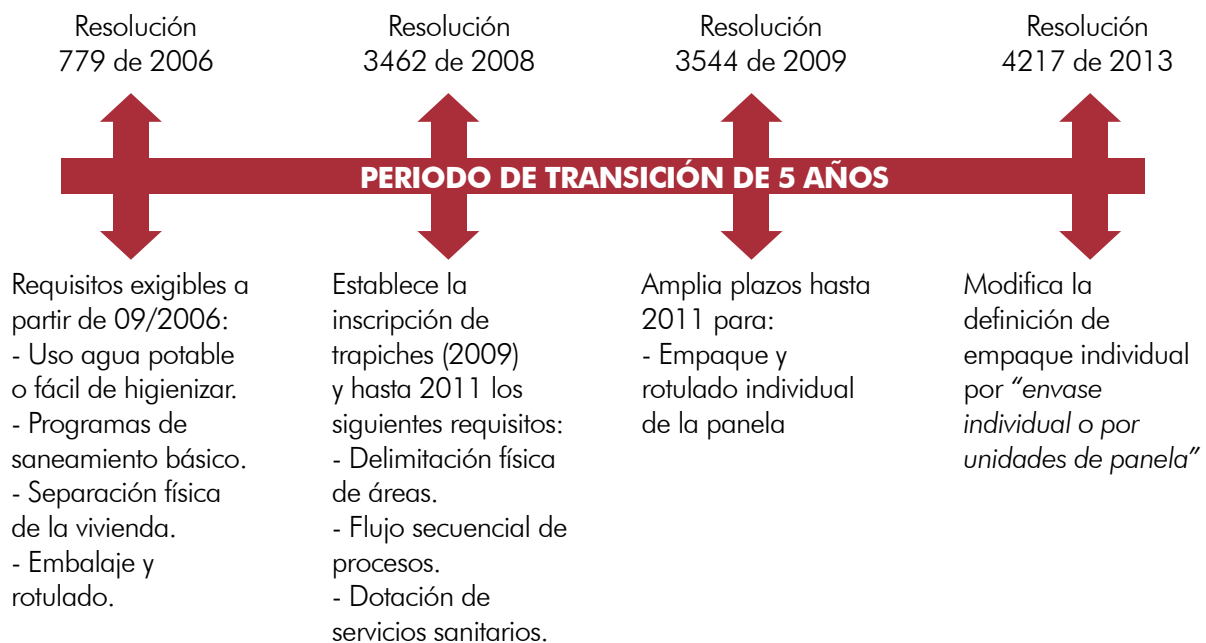
NORMATIVIDAD SANITARIA VIGENTE

En Colombia la producción de panela y subproductos está reglamentada en la Resolución 779 de 2006 “Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la

panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones”. Esta normatividad ha tenido las siguientes actualizaciones y modificaciones, como se presenta en la ilustración 3:

- Resolución 3462 de 2008
- Resolución 3544 de 2009
- Resolución 4217 de 2013

Ilustración 3. Normatividad sanitaria vigente



Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

Normativa ambiental

Para la puesta en marcha de este proyecto, es necesario considerar la siguiente normativa de orden ambiental:

Ley 99 de 1993 “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.”

Recurso hídrico

Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”

TITULO 3. Aguas no marítimas.

Capítulo 2. Uso y aprovechamiento del agua. (Anteriormente Decreto 1541 de 1978). Relacionado con concesión de agua superficial o subterránea y vertimientos.

Capítulo 3. Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos (Decreto 3930 de 2010). Relacionado con vertimientos

Decreto 050 de 2018 “Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuenca (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones”

Ley 373 DE 1997 “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”
Resolución 631 de 2015 “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”

Resolución 1207 de 2017 “Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.”

Recurso aire

Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, Título 5. Aire.
Resolución 619 de 1997 “Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas”

Resolución 909 de 2008 “Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones”.

Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010 y ajustado a través de las Resoluciones 2153 de 2010.

Resolución 627 de 2006 “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”

Resolución 1541 de 2013 “Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones”

Resolución 2087 de 2014 “Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos”

Recurso suelo:

Es obligatorio dar un uso al suelo de acuerdo con lo estipulado por el plan de ordenamiento territorial del municipio – POT, EOT o PBOT, según aplique.

Sustancias químicas y residuos peligrosos:

Decreto 1076 de 2015, Título 6 Residuos peligrosos.

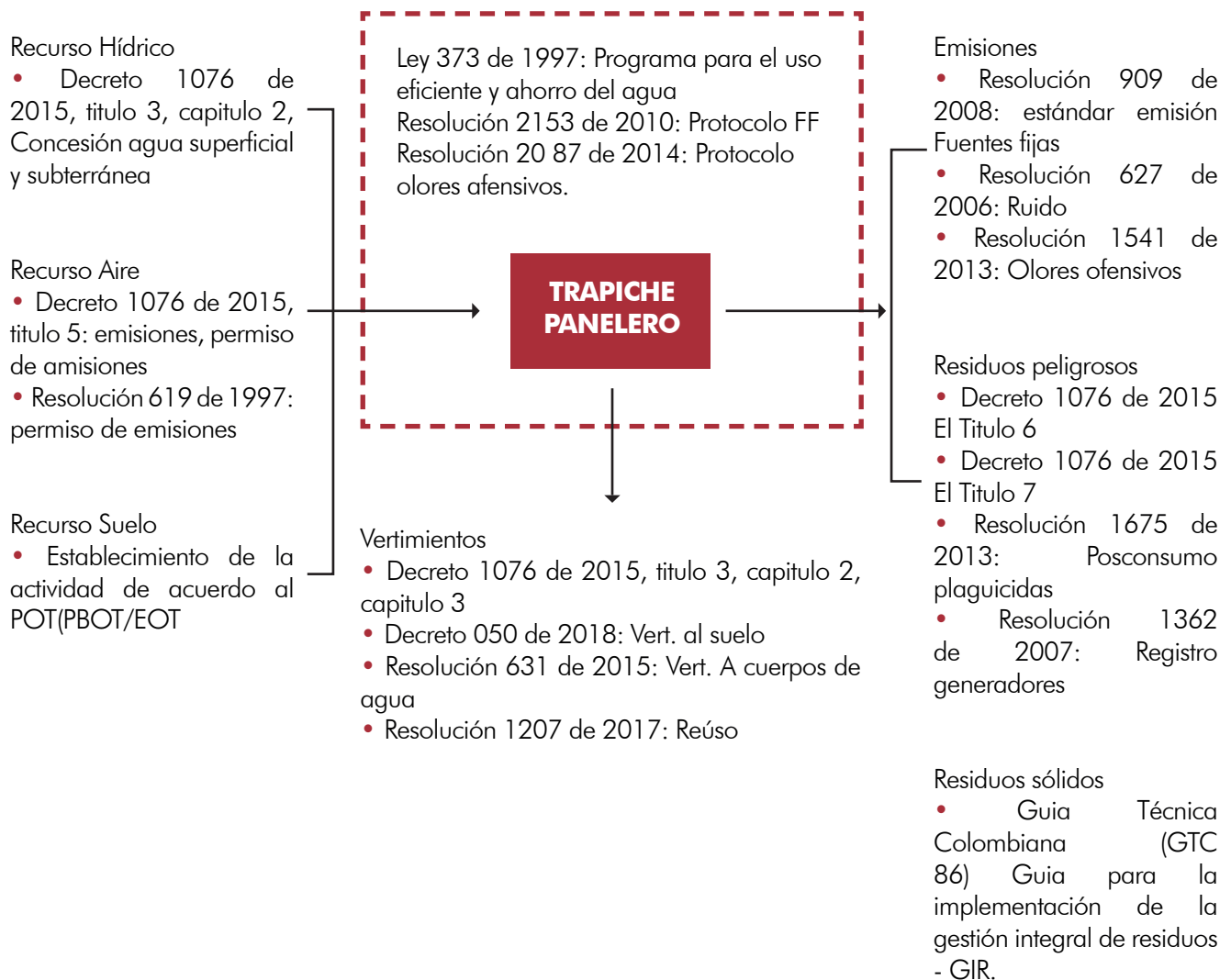
Resolución 1362 de 2007. “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.”

Resolución 1675 de 2013. “Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas”

Decreto 1076 de 2015, Título 7 prevención y control contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas.

Resolución 1362 DE 2007. “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005”

Ilustración 4. Normatividad Ambiental



Fuente: Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible.



4. Recursos necesarios para la construcción del proyecto

Teniendo ya claridad sobre el problema a solucionar y las normas que aplican al proyecto, la siguiente pregunta que debe hacerse es:

¿Mi entidad territorial tiene los recursos necesarios para llevar a cabo la construcción de un trapiche panelero?

Los Municipios, distritos y departamentos tienen varias fuentes de financiación, como son entre otras, el Presupuesto General de la Nación (PGN), el Sistema General de Regalías (SGR), el Sistema General de Participaciones (SGP) y recursos propios. Todas estas fuentes deben ser consultadas, revisando los recursos que pueden financiar el proyecto y los requisitos que deben cumplir para tener acceso a cada una de ellas.

Es fundamental conocer cuál es el alcance del proyecto y sus objetivos, con el fin de contar con una descripción técnica de la solución y posteriormente fijar un presupuesto del proyecto a implementar.

El proyecto cuenta con tres capítulos principales que deben ser financiados:

- **Pre inversión:** en este capítulo se encuentran los costos asociados a los estudios preliminares del proyecto, entre ellos, estudios de suelos, topografía, socialización del proyecto, gastos de formulación y estructuración y todos los requerimientos necesarios para la ejecución del proyecto. En este proyecto tipo, se ofrecen adelantos importantes a nivel de formulación y a nivel técnico que deben ser validados por los profesionales idóneos para tal fin. De esta manera, se estima que la implementación de este proyecto tipo involucra costos de preinversión cercanos a los **59 millones de pesos**.
- **Ejecución:** las actividades de construcción y puesta en servicio del trapiche panelero, objeto de este proyecto, se estiman con un costo de **657 millones de pesos**, incluyendo la dotación y la interventoría.
- **Operación y Mantenimiento:** los recursos con los que debe contar la entidad territorial para realizar actividades de operación y mantenimiento del trapiche comunitario se estiman en **19 millones de pesos mensuales** (estimación 2017).



5. Condiciones para implementar el proyecto



Para el uso e implementación de este proyecto, se debería dar cumplimiento a algunos requisitos que propendan por el éxito y sostenibilidad del proyecto:

1. La entidad territorial deberá adelantar un estudio de necesidad, donde se justifique la pertinencia e impacto de la inversión. Este estudio deberá determinar, entre otros, la identificación de los potenciales productores participantes, el histórico y proyecciones de la demanda de producto, el histórico y proyecciones de la oferta actual de producto (que cumpla con estándares sanitarios), el volumen de producción deseable garantice una utilidad aceptable y finalmente el precio del producto para su comercialización.
2. Racionalidad de tiempos, volúmenes de

producción donde se demuestre la viabilidad financiera y económica del proyecto

3. Contar con al menos un aliado comercial.
4. Que los beneficiarios realicen su producción en predios registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA
5. Plan de fortalecimiento asociativo: este plan se debe formular a partir de la evaluación del nivel asociativo de la organización o grupo de productores a beneficiar
6. Contar con línea de base y de meta establecidas acerca del volumen de producción de panela en el municipio cumpliendo con normas técnicas y sanitarias.

Por otro lado, para la implantación de la obra, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Tabla 1. Criterios para la implementación del prototipo de diseño de trapiches comunitarios

Aspecto	Descripción	Requisito
Lote	Pendiente máxima Área Mínima	5% 725 m ²
Población	Rango de usuarios	35 familias: ¹ 140 beneficiarios
Condiciones geográficas	Clima	Frio, Templado y Cálido
Suelo	Perfil de Suelo Capacidad Portante	Entre A y D ² Mayor a 10 ton/m ²
	Zona de Amenaza Sísmica	Intermedia
Ubicación	Tipo zona	Urbana / Rural
	Zona de Riesgo	Bajo o intermedio mitigable ³
	Uso del suelo	Uso permitido para el funcionamiento del proyecto según POT, PBOT o EOT
Servicios	Disponibilidad de Servicios públicos	Energía, acueducto y alcantarillado ⁴

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos.

Es importante que tenga en cuenta que en este documento y en sus anexos algunos datos de entrada fueron asumidos. Esto implica que, para implementar este proyecto tipo, se deberá

ajustar toda la información presentada con los datos reales de su entidad territorial y de su predio.

¹ Familias con área sembrada de mínimo 2 hectáreas para garantizar volumen de trabajo

² Clasificaciones según NSR-10

³ En caso de requerirse medidas de mitigación del riesgo, en el proceso de implantación deberán diseñarse e incluirse como parte integral del proyecto.

⁴ Si el predio no cuenta con servicios públicos, la estructuración debe incluir los costos de conexión a la empresa prestadora, o en su defecto debe plantearse el diseño de soluciones alternativas individuales con los debidos permisos (ej. vertimientos) para garantizar la funcionalidad del proyecto.

5.1 ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?

Para verificar que la locación escogida para la implantación del proyecto cumple con los requisitos planteados en la tabla 1, se debe contar con la siguiente documentación.

- Escritura del predio, donde se indiquen las medidas perimetrales, el área, linderos y la información del propietario actual.
- Certificado de tradición y libertad del predio, el cual ratifique la información de la escritura y la propiedad por parte de la entidad pública que presenta el proyecto.
- Certificado de disponibilidad de servicios públicos: expedido en este caso por las empresas proveedoras del servicio de energía, acueducto y alcantarillado. O los permisos para la instalación de soluciones individuales, según el caso.

Específicamente para el caso eléctrico, se requiere contar con certificación donde se aclare que para el proyecto existe un transformador de distribución y una red en baja tensión (BT) cercana, con capacidad para brindar el servicio (por lo cual no sería necesario proyectar nuevos transformadores), o que la red en media tensión (MT) tiene la capacidad para brindar el servicio a través de la energización del transformador del proyecto. En caso de emplear una solución de energía alternativa se requiere garantizar su funcionalidad permanente.

- Certificado de uso del suelo según POT, PBOT, EOT o normativa local, que permita el uso del predio para las actividades del proyecto y se evidencie la zonificación del nivel de riesgo.

Los estudios y diseños que se deben desarrollar para identificar si cumple con los criterios mencionados en la tabla 1 son:

- Levantamiento topográfico para la

localización de las obras: consiste en determinar la localización general y específica de la obra, ubicar el predio destinado para la construcción, determinar su área (m²), los sitios relevantes cercanos, preexistencias, accesos y linderos. La georreferenciación de las obras se debe realizar respecto puntos de amarre al sistema de coordenadas del IGAC debidamente certificados. Como producto de este estudio se debe obtener:

(1) el plano de localización donde se identifiquen los predios colindantes, norte geográfico, grilla de coordenadas, vías de accesos, área del predio, área de intervención, identificación de áreas afectadas (reservas viales, zonas de inundación, servidumbres, zonas de manejo y protección ambiental, etc.) preexistencias (redes, estructuras, cercas, etc.), entre otros.

(2) el plano topográfico donde se represente, además de la localización, el relieve original del terreno mediante curvas de nivel, las zonas y volúmenes de cortes, rellenos o demoliciones y la planta y cortes de la edificación proyectada sobre el terreno acotando los niveles finales de construcción.

(3) Informe del estudio con la descripción de los trabajos, metodología utilizada, equipos técnicos y carteras topográficas de campo y cálculo

- Estudio de necesidad donde se justifique la pertinencia e impacto de la inversión. Este estudio deberá determinar, entre otros, la identificación de los potenciales productores participantes, el histórico y proyecciones de la demanda del producto, el histórico y proyecciones de la oferta actual de producto (que cumpla con estándares sanitarios), el volumen de producción deseable garantice una utilidad aceptable y finalmente el precio del producto para su comercialización. Como parte de este estudio se debe levantar un censo de los trapiches paneleros existentes, en

el cual se debe determinar para cada trapiche identificado el área, su estado de funcionamiento, volumen de producción y condiciones sanitarias. Esta actividad servirá para establecer y diagnosticar la oferta actual de los espacios para infraestructuras de este tipo.

- Estudio de suelos: Entendido como el conjunto de actividades que comprende la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo. Así se garantiza un comportamiento adecuado de la estructura, protegiendo ante todo la integridad de las personas ante cualquier fenómeno externo⁶.

De estos estudios se obtiene la caracterización del perfil del suelo, la capacidad portante del estrato escogido como soporte y se identifica la zona sísmica en donde se encuentra ubicado el predio. El diseño estructural presentado en este proyecto tipo contempla un rango de resistencias del suelo para diferentes condiciones de zona de amenaza sísmica. Al ubicarse en el rango, cambian las dimensiones de los elementos de cimentación, por lo que es necesario que se contemple la posible modificación a las dimensiones de esos elementos.

- Inspección de riesgo geoambiental: Se deberá realizar una inspección visual por detallar

aspectos específicos como: condiciones de riesgo, características del relieve, tipo de suelo (por observación) y presencia de árboles que representen riesgo potencial al proyecto.

En esta inspección debe verificarse que el terreno no esté en zona de alto riesgo o con amenazas de desastres naturales (inundación, deslizamiento, etc.), zona de protección de los recursos naturales o zonas de reserva de obra pública o de infraestructura básica del nivel nacional, regional o municipal.

Si hay árboles cuyas características puedan afectar la integridad del trapiche, se determinará si pueden ser talados con la autorización de la autoridad competente.

- En los territorios colectivos, la identificación y focalización de pueblos indígenas y comunidades afrodescendientes se adelantará de acuerdo con los procesos definidos por los representantes de las mismas comunidades.

Nota: La verificación de estas condiciones se realizará conjuntamente con un funcionario de la alcaldía quien certificará que el terreno no se encuentra en esas condiciones.

En el caso que se cumplan todos los criterios mencionados en el numeral, continúe al siguiente capítulo.

5.2 ¿Se cumple con las condiciones de implementación?

Como primera medida se debe fomentar la asociación de los productores, promoviendo la formación de cooperativas, asociaciones o pequeñas empresas, que puedan trabajar de la mano con las entidades territoriales y de esta manera poder acceder a los mercados formales y de mayor escala, mejorando la comercialización

de los productos o subproductos que produzca un trapiche panelero.

Una vez realizados los estudios se podrá determinar si las condiciones propias de la región cumplen con los criterios establecidos en la Tabla No. 1. En caso de cumplirse con las condiciones,

⁶ Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (NSR-10) – Capítulo H.

se debe adecuar el proyecto a la realidad de la entidad territorial. Para ello se debe disponer de un profesional que se encargará de implementar el modelo de diseño en el predio escogido para tal fin.

En caso de no cumplir con algún aspecto, es necesario primero hacer los ajustes correspondientes al modelo de diseño, según corresponda, para poder hacer la implementación. Si es el caso de diferente capacidad portante, será necesario hacer un ajuste en las condiciones de la cimentación, mientras que diferentes zonas de amenaza sísmica requerirán un ajuste en el diseño estructural manteniendo el diseño arquitectónico.

Estos procedimientos deben ser realizados por un profesional en ingeniería civil con matrícula profesional vigente y las adaptaciones realizadas deberán quedar plasmadas en los documentos del proyecto.

Si se da el caso de que este modelo de diseño definitivamente no se adecue a las condiciones de la entidad territorial, en el que persiste la problemática y al que un trapiche panelero pueda aportar a la solución, le presentamos a continuación un resumen de las actividades, estudios y diseños que se requieren para llevar a cabo la construcción de un trapiche comunitario.

5.3 ¿Qué estudios se necesitan para el proceso de implementación?

Aunque contar con un proyecto tipo como este representa un adelanto muy significativo en el proceso de estructuración para la construcción de la infraestructura requerida, de ninguna manera se puede afirmar que la fase de estructuración desaparece del ciclo de proyecto. En cambio, cuando se implementa un proyecto tipo, es fundamental un proceso final de validación y ajustes.

Los estudios anteriormente mencionados no solo se requieren para validar los requisitos del lote escogido, sino que además son insumos importantes para esta fase final previa a la construcción del proyecto. No es posible validar o ajustar los diseños que se presentan en este proyecto tipo sin los correspondientes estudios técnicos de factibilidad.

Así, los estudios básicos que se requieren para llevar a cabo el proceso final de la estructuración y proceder a la implantación son los siguientes, algunos ya mencionados:

Estudio de necesidad

Como el descrito en el capítulo 5.1.

Topografía, localización proyecto y fuente de materiales

La localización del predio y la localización proyectada de la obra a construir debe soportarse con planos que representen la ubicación espacial del proyecto (macro y micro localización), la información al respecto debe contener:

- Plano general de la zona (preferiblemente obtenido del IGAC) con la localización georreferenciada de las obras a escala recomendada de 1:5.000
- Levantamiento planimétrico del predio, en donde de referencien hitos especiales como accesos, redes, cuerpos de agua, obras de drenaje, preexistencias, factores de riesgo, pendiente general del terreno, georreferenciación, etc. con cuadro de convenciones y rótulo.
- Altimetría, identificando el relieve del terreno.
- Implantación, el cual consiste en acotar la ubicación del trapiche sobre el plano del predio, proyectando entre otras, la posición de la edificación y de las obras adicionales (si aplican) respecto a los linderos y preexistencias y la orientación que tendrá respecto al norte

geográfico.

- En este documento deberán especificarse los requerimientos de movimientos de tierra (cortes y rellenos) para la implantación del proyecto, basado en las mediciones de pendiente realizadas.

En cuanto a fuentes de materiales, se debe especificar, su localización, rutas de acceso a la obra, tiempos y costos de viaje por proveedor, y también el control de calidad, es decir, realizar o documentar los ensayos necesarios que permitan verificar que los materiales se ajustan a las especificaciones del proyecto.

El documento resultante y sus anexos deben estar debidamente firmados por el profesional o técnico encargado de su elaboración y se debe entregar en medio físico con copia de los formatos utilizados en campo y la correspondiente evidencia fotográfica. Anexando la copia de la matrícula del profesional encargado de la elaboración y su certificación de vigencia actualizada.

Estudio de suelos

El ingeniero de suelos o geotecnista iniciará su estudio teniendo en cuenta la cimentación y estructura presentada. En caso de que los resultados de los ensayos establezcan una cimentación diferente a la establecida en el proyecto tipo, deberá realizar la recomendación para el ajuste estructural de la misma. En este caso el ingeniero estructural firmará los nuevos planos estructurales.

El estudio de suelos debe realizarse en el área donde se va a desarrollar el proyecto de construcción de acuerdo con el anteproyecto arquitectónico avalado. El documento debe contener la descripción general del proyecto (nombre, localización con dirección), el resumen de la investigación realizada, el análisis geotécnico, las recomendaciones para el diseño, las recomendaciones para la construcción, las tablas de resultado de los sondeos, el resumen de memorias de cálculo y registro fotográfico del

procedimiento de toma de muestras.

De igual manera el estudio debe indicar la capacidad portante del suelo de fundación y las alternativas de cimentación de acuerdo con las condiciones encontradas (es necesario anexar copia de los resultados expedidos por el laboratorio).

Se debe contar con la ubicación de los sondeos y caracterizaciones con perfiles estratigráficos en una copia del plano del levantamiento topográfico realizado, con el respectivo registro fotográfico de los muestreos realizados.

El informe correspondiente debe ir firmado por un ingeniero civil facultado para ese fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997 y deberá contener como mínimo:

- Caracterización del entorno geotécnico local en escala 1:2000 o superior, el cual deberá incluir la Geología local y regional en esta escala, así como la definición de los efectos sísmicos locales según el mapa de zonificación sísmica de la NSR-10.

- Caracterización del sistema estructural de la edificación con determinación de las cargas aplicadas a la cimentación.

- Obtención de los parámetros de resistencia, permeabilidad, potencial expansivo, etc. del suelo, con el fin de poder establecer clasificación del perfil de suelo de acuerdo con el NSR-10 capítulo A.2.4.

- Selección de la profundidad del suelo portante apropiado para el proyecto, indicando sus parámetros de resistencia de diseño.

En el caso que el suelo sea clasificado como tipo E o F de acuerdo al capítulo A.2.4 de la NSR-10, se deberá verificar los asentamientos esperados a corto y mediano plazo y las medidas que deben tomarse, para no afectar adversamente las construcciones vecinas ni la funcionalidad del proyecto en el futuro.

- Conclusiones en relación a la cimentación planteada por el proyecto tipo, indicar si el modelo de cimentación planteado en las memorias del proyecto es adecuado para el soporte de la estructura según las cargas de diseño presentadas y las propiedades geomecánicas del suelo portante aplicando un factor de seguridad confiable.

- Recomendaciones que debe seguir el ingeniero constructor en los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por el supervisor, entre estas recomendaciones debe indicarse la metodología de mejoramiento del suelo más adecuada en caso de requerirse.

Cuando exista la posibilidad que en la localización el depósito no sea estable, especialmente ante la ocurrencia de un sismo, por ejemplo, en terrenos

potencialmente licuables, deberá acoger lo indicado en el Artículo A.2.4.1.1 de la NSR-10. El informe geotécnico debe considerar de manera integral todos los elementos de proyecto y tener en cuenta todos los factores que puedan representar un riesgo para la funcionalidad del mismo.

A las memorias del estudio debidamente firmadas, se requiere anexar la copia de la matrícula del profesional encargado del estudio y su certificación de vigencia actualizada.

Aspecto ambiental

Es importante que, de manera previa a emprender los estudios detallados del proyecto, se consulte a la autoridad ambiental competente respecto a la viabilidad técnica y ambiental de desarrollar el proyecto en la zona.

5.4 ¿Qué diseños se deben validar o ajustar en el proceso de implementación?

Este proyecto tipo es una alternativa de solución planteada en una alta etapa de desarrollo, que servirá como punto de partida y referencia para la estructuración de proyectos con estas características, por lo cual, previamente a la puesta en campo del diseño propuesto, se debe analizar la situación particular de la entidad territorial y determinar que la inversión presentada es la más óptima y que se adecúa totalmente a las necesidades del territorio.

Por lo anterior, un municipio puede implementar un proyecto tipo como este, una vez realice el diagnóstico de la situación particular (estudios previos) y defina que este proyecto es la alternativa de solución más adecuada para atender esa necesidad, garantizando que la inversión se adapte a sus características específicas.

Una vez se han realizado estas consideraciones previas, el proceso de implementación comenzará con la validación de los siguientes diseños a las condiciones particulares de su entidad territorial.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico, es el proporcionado por este proyecto tipo, en el cual se presentan los siguientes planos:

- Planta arquitectónica
- Alzados Fachadas.
- Cortes transversal y longitudinal con detalles.

El implantador será el responsable de complementar el diseño arquitectónico con la generación del plano de implantación, el cual consiste en el posicionamiento del proyecto sobre el plano o el modelo general del terreno como se describió anteriormente.

El diseño arquitectónico no es objeto de ajustes en la implementación, de esta manera, con miras a dar cumplimiento al parágrafo del artículo 2.2.6.3.1.1. del Decreto 1082 de 2015, se aclara que la entidad estatal que pretenda implementar el presente proyecto tipo es responsable de verificar su pertinencia arquitectónica, estética, urbanística, legal, cultural y social, y en caso que en el análisis alguna de estas variables sea negativa para el contexto de la localidad, deberá justificar adecuadamente su conclusión, para dar paso a un proyecto independiente.

DISEÑO ELÉCTRICO

Los contenidos que debe tener el diseño eléctrico son los siguientes, varios son aportados en este proyecto tipo:

- Certificado de disponibilidad de servicio del operador de red
- Consideraciones de diseño
- Cuadros de carga y memorias de cálculo eléctrico
- Detalle de instalaciones eléctricas
- Cuadro de cargas tablero de distribución y de iluminación
- Detalle sistema puesta a tierra

⁷ El formato de archivo .dwg es uno de los formatos de datos de diseño más usados y se puede encontrar en casi cualquier entorno de diseño.

- Planta de distribución de elementos con convenciones de redes internas
- Cuadro de cantidades y memorias de cálculo
- Distancias de seguridad
- Análisis de riesgos eléctricos
- Estudio fotométrico (curva isométrica, configuración, potencia, tipo y cantidad de luminarias)
- Planos eléctricos (planta, detalles, diagrama unifilar, acometida y cortes de subestación cuando aplique)

DISEÑO HIDROSANITARIO

El diseño del sistema hidrosanitario tiene por objeto lograr un abastecimiento óptimo del agua potable al trapiche y una evacuación apropiada de las aguas residuales domésticas y no domésticas. Debido a las diferentes realidades que se pueden presentar en la implantación, en el alcance de este proyecto tipo no se incluye el diseño de soluciones individuales para saneamiento y agua potable, las cuales deberán ser diseñadas por el implementador de ser requeridas.

En términos de instalaciones internas, los contenidos técnicos presentados en este proyecto no son objeto de ajuste. Solo corresponderá al implementador realizar un ejercicio de validación. Se presenta:

- Diseño de drenaje en cubierta
- Red de agua potable
- Red de aguas residuales domésticas
- Red separada de aguas dulces
- Cuadro de cantidades y memorias de cálculo
- Plantas, cortes, detalles, de la red y de cajas de inspección

Corresponderá al implementador diseñar la acometida a las redes de acueducto y alcantarillado, según las condiciones de la prestación de estos servicios en el municipio.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Los aspectos a considerar para la realización del diseño estructural son:

- Descripción básica
- Materiales
- Código y especificaciones técnicas
- Consideraciones de diseño – Correlación con los planos del estudio de suelos
- Hipótesis de carga
- Parámetros geométricos
- Parámetros sísmicos de diseño
- Procedimiento de diseño de elementos
- Especificaciones de elementos no estructurales
- Datos de entrada
- Diseños de placa de piso, vigas, cimentación, columnas, cubierta.
- Planos con cuadro de cantidades y memorias de cálculo, plantas, cortes, detalles y despieces.

El implantador será el responsable de validar, mediante el concepto de un profesional idóneo, el diseño presentado en este proyecto tipo para las condiciones específicas de suelo y amenaza sísmica de su locación. En caso de que este diseño no sea el adecuado para garantizar la estabilidad de la edificación bajo las condiciones particulares de su localización, deberán realizarse los ajustes correspondientes de acuerdo a lo especificado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR10.

ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU), PROGRAMA DE OBRA, MEMORIA DE CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Los productos de este proceso serán:

- Actividades del proceso constructivo con unidad de medida y en modelo “cadena de valor”
- Detalle de cada APU (Análisis de Precios Unitarios) para cada actividad del presupuesto
- Cantidades de obra
- Detalle de porcentaje de Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU)
- Detalle de presupuesto de interventoría y factor multiplicador — se recomienda considerar un mes adicional en el presupuesto de interventoría y de supervisión para las actividades

de recibo de obra y liquidación —

- Cronograma de obra
- Proceso constructivo
- Especificaciones generales y particulares de construcción
- Presupuesto de operación del trapiche

La estructura financiera del proyecto tiene por objeto calcular el valor de la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto dentro de los plazos y especificaciones indicados. Este proyecto tipo, proporciona una estructuración base con costos de mercado, en el cual se presentan los siguientes documentos.

- Análisis de precios unitarios (APU).
- Memoria de Cantidades de obra.
- Presupuesto general.
- Cronograma de obra.

El implementador podrá editar estos componentes o realizar su propio ejercicio bajo su formato de preferencia, para ello deberá tenerse en cuenta, entre otros factores:

- Los precios de los insumos y los equipos actualizados al momento de implementación y para la localización del proyecto.
- Actualización de los costos de transporte por cada insumo, según la localización de las fuentes y la localización del proyecto.
- Actualización de los costos de mano de obra según la localización del proyecto.
- Desglose del AIU y de interventoría según la entidad territorial.
- Conservar la cadena de valor que presenta este proyecto tipo.

Los valores de AIU e interventoría corresponden a un análisis aparte y un presupuesto específico, no corresponden con algún tipo de porcentaje en particular de los costos directos. Se debe tener en cuenta que la interventoría aborda los siguientes rubros: un director de interventoría, un ingeniero residente, topógrafo, equipos, papelería, oficina, entre otros.

Los ajustes a estos valores, afectarán el presupuesto general de la obra y darán como resultado el precio exacto del proyecto, para

ser presentado a las fuentes de recursos de su elección.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE OBRA

Este plan deberá establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, durante el proceso constructivo:

- Descripción del proyecto, definición de objetivos y alcance del PMA, localización, uso de la infraestructura, proceso constructivo, área de influencia de la obra y condiciones ambientales consideradas en el POT local.
- Medidas de manejo ambiental previstas, con el respectivo marco legal, la evaluación de impacto ambiental de cada actividad y sus medidas de mitigación.
- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial del personal de obra.
- Plan de gestión social para aplicar en las comunidades del área de influencia del proyecto.
- Formatos de control mensual del PMA.
- Documentación legal aplicable al proyecto como: (1) la Certificación de existencia de canteras u otras fuentes de materiales para el proyecto indicando lo siguiente: nombre de la cantera, ubicación, productos que ofrece y disponibilidad, descripción del proceso que realiza, permisos mineros y ambientales, precios y datos de contacto y (2) Los que haya lugar, conforme a lo dispuesto en la Resolución 472 del 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.

Nota: Los estudios, memorias y planos definitivos del proyecto deben estar debidamente firmados por el profesional o técnico encargado de cada aspecto de la implantación, quien los validó y se deben entregar en medio físico y en medio digital. En todos los casos se deberá anexar a la documentación las copias de la matrícula de los profesionales encargados de todos los estudios y diseños, así como las certificaciones de vigencia de las mismas.



6. Alternativa propuesta

El trapiche panelero que se desarrollará en este documento, cuenta con un área de lote de 750 m², dividida en un área de tránsito de 200 m² aproximadamente y un área construida

de 480 m² aproximadamente, divididas en 4 zonas principales: zona de almacenamiento y molienda, zona de proceso, zona de moldeo y empaque y zona de servicio.

Tabla 2. Elementos de un trapiche panelero

Elementos de un trapiche panelero	Área de Almacenamiento y Molienda: Consta de los siguientes 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 el cual se puede disponer en gravilla; esta área debe ubicarse de manera estratégica y acceso directo a la entrada de la materia prima.
	Área de Proceso: Esta área debe disponerse preferiblemente en piso de gres, donde se localizan todas las pailas de acero inoxidable, dispuestas estratégicamente sobre las calderas, esta última se debe localizar a unos 70cm por debajo de esta zona, teniendo en cuenta la debida área de almacenamiento del material de combustión.
	Área de Moldeo y Empaque: Esta área consta de la zona de moldeo, la cual debe disponerse en piso de cerámica con sus debidos lavaderos para los moldes y su mesón de trabajo el cual preferiblemente debe disponerse en granito pulido; la zona de empaque de la panela y subproductos debe tener un acceso directo a la zona de bodega y depósito de servicio.
	Área de Servicio: Consta de los siguientes espacios: Batería de baños con pisos en cerámica, tanto para hombres como para mujeres, una arrea de libre disposición como complemento a las áreas de servicio y la debida arrea de circulación zona propuesta en piso tipo gres.

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos.

A continuación, se indican las especificaciones de la normatividad sanitaria para el proceso de producción de panela:

Condiciones de fabricación

El material, diseño, acabado e instalación de los equipos y utensilios deberán permitir la fácil limpieza, desinfección y mantenimiento higiénico de los mismos y de las áreas adyacentes; La distribución del trapiche debe

tener un flujo secuencial del proceso de elaboración con el propósito de prevenir la contaminación cruzada; Los trapiches deben contar con los equipos, recipientes y utensilios que garantizan las buenas condiciones sanitarias en la elaboración de la panela incluyendo los molinos.

Sala de proceso

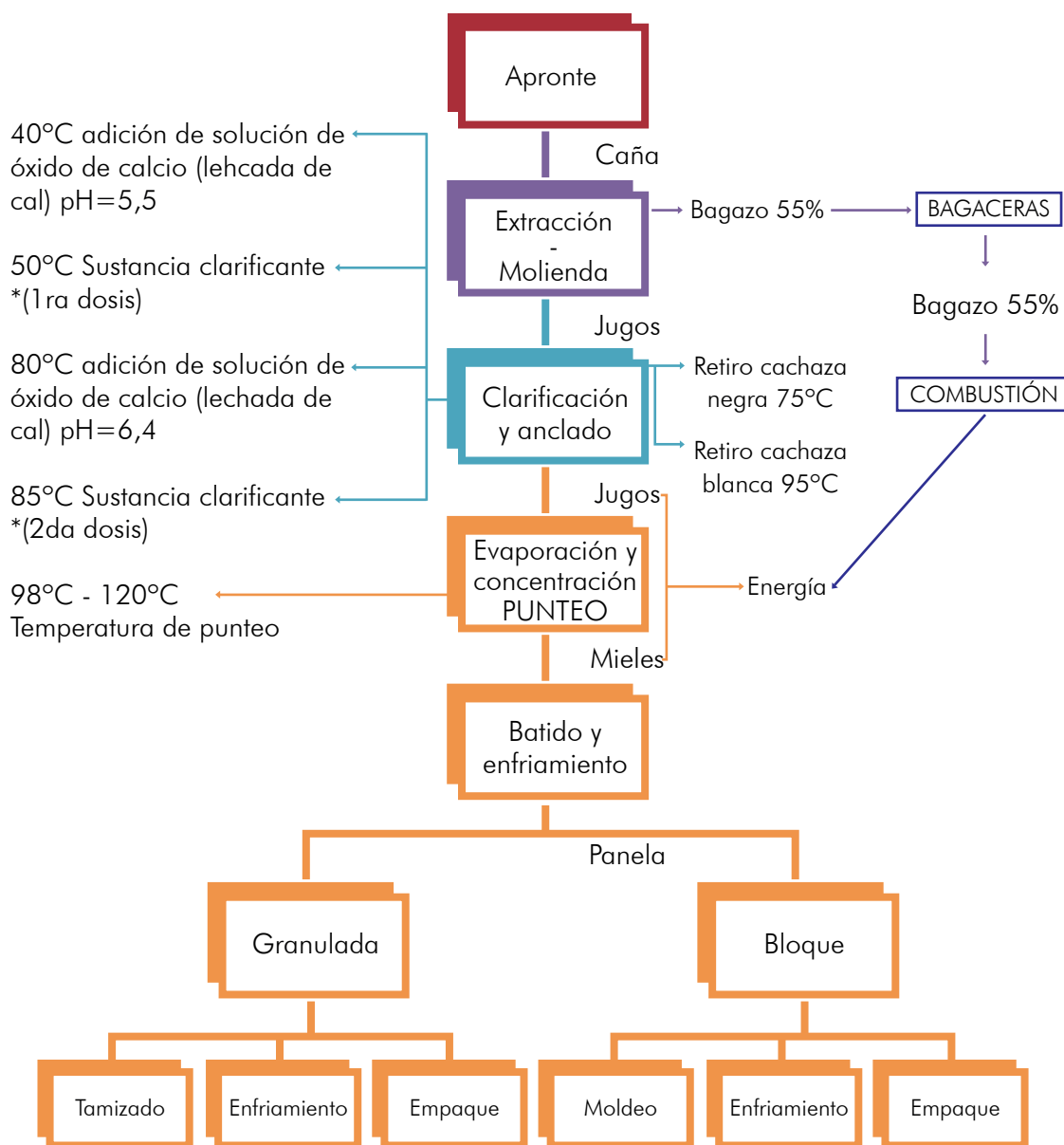
Las paredes deben estar limpias y en buen

Construcción de trapiches paneleros

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

La ilustración 5, presenta el flujograma de proceso de panela de manera secuencial, teniendo en cuenta las especificaciones de tiempos y temperaturas que implica esta producción:

Ilustración 5. flujograma de proceso de panela



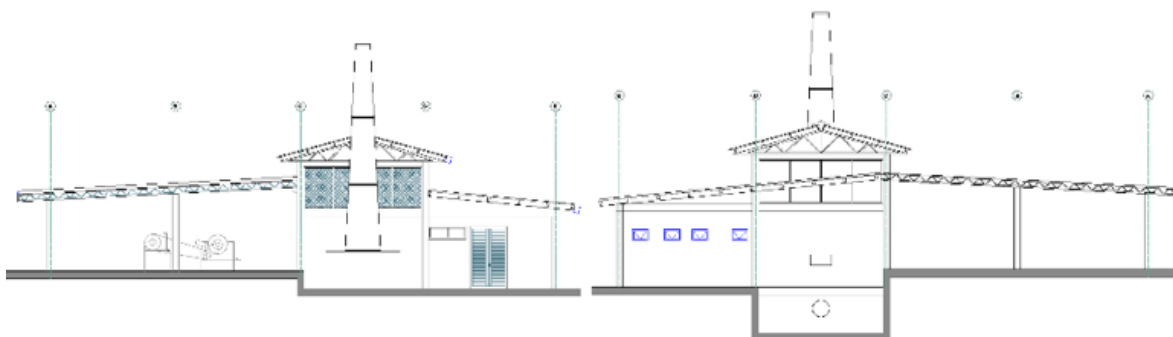
Fuente: Grupo de estructuración de proyectos - Fedepanela

Proceso de producción de la panela. Adaptado de: Hernández E. et al (2002)⁸; Castellanos F. et al (2010) (2, 8) *Sustancias clarificantes:

cadillos, balso, guácimo o compuestos químicos como la poliacrilamida

⁸ Hernández E, Amaya F, Galeano V, Ramirez F, Cortés R. Alternativas tecnológicas para la producción de caña panelera. INIA - DAIN.CO. Táchira, Venezuela. 169 pp. 2002.

Ilustración 6. Vista de Fachadas del Trapiche Panelero



Fuente: Grupo de estructuración de proyectos



6.1 Características del predio

El predio elegido para la construcción del trapiche panelero para la elaboración de panelas y subproductos debe estar ubicado dentro de la zona urbana o rural del municipio, en un lugar de fácil acceso para toda la población. La entidad territorial será el titular del mismo, y por esto, las escrituras del predio estarán a su nombre.

También, hace falta verificar que en el predio seleccionado se puede construir una edificación de estas características, según el uso del suelo

definido en el Plan de Ordenamiento territorial (POT), Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) según sea el caso. Además, el predio debe contar con disponibilidad de todos los servicios públicos y garantizar la prestación de los mismos.

En el caso concreto de la energía eléctrica será necesario un punto de conexión para un transformador de 75 KVA trifásico, 13.2 KV/208-120V. 5.



6.2 Proceso constructivo

El proceso constructivo es el conjunto de fases, sucesivas o traslapadas en el tiempo, necesarias

para materializar un proyecto de infraestructura; en este caso, un trapiche panelero.

Ilustración 7. Proceso constructivo



Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

La ilustración anterior presenta un diagrama con el proceso constructivo básico teniendo en cuenta que los proyectos podrán tener aspectos propios que significará realizar otras actividades no planeadas en este diagrama:

Los aspectos técnicos que se describen a continuación deberán ser corroborados con el resultado del estudio de suelos del área en donde se va a implementar el proyecto.

6.3 Especificaciones generales

Este documento es complementado con los modelos de diseño, sus especificaciones y presupuestos. En todos los casos los APU (Análisis de Precios Unitarios) deben incluir los rendimientos de las actividades, cubrir los costos de materiales y sus desperdicios comunes, aditivos y los controles de calidad propios para cumplimiento de requisitos (ensayos y topografía), mano de obra, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por el Gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria o equipos, transportes de materiales, regalías, obras temporales, obra falsa (formaletas), aceros de amarre y soporte, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento del contrato, incluso los gastos de administración imprevistos, y utilidades del constructor.

De igual forma, desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al constructor y hasta la entrega definitiva de las obras a la entidad territorial, el constructor está en la obligación de señalar las áreas correspondientes a lo contratado como prevención de riesgos a los usuarios y personal que trabajará en la obra, de acuerdo con las especificaciones vigentes sobre la materia.

El constructor deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las mismas y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El constructor deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir no será causal que exima al constructor del cumplimiento de sus obligaciones.

La entidad contratante debe reservarse el

derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del constructor, de aquellos equipos que a su juicio o bien sean inadecuados o ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o que sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato. Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

A. Actividades Preliminares

Dentro de estas actividades se encuentran aquellas necesarias para empezar la ejecución de la obra, tales como: localización y replanteo, cerramiento, adecuación del terreno, limpieza, descapote y nivelación del terreno.

Campamento

Se trata de la construcción del campamento provisional para el manejo administrativo, de almacenamiento y operativo de la obra. Comprende oficinas de personal administrativo y técnico, oficinas para interventoría, servicios sanitarios para personal administrativo y de obra, además de un depósito de materiales y equipos.

El área del campamento será de 70 m² y dentro de esta actividad se debe incluir el desmonte al finalizar el proyecto.

Cerramiento

El lugar de los trabajos se aislará de las zonas aledañas mediante cerramientos provisionales con una altura de 2.00 m. Para estos se utilizará tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada con alambre negro a cada uno de los postes de soporte los cuales se localizarán cada 1.20 m, hechos de madera rolliza. La tela debe estar siempre debidamente templada, nunca podrá tener pliegues.

Además, se deben proveer puertas para el tránsito de vehículos y peatones, con los elementos necesarios para el aislamiento y seguridad de las obras. Sobre estas puertas se colocarán los números correspondientes a la nomenclatura provisional y dentro de esta actividad se debe incluir el desmonte al finalizar el proyecto.

Localización y replanteo

Esta actividad consiste en trasladar de manera fiel al terreno – definido previamente para la implementación de la infraestructura –, las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

La construcción de la central de homogenización de mieles para la elaboración de panelas y subproductos se deberá localizar horizontal y verticalmente. Para ello, el constructor y el interventor se pondrán de acuerdo para determinar una línea base debidamente amojonada y acotada con referencias, que sirva en todo momento para realizar replanteos y nivelación necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

B. Cimentación

Excavación a mano

Esta actividad hace referencia a las diferentes excavaciones que se deben realizar, empezando por la cimentación del trapiche hasta el sistema de tratamiento de aguas residuales. Los costados de estas excavaciones deben quedar totalmente verticales y su fondo nivelado y liso, también incluye escalonar, bombear agua o retirar cualquier elemento que interfiera con el avance, en caso de que sea necesario.

El producto resultado de la excavación se ubicará en lugares donde no interfiera con la ejecución de la obra; el material que no sea utilizado se deberá a sitios autorizados por las autoridades municipales.

La excavación para la cimentación se deberá realizar de acuerdo a la planimetría entregada, utilizando las herramientas y equipos necesarios siempre y cuando no alteren las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras e instalaciones existentes.

Suministro, instalación y compactación de base granular

Esta actividad debe realizarse después de haber realizado la excavación correspondiente, colocando el recebo en capas y compactado con los equipos y herramientas apropiados (vibro compactador, canguro y/o pisón) al 95% del Proctor modificado.

Suministro e instalación de concreto de limpieza

Esta actividad debe realizarse después de haber realizado la excavación correspondiente, colocando el concreto de limpieza en las zonas donde se debe fundir el concreto principal de los elementos de cimentación.

Acero de refuerzo y malla electrosoldada

El uso del acero de refuerzo se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará acero de refuerzo estructural con un esfuerzo a fluencia 60.000 psi ($f_y = 420$ MPa), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

La malla electrosoldada se utilizará de las siguientes maneras: como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los

planos anexados (Anexos Técnicos). Estas mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Se utilizarán mallas electrosoldadas M-188 de seis (6) milímetros de diámetro con separaciones de 0.15 m x 0.15 m.

Concreto Estructural de Cimentación

El uso del concreto estructural se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 psi), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5.

La formaleta o encofrado debe emplearse donde sea necesario para la correcta disposición del concreto estructural en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) puntualmente las especificaciones dadas en su capítulo C.6.

C. Estructuras

Concreto Estructural.

El uso del concreto estructural se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión para las columnas $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 psi), para las vigas $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 psi) y para los elementos No

estructurales (dinteles, plaquetas y remates de muro) $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 psi), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5.

La formaleta o encofrado debe emplearse donde sea necesario para la correcta disposición del concreto estructural en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) puntualmente las especificaciones dadas en su capítulo C.6.

Acero de refuerzo y malla electrosoldada

El uso del acero de refuerzo se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará acero de refuerzo estructural con un esfuerzo a fluencia 60.000 psi ($f_y = 420 \text{ MPa}$), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

Placas y Losas de Entrepiso.

El espesor de las placas y losas de entrepiso en concreto estructural se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión de $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 psi) ajustándose los planos al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5.

Las diferentes juntas de dilatación entre las losas

y los elementos estructurales deben disponerse en Poliestireno expandido con un espesor de 10 mm.

Estructuras Metálicas

El uso del acero de estructural se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará acero estructural laminado en frío Grado 50 (50000 psi, 3500 kgf/cm²) para las correas ajustándose al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo F.4, de la misma manera se empleará acero estructural para las conexiones tipo A36 (36000 psi, 2520 kgf/cm²) ajustándose al Reglamento en su capítulo F.2.

D. Muros de Mampostería

Mampostería.

Esta actividad hace referencia a la construcción de muros y culatas en bloque de arcilla N° 5 o ladrillo prensado macizo que cumpla la norma NTC 4205, calidad que se debe exigir al proveedor, así mismo y previo a la construcción del muro todos los ladrillos deben estar humedecidos.

El levante de estos muros se debe hacer con mortero de pega 1:4, con un espesor aproximado de 0.01 m distribuida uniformemente entre las juntas verticales y horizontales, perfectamente niveladas y plomadas.

Pañete

Para realizar el pañete de los muros divisorios se debe cumplir con las especificaciones con respecto a las dosificaciones teóricas mínimas establecidas de los insumos para la mezcla del mortero 1:4. El espesor que se manejará es de 0.02 m.

Esta actividad deberá ser verificada con respecto a los niveles y plomada del cada uno de los muros antes y después de la aplicación del pañete.

E. Pisos

Enchape y Acabados.

Previamente al desarrollo de esta actividad el piso debe estar debidamente pañetados y afinados; la pieza es de formato 30 cm x 30 cm para piso esta última debe ser antideslizante y perfectamente emboquillado, las cenefas deben disponerse en tablones 26 cm x 6 cm e ir en conjunto con el enchape del piso.

Para realizar la pega se debe cumplir con las especificaciones con respecto a las dosificaciones teóricas mínimas establecidas de los insumos para la mezcla del mortero 1:3.

Acabados de piso en concreto.

El espesor de las placas de contrapiso en concreto estructural se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos (Anexos Técnicos) en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

De acuerdo con los planos (Anexos Técnicos), se utilizará concreto estructural para los bordillos, cañuelas y placas con un esfuerzo a la compresión de $f'c=210$ kg/cm² (3000 psi) ajustándose los planos al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5.

Para realizar el alistado de piso se debe cumplir con las especificaciones con respecto a las dosificaciones teóricas mínimas establecidas de los insumos para la mezcla del mortero 1:3. El espesor que se manejará para el alistado de piso es de 0.04 m y para las media cañas y bocapuestas será de 0.03 m.

F. Redes hidrosanitarias y de gas

Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de Policloruro de vinilo (PVC) para la presión de trabajo y relación diámetro espesor (RDE) solicitado en los planos (Anexos Técnicos), siguiendo las normas ASTM 26665 68, CS 272 65 y las normas ICONTEC. Para las ventilaciones y las reventilaciones se utilizará tubería de PVC liviana.

Las tuberías para bajantes se deberán instalar de tal manera que no queden sujetas a esfuerzos o tensiones, ojalá con un recubrimiento que las proteja del deterioro por la exposición a la intemperie. Una vez instaladas, se debe facilitar la expansión y contracción del material. Las tuberías verticales se deben asegurar contra los muros o columnas a intervalos de 2 m y las horizontales se soportan cada 1,5 m. Los soportes de estas tuberías serán de platina de aluminio de 1" x 1/18".

Los drenajes de cubiertas y bajantes de este proyecto tipo están diseñados de acuerdo a la NTC 1500 código colombiano de fontanería para el régimen de lluvias 25 mm/h de acuerdo a la tabla 24. La entidad territorial en el momento de implantar el proyecto debe verificar la intensidad de las lluvias, los diámetros requeridos para la evacuación de las aguas de escorrentía en las cubiertas. Para esto remitirse al numeral 12.1.11.1.2, tablas 24, 25 y 26 del código colombiano de fontanería.

Las cajas de inspección tendrán como fondo una capa de recebo compactado de 20 cm de espesor, donde se funde una base de concreto de 140 kg-cm² de 8 cm de espesor. Las paredes se construyen con ladrillo tolete recocido. La caja se cierra con una tapa de concreto reforzado de 210 kg-cm².

Las redes hidráulicas corresponden a la alimentación de agua de los sanitarios. Están constituidas por materiales de PVC en el diámetro requerido, según planos (Anexos

Técnicos). Estos materiales deberán cumplir norma NTC 14, NTC 332 Y NTC 1189. Habrá puntos hidráulicos entre 1/2" y 2". Como parte de la red hidráulica, están las llaves de paso. Estas serán en cuerpo total en hierro y asiento en bronce, con uniones para "flanche" que cumplan las normas ASA. Las especificaciones de trabajo serán de 180 psi. Habrá llaves de paso entre 1/2" y 2".

Para la disposición final de las aguas residuales, se recomienda:

- Aguas residuales domesticas provenientes del drenaje intradomiciliario sanitario: cuando no se cuente con disponibilidad del servicio de alcantarillado público, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, compuesto por Pozo séptico, filtro anaeróbico y campo de infiltración, es conveniente contar con el respectivo permiso de vertimientos a fuente superficial o al suelo, el cual debe ser gestionado ante la autoridad ambiental de la jurisdicción.

- Aguas residuales no domesticas provenientes del drenaje intradomiciliario de producción, cuando no se cuente con disponibilidad del servicio de alcantarillado público se debe realizar la gestión ante la autoridad ambiental de solicitud del Permiso de Vertimiento, a fuente superficial o al suelo, presentando la debida documentación con el diseño del sistema de tratamiento de las aguas residuales de producción.

En el caso que exista disponibilidad de servicio de alcantarillado público se debe gestionar el vertimiento ante la empresa administradora del servicio público estableciendo el origen de las aguas residuales.

Es conveniente contar con separación de aguas lluvias de aguas de producción y de aguas sanitarias para proyectar una adecuada disposición final.

G. Enchapes

Previamente al desarrollo de esta actividad los muros deben estar debidamente pañetados y afinados; la pieza es de formato 30 cm x 30 cm, incluye los esquineros en aluminio emboquillados en conjunto con el enchape del muro.

Para realizar la pega se debe cumplir con las especificaciones con respecto a las dosificaciones teóricas mínimas establecidas de los insumos para la mezcla del mortero 1:3.

De conformidad con la información suministrada en los Anexos Técnicos, se instalará un mesón de concreto (3000 psi, 210 kgf/cm²).

H. Sanitarios y Accesorios

De conformidad con la información suministrada en los Anexos Técnicos, se instalará los lavamanos, sanitarios y orinales definidos en el diseño arquitectónicos todos con su debida grifería, adicional se instalará la grifería requerida para la zona de ducha. Cabe destacar que, con relación a este ítem, se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 9° de la Resolución 779 de 2006, que indica que el trapiche debe disponer de servicios sanitarios en cantidad suficiente, bien dotados y en buenas condiciones y que los servicios sanitarios deben estar conectados a un sistema de disposición de residuos.

I. Cubierta

Se construirá una cubierta en estructura metálica tipo lámina galvanizada, fijación con clips invisibles en lámina galvanizada de calibre 22.

La instalación del canal de aguas lluvias se realizará en una lámina galvanizada calibre 20 incluyendo sus soportes anclajes bajo las mismas especificaciones de pintura de la cubierta. Adicional el suministro de la bajante definida en los Anexos Técnicos (tubería de 3") para la recolección de todas las aguas lluvias.

J. Carpintería Metálica

De conformidad con la información suministrada en los Anexos Técnicos, se instalará toda la ventanearía y puertas interiores en lámina CR calibre 18 con sus debidas cerraduras bajo las especificaciones dada para cada uno de estos acabados.

Adicional se instalará las puertas necesarias para las baterías sanitarias en acero inoxidable 304 calibre 18 con su debido cerrojo y la puerta principal en un marco de aluminio 3 x 1-1/2" con su debida cerradura y tirador.

K. Pintura

Carpintería Metálica.

Previamente al desarrollo de esta actividad la superficie de los elementos debe estar debidamente preparada incluyendo diluyente, marcos, montantes y pisa vidrios. Las puertas y ventanas metálicas deben aplicarles 3 capas de esmalte sintético para intemperie con pistola en las dos caras vistas de la hoja.

La estructura metálica como tal debe estar debidamente pintada en esmalte tipo "I" aplicándoles 3 manos incluyendo armada y desarmada de andamios donde sea necesario.

Elementos Estructurales de Concreto

Previamente al desarrollo de esta actividad la superficie de los elementos debe estar debidamente preparada incluyendo filos y dilataciones. Las columnas y vigas en concreto deben aplicarles 3 capas de pintura en vinilo.

L. Instalaciones Eléctricas

Instalaciones eléctricas e iluminación

Para la construcción y montaje se aplicarán las Norma ICONTEC 2050 (Código Eléctrico Colombiano), el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE),

las recomendaciones de los fabricantes de los equipos a instalar y las recomendaciones indicadas en esta especificación. Todos los materiales utilizados para la construcción de las instalaciones eléctricas deben tener y se requiere adjuntar la respectiva certificación y homologación RETIE de Materiales.

El diseño del apantallamiento y puesta a tierra debe estar acorde con las normas NTC 4552 de 2004 y NFPA 780 de 2004.

Se deberá tramitar primero la viabilidad de la conexión eléctrica ante el operador de la red que opere en la zona. Una vez se cuente con la aprobación del punto de conexión, se deben seguir los lineamientos del plano que contiene la topología necesaria para satisfacer la demanda requerida por los equipos a instalar.

Para la acometida se utilizarán suministro y tendido de acometidas trifásicas, así como suministro y tendido de acometidas monofásicas, incluyendo para los dos tipos de acometida los accesorios para completar la actividad, adicional se instalarán los ductos en PVC de 1" y 1-1/4" para el correcto tendido de la red. Para la acometida se suministrará la canaleta metálica y su troquel con los debidos accesorios de fijación y especificaciones de pintura electroestática.

Los conductores deben estar alojados en un tubo conduit EMT de 1-1/2", para trabajo pesado incluyendo capacetes y accesorios.

La red de baja tensión está compuesta por tres fases, una línea neutra y una línea a tierra. Las fases vienen directamente del lado de baja tensión del transformador, cada una en un conductor de cobre calibre 250MCM, identificándolos como L1, de color amarillo, L², de color azul y L3 de color rojo. El neutro será de color blanco, también con un conductor de cobre calibre 250 MCM. La línea a tierra viene desde la malla descrita en el plano (anexo 1) por medio de un conductor de cobre desnudo de calibre N° 2/0 identificado con color verde.

Para la iluminación general se tendrán varios

tipos de luminarias, dependiendo de la necesidad y tamaño del espacio. Las luminarias deben cumplir con los requerimientos exigidos por el RETILAP y el artículo 17, numeral 2 del RETIE. La iluminación fluorescente utilizará lámparas de 2x32W con bombilla tipo T8 de incrustar balasto electrónico para la iluminación, lámparas de 1x26W con bombilla tipo ahorrador y apliques 25W de bajo consumo.

Los interruptores automáticos, interruptores sencillos, dobles, triples, conmutables y pulsadores operados manualmente, deben cumplir con los requisitos de instalación y los requisitos de producto especificados en el artículo 17,7 del RETIE.

La malla a tierra a instalar, evitará tensiones peligrosas entre estructuras, equipos y el terreno durante cortocircuitos a tierra o en condiciones normales de operación. Igualmente, se evitarán descargas eléctricas peligrosas en las personas y proporciona un camino a tierra para las corrientes inducidas.

En los planos eléctricos (Anexo Técnico) se muestra la ubicación de los equipos, tableros, tomas, luminarias, las rutas de los bancos de ductos, canaletas y bandejas o ductos portacables, los circuitos de baja tensión y distribución de las instalaciones interiores. Al inicio de la obra se deberá hacer el replanteo de todos los trabajos incluidos en el alcance del proyecto.

M. ACTIVIDADES DE LIMPIEZA

Es importante durante la duración de la obra realizar actividades de aseo y manejo de escombros a fin de que no se convierta la obra en un cono de vectores, por tanto, es necesario disponer cerca de la obra un sitio provisional para la disposición de los estos desechos previo a su recolección y transporte al punto de disposición final.

Realizar las actividades de aseo definitivo una vez se hayan concluido todas las actividades

de obra incluyendo las instalaciones de servicios y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento, se deben entregar los pisos desmanchados, y las superficies sin residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc. En esta actividad también se realizará limpieza general de techos y muros.

Es responsabilidad del constructor proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para el cargue, transporte y disposición final de estos desechos. Una vez sacados de la obra, los escombros serán dispuestos en sitios previamente determinados, de acuerdo al Plan de manejo ambiental del proyecto y de las disposiciones que establezca la CAR.



6.4 Interventoría y supervisión del proyecto⁹

Interventoría

La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que, sobre el cumplimiento del contrato, es necesario que la realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la entidad territorial. El contrato de interventoría de la obra debe ser supervisado directamente por la Entidad Estatal.

Supervisión

La supervisión consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la entidad territorial podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.

Las Entidades Estatales están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución de las obras públicas y lo deben hacer a través de un supervisor o interventor, según corresponda.

La supervisión es el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico y la Entidad Estatal la ejerce directamente. La interventoría es el seguimiento técnico especializado que realiza una persona natural o jurídica diferente a la Entidad Estatal. El contrato de interventoría también puede incluir la obligación de realizar la supervisión de los temas financieros, contables, administrativos y jurídicos.

Tanto el supervisor como el interventor deben exigir el cumplimiento de las normas técnicas obligatorias de la obra y certificar el recibo a satisfacción únicamente cuando la obra ha sido ejecutada a cabalidad. Los contratos de obra pública cuya modalidad de selección es la licitación pública deben contar con un interventor. Por otra parte, en los estudios previos para Procesos de Contratación de obra pública, cuyo valor supere la menor cuantía, la Entidad Estatal debe pronunciarse expresamente sobre la necesidad de contar con un interventor.

Tomado de: Guía para los Procesos de Contratación de obra pública
Colombia Compra Eficiente

⁹ Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 "Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública".

7. Presupuesto y cronograma



Los valores que le son referenciados aquí tienen como base proyectos ejecutados en el país. No son los valores reales o finales. Puede que las necesidades reales de la entidad territorial no incluyan actividades aquí descritas.

Las actividades que se utilizan para la construcción de un trapiche para la elaboración de panelas y subproductos fueron complementadas con actividades no previstas que regularmente se presentan en los proyectos similares y que con frecuencia son objeto de ajuste de los mismos durante la construcción. El presupuesto final, porcentajes, cuantificación del AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), interventoría (administrativa, técnica y financiera) y supervisión son de carácter teórico y buscan dar una idea a la entidad territorial de la cantidad estimada de recursos a invertir. Es posible que las necesidades reales de la entidad territorial contemplen o no actividades aquí descritas, por lo que algunas de estas no

estén presentes en este presupuesto.

Sobre este presupuesto se debe tener en cuenta que algunos costos incrementan los precios de las actividades, como es el caso de los materiales, el transporte y la mano de obra. En cuanto a los materiales, aquellos proyectos cuya localización se aleja de las fuentes de la zona, regularmente tienen incrementos asociados a la disponibilidad de producto que cumpla las especificaciones de calidad como gradación, limpieza, dureza, etc. Ligado a esto, se debe considerar en los precios el sobrecosto que representa el transporte de los materiales a zonas de difícil acceso.

En cuanto a la mano de obra del proyecto, los precios difieren en las diferentes regiones del país, por lo cual es necesario ajustar a los precios correspondientes en la zona.

7.1 Presupuesto

El presupuesto del proyecto está dividido en tres rubros generales: preinversión, inversión y operación.

El presupuesto detallado de obra se encuentra anexo a este documento.

Tabla 3. Presupuesto del proyecto en modelo “Cadena de valor”

		Construcción de trapiches paneleros (100 kg/h)			
		Incrementar los niveles de competitividad en la industria panelera de la entidad territorial			
Causa directa (1)	Objetivo específico (1)	Producto	Unidad de medida	Actividad	Costo total (Incluye AIU)
Bajas condiciones de sanidad e inocuidad en la producción de panela	Mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad en la producción de panela	Estudios de Preinversión	Numero de estudios	Realizar la Formulación del proyecto	\$ 21.750.000
		Infraestructura de trapiche panelero construida y dotada	Numero de Trapiches Paneleros	Adelantar los estudios y diseños definitivos	\$ 37.100.000
				Realizar obras preliminares	\$ 7.160.889
				Realizar excavaciones y rellenos estructura	\$ 29.374.975
				Realizar estructura en concreto	\$ 119.494.468
				Instalar pisos y enchapes	\$ 25.963.763
				Ejecutar mampostería y enchape paredes	\$ 51.857.679
				Ejecutar carpintería metálica	\$ 14.061.343
				Ejecutar cubierta y estructura	\$ 52.590.463
				Instalar vidrios y espejos	\$ 1.046.398
				Ejecutar instalaciones hidrosanitarias	\$ 79.371.047
				Realizar instalaciones eléctricas	\$ 109.169.654
				Ejecutar instalaciones mecánicas	\$ 17.567.771
				Dotar la infraestructura	\$ 82.359.305
				Realizar aseo final	\$ 932.448
				Desarrollar la interventoría del proyecto	\$ 66.338.765
		Servicio de procesamiento de caña panelera	Numero de trapiches paneleros	Realizar operación del trapiche 10 años	\$ 1.508.756.117
		Infraestructura de trapiche panelero con mantenimiento	Numero de trapiches paneleros	Realizar transporte a centros de acopio 10 años	\$ 1.417.567.561
				Realizar mantenimiento preventivo 10 años	\$ 8.289.869
				Realizar mantenimiento periodico 10 años	\$ 13.816.448
Realizar mantenimiento correctivo 10 años	\$ 13.816.448				
Total del proyecto					\$ 3.678.385.407

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos - SGR.

*En este presupuesto se incluyó un AIU calculado del 25%. Sin embargo, este porcentaje deberá ser ajustado a las condiciones de cada entidad territorial.

**La interventoría y la supervisión no son objeto de AIU.

Si el proyecto cuenta con cofinanciación del Presupuesto General de la Nación – PGN del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR a través del Banco Agrario de Colombia S.A, se deberá especificar la fuente de financiación para las actividades del proyecto. En este caso, los recursos de PGN solo pueden financiar los costos directos del proyecto, la interventoría y los otros costos asociados a PGN (sin transporte de materiales) de acuerdo a lo establecido en el artículo 2.2.1.4.3 del Decreto 1071 de 2015, los recursos del Sistema General de Regalías - SGR pueden financiar el costo de transporte de materiales y los costos directos que la Entidad Territorial requiera incluir para garantizar el cierre financiero del proyecto o para aportar mayor cofinanciación.

Dotación

La Dotación que se estableció para el correcto funcionamiento de este proyecto tipo es la siguiente:

- Pre limpiador tipo cimpa #1 de 1.12 m x 0.40 m x 0.40 m, en acero inoxidable calibre 18.
- Pozuelo en acero inoxidable calibre 18 de 1,52 m x 1,22 m x 0,40 m.
- Tanque lavapalos acero inoxidable de 1.50 m x 0.90 x calibre 18
- Piro tubular en acero inoxidable 304 calibre 14 de 1,83 m x 1,12 m, 5 tubos, Falca calibre 18 soldada.
- Caldera tubular acero inoxidable calibre 14 de 1.12 m x 0.95 m.
- 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.

- Fondo en acero inoxidable 304, en calibre 3/16", de 1.05 m x 0.40 m. Falca calibre 18.
- Fondo en acero inoxidable 304, en calibre 3/16", de 1.10 m x 0.40 m falca calibre 18.
- Fondo caldera acero inoxidable calibre 1/8" de 1.50 m x 0.90 m, falca calibre 18 soldada.
- Paila melotera de 0.80 m x 0.60m con aletas en 1/4"
- Accesorios conducción jugo
- Puertas de hornilla
- Parrilla para hornilla de 1.20 m
- Parrilla para hornilla de 1.00 m
- Pasa fuegos en ángulo
- Filtro cachacero en acero inoxidable de 1.50 m x 0.40 m x 0.40 m en calibre 18.
- Batea en acero inoxidable calibre 16 de 1.70 m x 0.70 m con base en ángulo y rodachines
- Ladrillos para hornilla, adobe 0.06 m x 0.12 m x 0.24 m
- Trapiche r8s / 1500 kg-h en hierro
- Motor tipo lister 8-1 con accesorios

- Gaveras cuadradas
- Gavera para panela de pastilla
- Canal en acero inoxidable para mieles a punto de panela
- Accesorios para manipulación de jugos, mieles y panela

Interventoría y Supervisión

La interventoría requiere la realización de un presupuesto específico para la determinación del monto. Sin embargo, según el análisis realizado, se identificó un valor aproximado de \$ 66 millones de pesos (precios 2018).

Tanto en el caso de la interventoría como en la supervisión los valores deben ser determinados con base en el análisis que desarrolle la entidad territorial según las características propias, junto con la determinación del presupuesto específico.

Se recomienda considerar un mes más de desarrollo de las actividades de tanto de interventoría como de supervisión para garantizar la realización de los procesos finales relacionados con los contratos.

7.2 Cronograma

Este cronograma, corresponde a la construcción de la infraestructura del trapiche.

Tabla 4. Cronograma del proyecto

Calendario Físico	Periodo de ejecución															
Concepto	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Preliminares																
Excavaciones y rellenos																
Estructuras de concreto																
Tanque elevado																
Pisos y enchapes																
Mampostería y enchape de paredes																
Carpintería metálica																
Cubierta y estructura																
Vidrios y espejos																
Instalaciones hidrosanitarias																
Instalaciones eléctricas																
Instalaciones																
Aseo																
Suministro e instalación																

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos.

8. Operación y Mantenimiento



La sostenibilidad garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de terminación de la obra.

Para garantizar la sostenibilidad de los proyectos hay que asegurarse que los encargados de su mantenimiento y operación (gobierno, comunidad, individuos, etc.) dispongan de:

- Capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto.
- Recursos suficientes para financiar los gastos de operación (salarios de personal, reparaciones, compra de equipos) que generará dicho mantenimiento a mediano y largo plazo.

En el caso de los trapiches se considera un costo por mantenimiento anual de \$3 millones. Lo anterior hace referencia a la conservación preventiva de la infraestructura física considerada para este proyecto, como lo es el pago por pintura, reparaciones menores en instalaciones, impermeabilización de losas de concreto, incluyendo material, mano de obra equipo menor y mayor, entre otros.

Para la prestación el servicio del trapiche, se estiman costos de personal, insumos, servicios públicos y transporte cuyo costo se estima en \$ 100 millones al año.

Este costo es indicativo, y no forma parte del monto de inversión del proyecto, y en todo caso deberá ser absorbido directamente por la Entidad Territorial y los productores, quienes serán responsables de esta infraestructura. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los gastos de mantenimiento del equipamiento, como lo son el trapiche, la batea, las pailas, la caldera y los moldes, entre otros. Deberán consultarse las recomendaciones del fabricante para generar un plan de mantenimiento y conservación de los equipos, así como para estimar el presupuesto necesario para cubrir los gastos que se generen por estas actividades.

Es importante remarcar, que los costos de operación y mantenimiento no se encuentran incluidos dentro del presupuesto de este proyecto de inversión, por lo que la Entidad Territorial responsable deberá tomar las medidas administrativas necesarias para garantizar en todo momento la correcta operación y mantenimiento de esta infraestructura. Por ejemplo, se deberá desarrollar un esquema que garantice los recursos para el pago del salario de los trabajadores del trapiche panelero para la elaboración de panelas y subproductos, los consumibles de operación como los coladores, cal herramientas utilizadas en el trapiche comunitario, así como el costo de la energía eléctrica y demás equipo en operación, entre otros gastos.

Anexos

1. Planos de diseño en formato editable y .pdf
2. Presupuesto en formato editable
3. MGA ejemplo diligenciada.
Recuerde que en la plataforma MGA web, encuentra para su utilización la MGA prediligenciada del proyecto al inicio del formulario.

Con el apoyo de:

