



MINISTERIO  
DEL MEDIO AMBIENTE

CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ

# GUÍA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR PANELERO

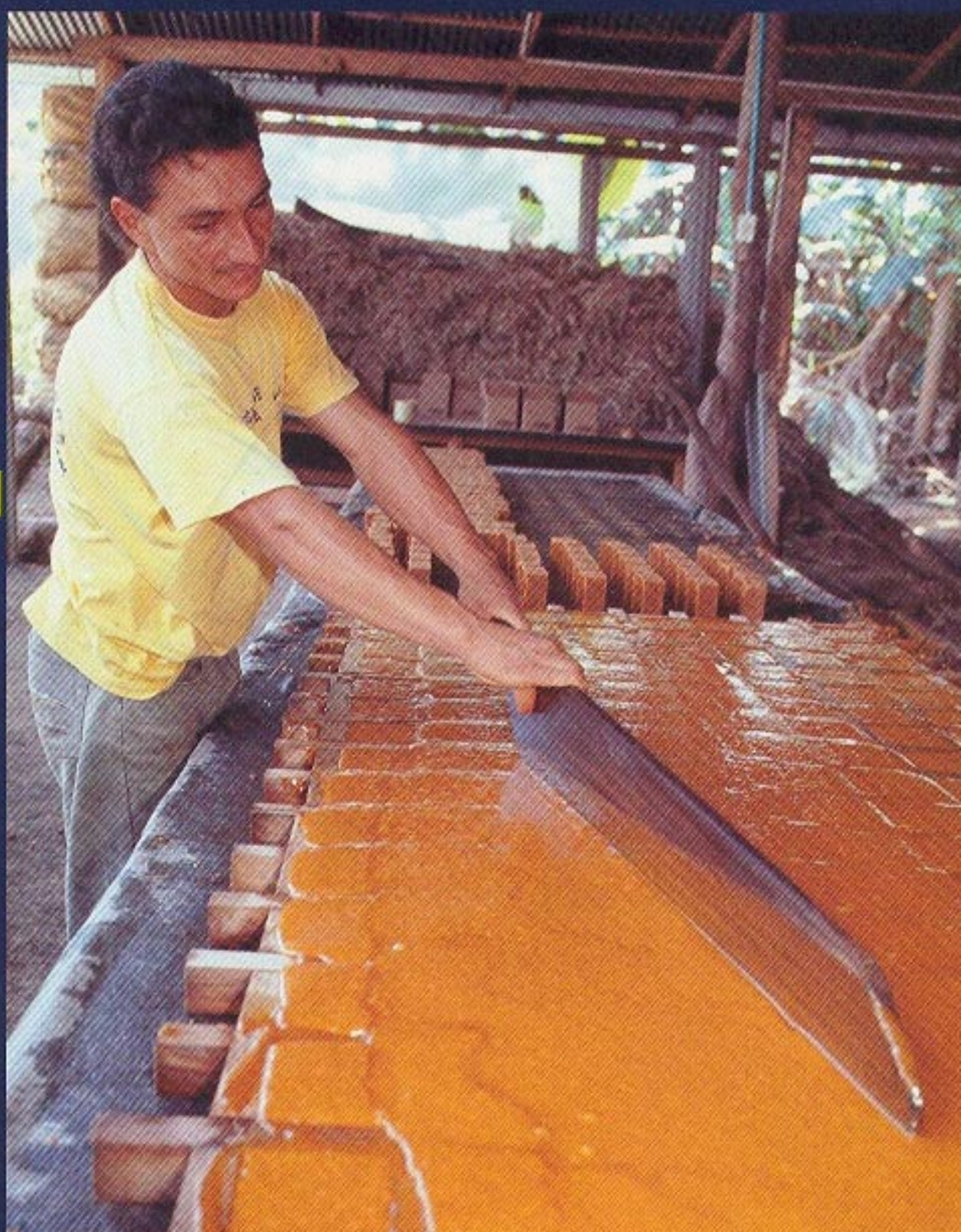


**SAC**

SOCIEDAD DE AGRICULTORES  
DE COLOMBIA

**2002**

**DIRECCIÓN GENERAL AMBIENTAL SECTORIAL**



**FedePanela**

Federación Nacional de Productores de Panela



# **GUÍA AMBIENTAL**

## **PARA EL SUBSECTOR PANELERO**

## ***AGRADECIMIENTOS:***

La elaboración de esta Guía Ambiental para el subsector panelero es el resultado del acuerdo suscrito entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC-, con la activa participación de La Federación Nacional de Productores de Panela – FEDEPANELA-, quienes en conjunto, destinaron recursos económicos, técnicos y logísticos para los procesos de elaboración, concertación y divulgación del presente documento.

Así mismo, se hace extensivo el agradecimiento a los productores paneleros, Organismos de Investigación, Organizaciones no Gubernamentales, Ministerio de Agricultura y Corporaciones Autónomas Regionales, que participaron en la discusión y análisis de esta guía; de la misma manera al Banco Interamericano de Desarrollo, BID, por su apoyo financiero.



## **GUIA AMBIENTAL PARA EL SUBSECTOR PANELERO**

### **REPUBLICA DE COLOMBIA**

ANDRES PASTRANA ARANGO  
Presidente de la República

### **MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

JUAN MAYR MALDONADO  
Ministro del Medio Ambiente

CLAUDIA MARTINEZ ZULETA  
Viceministra del Medio Ambiente

CLAUDIA MORA PINEDA  
Secretaria General

GERARDO VIÑA VIZCAÍNO  
Director General Ambiental Sectorial

JAIRO HOMEZ SANCHEZ  
Coordinador Sector Agroindustrial

ELIAS PINTO MARTINEZ  
Coordinador Temático de Guías Ambientales

HUGO MUÑOZ  
Asesor Unidad Coordinadora

Apoyo Técnico  
JULIETA MILER MONROY  
ADRIANA DIAZ



**SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA**

RAFAEL MEJIA LOPEZ  
Presidente

LUIS FERNANDO FORERO  
Secretario General

DELSA MORENO CEPERO  
Coordinadora Guías Ambientales



**FEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE PANELA – FEDEPANELA -**

**LUIS FERNANDO LONDOÑO RUIZ**  
Gerente

**SAUL EDWARD FONSECA ACOSTA**  
Autor de la guía para el subsector Panelero  
Asesor de Fedepanela

# PROLOGO

Uno de los propósitos de la Política Nacional Ambiental, enmarcada en el Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo, fue la incorporación de las actividades ambientales en los procesos de planeación y gestión de los sectores dinamizadores de la economía nacional para lo cual el Ministerio del Medio Ambiente a través de la Dirección General Ambiental Sectorial ha venido promoviendo estrategias hacia la adopción de buenas prácticas ambientales que conlleven a la sostenibilidad ambiental y al mejoramiento de la competitividad empresarial.

Atendiendo a estos principios, el Ministerio del Medio Ambiente y La Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC-, mediante Convenio No. 000418 del 19 de julio del 2000, con el decidido compromiso de los gremios afiliados a la SAC, las Corporaciones Autónomas Regionales, la academia y otras entidades relacionadas con la producción agropecuaria del país, han venido trabajando de manera concertada, interdisciplinaria y transectorial para diseñar y elaborar Guías Ambientales de diferentes subsectores agropecuarios, en el reconocimiento de articular esfuerzos para avanzar en acciones orientadas hacia el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En esta ocasión, el Ministerio del Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia y sus Gremio asociados ofrecen a la sociedad en general un paquete de quince Guías Ambientales para el Sector Agropecuario, que se constituyen en el referente técnico de floricultura, camaronicultura, cultivo de banano, cultivo de algodón, cultivo de arroz, cultivos de cereales, cultivos de hortalizas y frutas, cultivo de fique, cultivo de caña de azúcar, cultivo de caña panelera y para el manejo de plantas de sacrificio de ganado.

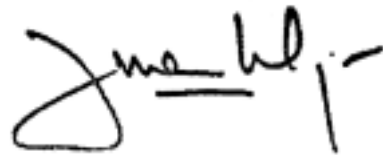
Estas guías están llamadas a consolidarse como instrumentos valiosos para los productores, las autoridades ambientales regionales, comunidades vecinas y la academia, por cuanto proponen acciones para el mejoramiento continuo de cada uno de los subsectores mencionados al enfocar el desempeño ambiental de las actividades propias y conexas, incluyendo en el marco de las gestiones diseñadas, la protección de los ecosistemas en donde se desarrolla la actividad.

Con estas Guías de Gestión Ambiental se apunta al desarrollo de sus objetivos, y en el mediano y largo plazos; avanzar en su adopción y aplicación con miras a incorporar en los procesos de desarrollo agropecuario, aquellos esquemas que además de impulsar el mejoramiento del desempeño ambiental por parte de los diferentes actores involucrados, permite insertar en los aspectos de competitividad empresarial, aquellas variables ambientales estratégicas para los modelos de mercado imperantes.

En el desarrollo de estas Guías Ambientales, vale la pena resaltar el compromiso de la Federación Nacional de Productores de Panela –FEDEPANELA-, para avanzar en la adopción de nuevos esquemas de producción eficiente, amigables con el medio ambiente y acorde con los lineamientos de desarrollo sostenible. El subsector panelero se ha caracterizado históricamente por ser una actividad de economía campesina con cerca de 15.000 trapiches en donde se elabora panela y miel, con una infraestructura de generación térmica deficiente desde el punto de vistas ambiental cuando se utilizan como combustibles leña y llantas. Sin embargo, es un sector importante desde el punto de vista social y la seguridad alimentaria de los colombianos. En este sentido, FEDEPANELA, con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente, adelanta estudios para la identificación de alternativas energéticas más limpias en los sistemas de generación térmica, lo cual acompañado con la implementación de la guía ambiental, mejorará sin duda la gestión ambiental de los productores.

Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia, las Corporaciones Autónomas Regionales y los Gremios de la Producción Agropecuaria, vienen desarrollando los mecanismos para la adopción de las Guías Ambientales, como instrumentos necesarios en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental dentro de una visión prospectiva de la gestión ambiental.

El éxito de esta herramienta depende fundamentalmente de su adecuada socialización, aplicación y seguimiento por parte del sector productivo y de las Autoridades Ambientales en sus diferentes ámbitos y competencias. Aspiramos a que este tipo de instrumentos contribuyan significativamente en la incorporación del manejo ambiental en las actividades agropecuarias, así como a la sostenibilidad ambiental y competitividad de los sectores.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Mayr Maldonado', with a stylized flourish at the end.

JUAN MAYR MALDONADO  
Ministro del Medio Ambiente

# INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>11</b>
1.1	Antecedentes.....	11
1.2	Importancia de la Guía Ambiental.....	11
1.3	Objetivos.....	12
1.4	Alcances de la Guía.....	13
<b>2.</b>	<b>APORTES DEL SUBSECTOR AL DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	<b>14</b>
2.1	Aspecto Social.....	14
2.2	Aspecto Ambiental.....	14
2.3	Aspecto Económico.....	14
<b>3.</b>	<b>MARCO JURIDICO</b>	<b>15</b>
3.1	Introducción.....	15
3.2	Constitución Política Nacional.....	15
3.3	Leyes, Decretos y Resoluciones.....	16
<b>4.</b>	<b>PLANEACION Y GESTION AMBIENTAL</b>	<b>21</b>
4.1	Criterios de Planeación y Gestión Ambiental.....	21
4.1.1	Planeación.....	21
4.1.2	Gestión.....	22
4.2	Organización para la Gestión Ambiental.....	23
4.3	Comunicación, divulgación y Promoción.....	25
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>26</b>
5.1	Planeación y Diseño.....	26
5.2	Actividades de Campo.....	28
5.3	Actividades de Postcosecha o Beneficio.....	32
5.4	Uso de Recursos, Generación de Subproductos Sólidos, Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas.....	38
<b>6.</b>	<b>DESARROLLO Y OPERACION</b>	<b>40</b>
6.1	Ficha de Identificación de Impactos.....	42
6.2	Fichas Guía de Manejo Ambiental por Actividad.....	43



<b>7.</b>	<b>MONITOREO, EVALUACION Y SEGUIMIENTO</b>	<b>49</b>
7.1	Generalidades.....	49
7.2	Monitoreos Ambientales.....	50
7.2.1	Monitoreo del Suelo a Procesos de Compactación, Erosión y Salinidad.....	50
7.2.2	Monitoreo a las Cargas de Vertimientos en Fuentes de Agua.....	51
7.2.3	Monitoreo a las Emisiones por Chimeneas del Establecimiento o Ramada.....	51
7.2.4	Monitoreo de Bosques.....	52
7.2.5	Monitoreo del Paisaje.....	52
7.3	Monitoreos al Componente Social.....	52
7.4	Monitoreos a la Actividad Productiva.....	53
<b>8.</b>	<b>TRAMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL</b>	<b>57</b>
8.1	Listado de Trámites por componente Ambiental.....	57
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS</b>	<b>63</b>
<b>10.</b>	<b>GLOSARIO</b>	<b>65</b>

## ANEXOS

### LISTA DE DIAGRAMAS Y FIGURAS

Esquema del Marco Jurídico Ambiental	16
Decretos, Leyes y Resoluciones	17
Esquema del Proceso de Planeación	22
Esquema para Implementar un Sistema de Planeación Ambiental	24
Flujograma de las Actividades de Campo	31
Flujograma de las Actividades de Post-cosecha	37

### FICHAS DE REFERENCIA

Ficha 1	Adecuación del Terreno
Ficha 2	Siembra
Ficha 3	Fertilización
Ficha 4	Control de Malezas
Ficha 5	Riego y Drenaje
Ficha 6	Mantenimiento de Motores
Ficha 7	Manejo de Subproductos
Ficha 8	Adecuación de Hornillas
Ficha 9	Manejo de Aguas Residuales

# 1. INTRODUCCION

La presente Guía Ambiental busca convertirse en una herramienta útil que incida positivamente en la manera de trabajar de los productores paneleros y los introduzca en los conceptos de planeación y gestión ambiental y a su vez sirva de instrumento unificador de criterios para que las autoridades ambientales, en este caso, las Corporaciones Autónomas Regionales junto con los productores direccionen políticas de seguimiento y control adecuadas a la realidad del subsector.

Igualmente busca unificar y armonizar los lenguajes productivo y ambiental, de tal manera que el desarrollo de la actividad panelera no interfiera negativamente sobre el medio ambiente y los recursos naturales, permitiendo una evolución normal de los ecosistemas.

Las medidas planteadas en este documento buscan dar pautas de conducta, de tal manera que redunden en dos aspectos fundamentales; el primero en beneficios económicos para el productor panelero y el segundo, en el mejoramiento del entorno social en términos ambientales; enmarcados en la oferta tecnológica más limpia existente y la viabilidad económica de la misma, dentro del contexto particular de un subsector compuesto en su mayoría por productores de economía campesina.

## 1.1. Antecedentes

La producción de panela ha sido tradicionalmente una de las principales actividades de las zonas rurales andinas de Colombia. Actualmente se estima que cerca de 70.000 familias derivan sus ingresos del beneficio de la caña para producir panela, siendo el segundo generador de empleo rural después del café, con cerca de 25 millones de jornales al año. Por su parte, Colombia es el segundo productor mundial dentro de los aproximadamente 30 países que elaboran este producto, con un consumo doméstico promedio de 29 kilogramos de panela per capita que la hace el primer país consumidor de panela en el mundo.

Por otra parte, esta actividad ha estado definitivamente marcada por los desarrollos empíricos de comienzos del siglo XV, en los cuales el procedimiento de ensayo y error determinaban el éxito de la actividad, sin importar los impactos que se pudieran causar al entorno.

Durante los últimos quince años, esta actividad ha sido objeto de intensas investigaciones por parte de diferentes instituciones públicas y privadas, que han tenido el propósito de desarrollar herramientas que les permitan a los productores ser mas competitivos y mejorar sus relaciones con el entorno en el cual se desarrolla su actividad.

La oferta tecnológica para la producción de panela esta expresada en las investigaciones y programas de transferencia desarrollados por CORPOICA, a través del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Agroindustria Panelera CIMPA, la industria privada con desarrollo de equipos a base de vapor y otros desarrollos patrocinados por FEDEPANELA como es el uso del carbón como combustible sustituto en las hornillas tradicionales, alternativa implementada conjuntamente con ECOCARBON ahora MINERCOL.

Pese a los desarrollos tecnológicos ofrecidos a los productores paneleros, estos han visto limitado su acceso debido, entre otros a: altos costos de las tecnología limpias, falta de programas de capacitación, falta de acompañamiento técnico y fundamentalmente al hecho de la ubicación de las unidades productoras que se encuentran dispersas a lo largo de la geografía andina del país, en la franja altimétrica comprendida entre los 700 y los 2.000 msnm, en terrenos de ladera en su mayoría, con topografías abruptas y de difícil acceso, que ocasiona bajos volúmenes de producción y dependencia absoluta de intermediarios que ofrecen a estos productores cifras de dinero que difícilmente les alcanzan para cubrir los costos de producción y las necesidades básicas de las familias, sin que se puedan generar excedentes para acceder a tecnologías de producción ofrecidas y continúen desarrollando la actividad con marcada utilización de los recursos naturales para suplir las deficiencias de los montajes productivos, contribuyendo al deterioro ambiental progresivo de las regiones.

Con lo anteriormente expuesto y como parte de un trabajo conjunto tendiente a armonizar las políticas y acciones para el mejoramiento ambiental del sector agropecuario, El Ministerio del Medio Ambiente y la Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC-, en representación de los productores agrícolas, han decidido trabajar mancomunadamente en el desarrollo de instrumentos técnicos que promuevan la gestión ambiental en las actividades productivas del sector.

Dentro de la dinámica de este proceso, el Ministerio y la SAC, suscribieron un convenio de cooperación con el objeto de elaborar un conjunto de guías ambientales para diversos subsectores agropecuarios, en el marco de “Política Ambiental Nacional de Producción Más Limpia”.

De acuerdo con el objeto convenio, las guías ambientales deben convertirse en *“herramientas administrativas alternativas para el manejo ambiental de las actividades del sector, que permita mejorar los procesos de planeación, facilitar la elaboración de estudios ambientales, establecer lineamientos de manejo ambiental, unificar los criterios de evaluación y seguimiento, fortalecer la gestión ambiental y optimizar los recursos”*.

Para lograr este propósito de manera concertada, los firmantes del convenio hicieron extensivo su alcance al gremio panelero para participar activamente en la elaboración de la “Guía Ambiental”, así como a las autoridades ambientales regionales. Paralelamente, se estableció que la misma debía partir de los lineamientos básicos expuestos por cada uno de los gremios de productores, pues son éstas las organizaciones que mejor conocen la actividad productiva específica, los problemas ambientales que padecen o que eventualmente pueden generar, así como los correctivos técnicos y económicos más adecuados que se deben establecer para minimizarlos.

Bajo estas consideraciones previas, FEDEPANELA acogió positivamente esta invitación, consciente de la importancia que la temática de medio ambiente reviste para el subsector Panelero.

Este documento recoge la experiencia de muchos años de trabajo tanto de personas e instituciones vinculadas con la actividad panelera como de las autoridades ambientales regionales, que mediante un proceso CONCERTADO permite fijar directrices de comportamiento y armonización de la actividad con el medio ambiente.

Esperamos que esta versión sea ampliamente acogida y que, en términos generales, cumpla las expectativas y los propósitos establecidos.

## 1.2. Importancia de la Guía Ambiental

La sociedad en su conjunto ha venido adquiriendo, cada vez con mayor fuerza, una conciencia frente al deterioro ambiental que se viene presentando. Por un lado, más consumidores demandan productos que no generen daños a su salud y, a su vez, que en sus procesos productivos minimicen o eliminen, en lo posible, los impactos ambientales y sociales negativos que se puedan causar. Esta situación conlleva a que los productores que deseen ofertar sus productos en los diferentes mercados asuman posiciones más amigables con el medio ambiente, reconvirtiendo sus procesos de producción e integrando a su misión la protección de los recursos naturales.

Bajo estos preceptos, esta **“Guía Ambiental para el subsector Panelero”** se convierte en un instrumento de consulta y orientación básica que contiene los lineamientos metodológicos y procedimentales generales de desarrollo de la actividad panelera, bajo un enfoque de gestión ambiental integral.

La **“Guía Ambiental para el subsector Panelero”** no solamente responde a la imperiosa necesidad de preservar el medio natural bajo un enfoque de desarrollo sostenible, sino también propicia la conservación y aumento de los niveles de competitividad y productividad del subsector.

Y es que, en la actualidad, lejos se está de considerar las prácticas productivas amigables con el medio ambiente como prácticas costosas en términos de utilidades y rendimientos, para constituirse, en cambio, en prácticas que agregan valor, aumentan la productividad y competitividad de las actividades y mejoran la aceptación por parte de los consumidores.

### 1.3. Objetivos

El objetivo primordial de **La guía ambiental para el subsector Panelero** es brindar a los productores, las autoridades ambientales y al público en general una herramienta de consulta y orientación básica que contenga elementos jurídicos, técnicos, metodológicos y procedimentales, que permitan entender de manera fácil el concepto de gestión ambiental en el subsector, dentro del marco de las políticas ambientales del país.

En este sentido la guía ambiental busca:

- ◆ Involucrar a los productores paneleros en el mejoramiento ambiental de la actividad y la disminución de los impactos ambientales.
- ◆ Unificar criterios para la gestión ambiental del subsector.
- ◆ Facilitar la gestión de las autoridades ambientales.
- ◆ Presentar los aspectos relevantes de la planificación ambiental panelera.
- ◆ Presentar medidas típicas para manejar, prevenir, mitigar y corregir, los impactos ambientales generados por la actividad en cada una de las etapas.
- ◆ Difundir y propiciar entre los productores el conocimiento y cumplimiento de la legislación ambiental.
- ◆ Proponer opciones tecnológicas de manejo para alcanzar una producción más amigable con el medio ambiente.

### 1.4. Alcances de la Guía

La guía permitirá a los productores Paneleros de la mano con las autoridades ambientales, encontrar mecanismos que permitan dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la legislación y política ambiental Colombiana. Busca establecer reglas claras para mejorar el desempeño ambiental de la actividad frente a la sociedad y a las autoridades ambientales con el fin de lograr la sostenibilidad, competitividad y productividad del subsector en el mediano y largo plazo.

Con este instrumento se busca promover el uso eficiente de los recursos naturales, la adopción de tecnologías ambiental y económicamente viables acordes con la realidad del subsector, que permitan mejorar las relaciones productivas con el entorno natural y la comunidad.

## 2. APORTES DEL SUBSECTOR AL DESARROLLO SOSTENIBLE

### 2 Antecedentes

#### 2.1. Aspecto Social

- ◆ Ocupa cerca de 25 millones de jornales, es decir, el 12% de la población rural económicamente activa, que equivale a 120.000 empleos permanentes.
- ◆ Vincula a la cadena productiva cerca de 350.000 personas entre productores de caña, trabajadores de cultivo y proceso, comercializadores y proveedores de insumos y servicios.
- ◆ Agrupa cerca de 20.000 establecimientos de beneficio o trapiches.

#### 2.2. Aspecto Ambiental

- ◆ Debido a que el cultivo de la caña para panela se desarrolla principalmente en la región andina sobre laderas de las tres cordilleras, principalmente en zonas con pendientes que oscilan entre el 20% y el 100%, se convierte en un cultivo protector de suelos debido a su carácter semi-permanente o permanente que necesita mínimas prácticas culturales de adecuación de suelos.
- ◆ Por su parte, este cultivo es un alto receptor continuo de CO<sub>2</sub>.
- ◆ Por otra parte, el proceso de producción de panela devuelve agua al medio ambiente en forma de vapor.

#### 2.3. Aspecto Económico

- ◆ Internacionalmente Colombia es el segundo productor después de la India con 1´200.000 Ton de panela al año, que equivale al 9.2% de la participación mundial.
- ◆ Ocupa el quinto lugar dentro de los principales cultivos en Colombia con una superficie cosechada de 210.900 Has.
- ◆ La producción de panela se valora en cerca de 550 millones de dólares anuales.
- ◆ Contribuye con el 6.7% del PIB agrícola nacional.



## 3. MARCO JURIDICO

### 3.1. Introducción

La legislación ambiental aplicable al subsector panelero esta enmarcada en tres grandes bloques normativos a saber:

*La Constitución Política Nacional*, que se constituye en el marco legal de carácter supremo y global que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente.

*Las Leyes del Congreso de la República*, derechos con fuerza de ley y decretos ley del Gobierno Nacional, constituyen las normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica normativa.

La competencia para los trámites ambientales ante las autoridades competentes, las cuales regulan y establecen requerimientos específicos para la ejecución de proyectos agropecuarios.

En el año de 1974, con la aprobación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección al Medio Ambiente, se dio inicio a la gestión ambiental en el país en cabeza del Inderena. Luego, con la aprobación del Código Sanitario Nacional en 1979, se establecieron los lineamientos generales en materia de regulación de la calidad del agua y el aire, así como en el manejo de los residuos sólidos.

Posteriormente con la expedición de la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- que es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generares ambientales. Del SINA no forman parte solamente las autoridades ambientales como las corporaciones autónomas regionales o los DAMAS, sino también todas aquellas instituciones que de manera directa o indirecta se relacionan con la gestión ambiental.

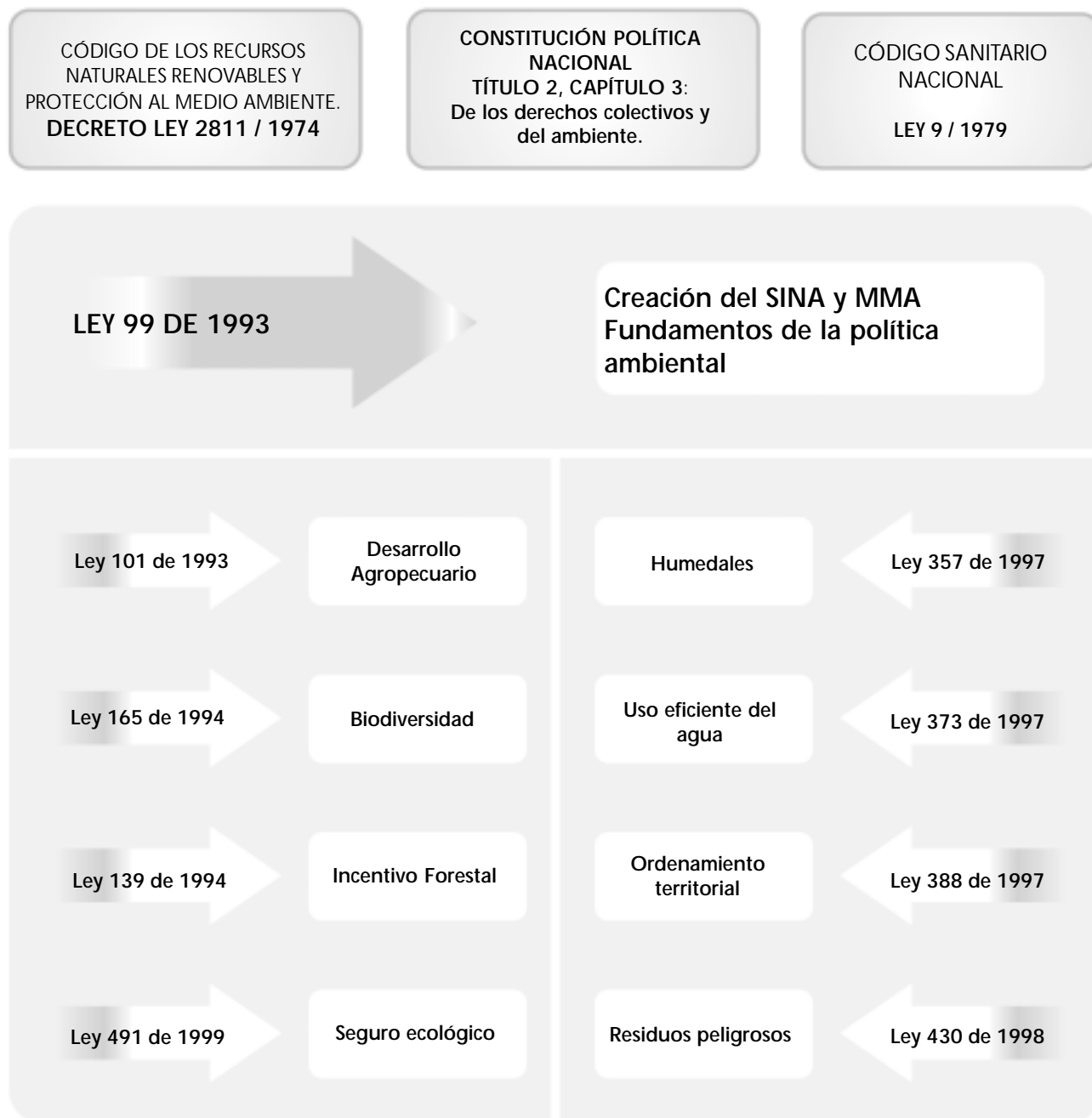
### 3.2. Constitución Política Nacional

La constitución política de 1991 estableció un conjunto importante de derechos y deberes del Estado, las instituciones y los particulares, en materia ambiental, enmarcado en los principios del desarrollo sostenible. Este mandato constitucional, propició así mismo la expedición de la Ley 99 de 1993, que creo el Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3. Leyes, Decretos y Resoluciones

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

#### Esquema 1 Marco jurídico general



## DECRETOS

<b>SOBRE PAISAJE</b>	1715 de 1978
<b>SOBRE AGUAS</b>	1541 de 1978 2857 de 1981 1594 de 1984 405 de 1998 475 de 1998
<b>SOBRE BOSQUES</b>	877 de 1976 1791 de 1996 900 de 1997 2340 de 1997
<b>SOBRE AIRE</b>	02 de 1982 948 de 1995 2107 de 1995
<b>SOBRE GESTIÓN INSTITUCIONAL</b>	966 de 1994 1600 de 1994 1753 de 1994 1768 de 1994 1865 de 1994

## LEYES

<b>LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993</b>	<b>COMPETENCIA AMBIENTAL</b>
<p><b>EMANADA DEL GOBIERNO NACIONAL.</b></p> <p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA – y se dictan otras disposiciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esta ley es el marco de toda la reglamentación ambiental para que las entidades regionales actúen dentro de unos parámetros establecidos. Establece que acciones pueden tomar directamente las entidades regionales y cuales deben ser consultadas al ministerio, para proceder con algún tipo de control, requerimiento ambiental u otorgamiento de licencias ambientales.</li> <li>✓ Establece el recaudo y destinación de algunos recursos económicos cuyo objeto final es de carácter ambiental, como son las tasas de uso y aprovechamiento, tasas retributivas, tasas compensatorias y transferencias entre otras.</li> <li>✓ Señala funciones y procedimientos a las autoridades ambientales regionales para otorgar autorizaciones y permisos para el aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente, así como la expedición de las licencias ambientales.</li> <li>✓ Permite al estado cobrar a los particulares indemnización por daños ambientales.</li> </ul>

**DECRETO 1791 DE 1996****EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.**

Por el cual se dictan normas sobre el manejo, uso y aprovechamiento del bosque.

**COMPETENCIA AMBIENTAL**

- ✓ Este decreto establece el régimen de aprovechamiento forestal.
- ✓ Regula las actividades de las entidades encargadas de la administración del recurso y de los particulares respecto del uso, aprovechamiento, comercialización, manejo y conservación del recurso forestal, con el fin de lograr el desarrollo sostenible.

**DECRETO 02 DE 1982****EMANADO DEL MINISTERIO DE SALUD.**

Por el cual se reglamenta el código sanitario sobre emisiones atmosféricas.

**COMPETENCIA AMBIENTAL**

- ✓ Este decreto fija las normas para el control de las emisiones al aire producidas por fuente fijas como hornos, calderas, molinos, así como los parámetros y normas de calidad del aire.

**DECRETO 1594 DE JUNIO 26 DE 1984****EMANADA DEL MINISTERIO DE SALUD.**

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – libro II y el Título III de la Parte III – Libro I – del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del Agua y Residuos Líquidos.

**COMPETENCIA AMBIENTAL**

- ✓ Es el decreto Reglamentario que fija normas y criterios de calidad para los permisos de vertimiento y reuso de caudales residuales domésticos e industriales.
- ✓ Especifica las sustancias de interés sanitario en el agua, que pueden ofrecer peligros para el consumo o vida acuática.
- ✓ Da los parámetros para que las EMAR realicen monitoreos de calidad, así como dependiendo de la zona de ordenamiento del recurso agua (tipo de actividades) realicen análisis de sustancias de interés sanitario.
- ✓ Da los valores máximos de sustancias permitidas para la utilización del agua en cada actividad como son uso humano y doméstico, agrícola, pecuario, etc.
- ✓ Emite las normas para hacer uso del agua a través de concesiones, en cuanto a vertimientos.

COMENTARIO: es de particular importancia, por que las autoridades ambientales al hacer monitoreos de los efluentes (aguas generadas y descargadas al ambiente) y encontrarse sustancias que puedan ofrecer de alguna manera peligros para los usuarios aguas abajo, procederán a clausurar el vertimiento.

### DECRETO 1753 DE AGOSTO 3 DE 1994

#### EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

### COMPETENCIA AMBIENTAL

- ✓ Este decreto reglamenta el tipo de actividad que requiere licencia ambiental para su funcionamiento, dependiendo del impacto que se genere al medio ambiente, y si es aplicable por los entes regionales o requiere una aprobación del ministerio del Medio Ambiente.

Determina la competencia de otorgar o no licencias ambientales por parte del Ministerio del Medio Ambiente o las autoridades ambientales regionales, de acuerdo a las actividades productivas específicas

### DECRETO 948 DE JUNIO 05 DE 1995

#### EMANADO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 ..... en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

### COMPETENCIA AMBIENTAL

- ✓ Prohíbe la quema de llantas, baterías y otros elementos que produzcan tóxicos al aire.
- ✓ Prohíbe la quema de bosques y vegetación protectora.
- ✓ Regula las emisiones de motores.
- ✓ Regula los niveles de ruido que se emitan.
- ✓ Establece las multas que los infractores deben cancelar en salario mínimos legales vigentes.
- ✓ Establece los casos en que se requieren permisos especiales para el funcionamiento de empresas o procesos que generen emisiones al aire.

### DECRETO 901 DE ABRIL 01 DE 1997

#### MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas.

### COMPETENCIA AMBIENTAL

- ✓ Este decreto reglamenta las tasas retributivas (pagos a la nación) por la utilización del agua como receptor de vertimientos puntuales.
- ✓ Establece el procedimiento matemático para calcular el valor de la carga contaminante, los parámetros a cobrar y las tarifas a pagar por cada contaminante vertido.



**DECRETO 1449 DE 1977****MINISTERIO DE AGRICULTURA.**

Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 de la ley 136 de 1961 y el decreto 2811 de 1974 sobre obligaciones de los propietarios de predios rurales.

**COMPETENCIA AMBIENTAL**

- ✓ Este decreto establece las obligaciones que deben cumplir los propietarios de los predios en relación con la protección y conservación de los bosques, así como de los otros recursos naturales renovables.

**DECRETO 1608 DE 1978****MINISTERIO DE AGRICULTURA.**

Por el cual se reglamenta el decreto 2811 de 1974 en el tema de fauna silvestre.

**COMPETENCIA AMBIENTAL**

- ✓ Este decreto trata de la administración y manejo de la fauna silvestre, protección y aprovechamiento de fauna silvestre y de sus productos.

## 4. PLANIFICACION Y GESTION AMBIENTAL

### 4.1. Criterios de planeación y Gestión ambiental

#### 4.1.1. Planeación

La planificación o planeación ambiental en los trapiches Paneleros, como en cualquier otro proyecto, se hace para prever las consecuencias ambientales que se pueden generar con la actividad e involucra las medidas que se deben llevar a cabo como parte fundamental de las decisiones que se tomen para desarrollar el proyecto. Con la planeación ambiental buscamos minimizar los efectos negativos de nuestra actividad en el entorno, al tiempo que pretendemos maximizar sus beneficios.

En concordancia con lo anterior, la planeación permite aplicar un sentido lógico para tomar decisiones como muestra en el siguiente procedimiento general:

##### 1. Etapa de preparación

Se basa en la consulta y recopilación de la información del entorno natural (demanda o necesidades de uso de recursos naturales), los requisitos legales y las medidas ambientales solicitadas para la actividad panelera.

##### 2. Etapa de evaluación

Consiste en evaluar las alternativas existentes para llevar a cabo o mejorar el proceso de producción, los recursos con que se cuenta y los beneficios que se pueden obtener.

##### 3. Etapa de formulación

Se hace después de haber analizado las relaciones de beneficio productivo, contra los costos ambientales, para solicitar permisos y licencias respectivos tanto a entes territoriales como a autoridades ambientales para dar vía libre al proyecto.

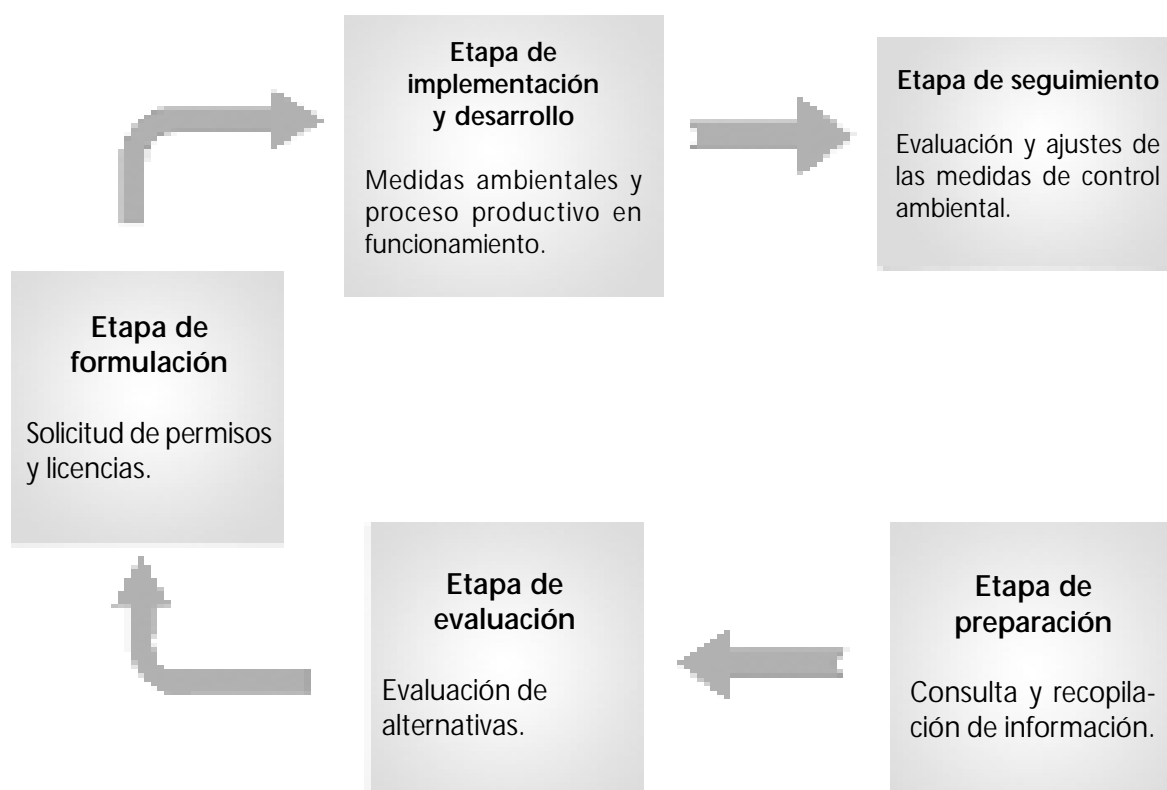
##### 4. Etapa de implementación y desarrollo

Es la materialización de lo que se tuvo en cuenta; son las medidas ambientales y el proceso productivo en sí, como propuesta de desarrollo sostenible.

##### 5. Etapa de seguimiento

Corresponde a la evaluación y ajustes necesarios de las medidas planteadas para el control de la contaminación ambiental durante toda la vida útil del establecimiento panelero

A continuación se puede ver de manera gráfica el proceso de planeación.



#### 4.1.1. Gestión

Por su parte, la gestión ambiental esta referida a los procesos, mecanismos, herramientas, acciones y responsabilidades al interior del establecimiento panelero, con el propósito de garantizar la efectividad de las medidas ambientales enfocadas hacia el uso optimo de los recursos naturales y humanos, para prevenir la contaminación y cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental.

Como un ejemplo de gestión ambiental, cuando el productor panelero se encuentra planeando el proceso de producción de panela y en la actividad de limpieza de los jugos o descachazado se enfrenta a la pregunta ¿qué hacer con la cachaza? el panorama que se le presenta le ofrece cuatro alternativas que son:

- ◆ Verter este subproducto directamente a una fuente de agua cercana, ya sea una quebrada, un río o una laguna aumentando la contaminación del cuerpo de agua afectado.
- ◆ Regar este subproducto sobre el suelo de manera indiscriminada.
- ◆ Dar de beber este subproducto a los animales de la finca, como son las mulas, los caballos o los cerdos, entre otros.
- ◆ Cocinarlo hasta obtener una masa semisólida llamada melote para almacenarlo por largo tiempo y suministrarlo de manera controlada a los animales de la finca.

Dentro de este panorama el productor decidirá que el destino mas apropiado que debe dar subproducto será cocinarlo para su almacenamiento, con lo que deberá instalar los elementos necesarios para este proceso, que en este ejemplo es una paila adicional a la hornilla conocida como paila “melotera” y de esta manera está incorporando los utensilios apropiados para la **“gestión ambiental”**, a su vez que le estará dando un valor agregado ya que lo estará utilizando como alternativa de alimentación para los animales.

## 4.2. Organización para la Gestión Ambiental

Una buena gestión ambiental no solamente es útil para la implementación de medidas de manejo y control ambiental efectivas durante el proceso de producción de panela, sino que además sirve como herramienta para que el productor maximice los recursos utilizados ahorrando tiempo y dinero, que el permitan ser “**mas competitivo**” empresarialmente y contribuya con la sostenibilidad ambiental.

En este orden de ideas, para obtener el máximo beneficio económico-ambiental, es recomendable que los productores entiendan la importancia de la gestión ambiental y desarrollen acciones y programas al interior de su organización ya sea un trapiche familiar pequeño o un montaje agroindustrial, para que las personas que laboran dentro de esta, den un manejo adecuado a los recursos naturales que puedan verse afectados por la actividad de producir panela.

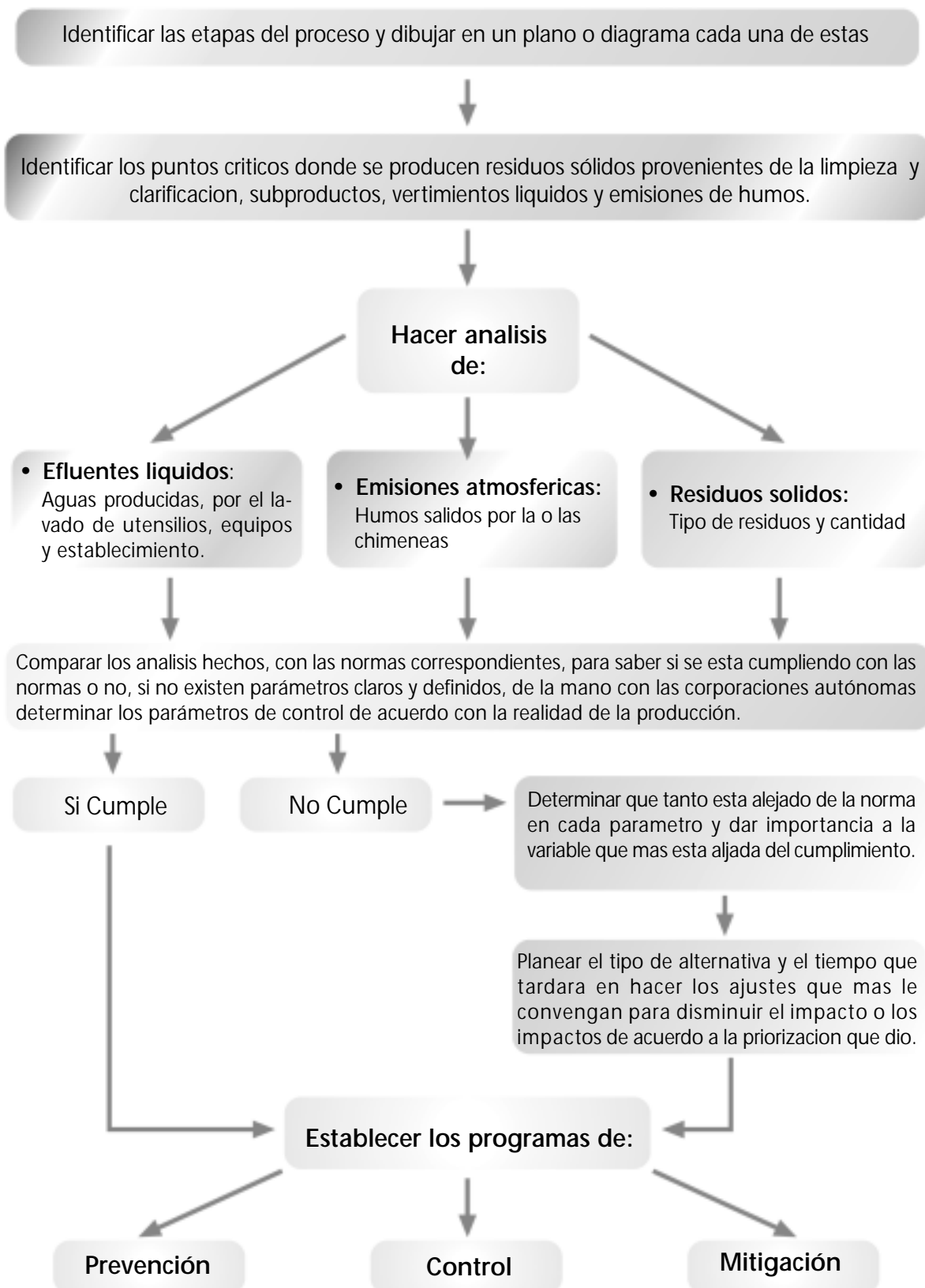
Como complementos a lo anterior, es importante tener claro que la gestión ambiental **consiste en una serie de procedimientos y pasos que se deben llevar a cabo de manera organizada a través de un mecanismo que se conoce como “Sistema de Gestión Ambiental” (SGA)**, el cual se fundamenta en principios de compromiso y convencimiento interior, que permitan autoevaluar y mejorar de manera objetiva, las diferentes etapas que involucra la actividad panelera, con el propósito de minimizar las acciones que impacten de manera significativa el ambiente y contribuyan con su deterioro.

Es fundamental que usted señor productor panelero como responsable del cuidado del medio ambiente tenga en cuenta que para minimizar los impactos ambientales significativos, además de mejorar sus procesos de manufactura, debe recurrir a la implementación de tecnologías más limpias que se ajusten a sus necesidades tanto técnicas como económicas que a su vez le permitan cumplir con los requisitos estipulados en la reglamentación ambiental.

Por tanto, para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, usted debe tener en cuenta lo siguiente:

- ◆ Identificar las etapas del proceso de producción que generen o puedan generar impactos ambientales significativos, entendiendo estos como acciones que causen daño o deterioro ambiental, como por ejemplo el vertimiento de la cachaza directamente a una fuente de agua.
- ◆ Asignar responsabilidades al personal encargado de las etapas que puedan generar alto riesgo ambiental e involucrarlos como parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
- ◆ Capacitar, con ayuda de entidades ambientales territoriales u otras organizaciones, al personal responsable de las etapas con un alto riesgo de contaminación ambiental dentro de los programas del SGA.
- ◆ Motivar al personal involucrado en el SGA, para lograr el cumplimiento de los objetivos de mejoramiento ambiental.
- ◆ Mantener un programa de capacitación continuo que involucre temas ambientales relacionados con la actividad panelera, para crear una “cultura ambiental” sólida y afianzada dentro del trapiche.
- ◆ Implementar tecnologías ambientalmente limpias apropiadas desde puntos como los técnicos y económicos, que permitan mejorar el desempeño ambiental del proceso productivo.
- ◆ Mantener un sistema de registros donde se pueda evaluar el estado de la gestión ambiental.

Conjugado con las pautas anteriores, en el flujograma siguiente, se pueden apreciar los pasos básicos para implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA):





### 4.3. Comunicación, divulgación y promoción

El sistema de comunicación debe involucrar estrategias para hacer una adecuada divulgación de la actividad hacia fuera y una continua capacitación a las personas vinculadas tanto directa como indirectamente con la actividad panelera.

Las estrategias se pueden resumir en dos grandes grupos:

El primero, compuesto por la comunidad afectada de manera indirecta con la operación del trapiche, esto es a causa del funcionamiento y operación de equipos cuyos efectos trascienden del área de trabajo. Para esto, el productor debe acordar con las autoridades de su jurisdicción la manera de dar a conocer la magnitud de la actividad del trapiche y sus posibles incidencias en el normal trascender de la comunidad, manteniéndose atento a las inquietudes, sugerencias y reclamaciones que pudieran hacer las personas que se vieran afectadas, para tomar las medidas de mitigación pertinentes.

Y el segundo, compuesto por la comunidad afectada de manera directa durante la operación del trapiche y cuyas responsabilidades son determinantes para el buen funcionamiento de la unidad productora.

Para lo anterior, el productor debe solicitar a las entidades ambientales y de salud de su jurisdicción la capacitación laboral tanto de manejo de equipos y procesos, como de prevención de riesgos y seguridad industrial, para establecer programas continuos de capacitación y formación, que permita a los trabajadores entender la importancia de un trabajo seguro y un adecuado cuidado de su integridad física.

Por otra parte, el productor debe tener en cuenta las directrices dadas por el organismo gremial, como base de apoyo a su labor productiva y de mejoramiento continuo.

## 5. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

En términos generales, el proceso de producción de panela inicia desde la planeación e implementación de los lotes de siembra de la caña, pasando por el corte y la molienda hasta la transformación del jugo de la caña en el producto sólido o pulverizado conocido como panela.

### 5.1. Planeación y diseño

Para efectos del desarrollo de **un nuevo proyecto panelero** se deben tener en cuenta los siguientes aspectos a saber:

#### Area de influencia directa



Corresponde, desde el punto de vista físico a la superficie del lote destinado al cultivo de la caña y su construcción o trapiche, hasta sus linderos.

#### Area de influencia directa



Está relacionada con las áreas dedicadas a otros cultivos y al futuro desarrollo del cultivo de caña o ampliación del trapiche.

## Componente biótico



Está relacionado con la cobertura vegetal tanto del área directa como de la indirecta enmarcado dentro del predio donde se desarrolla o desarrollará el proyecto, incluyendo el uso actual del suelo, aspectos faunísticos (aves silvestres), mamíferos nativos y florísticos.

## Componente hídrico



Está relacionado con las fuentes superficiales de agua cercanas al predio y las subterráneas (si hay nacimientos).

## Componente atmosférico .....

Está relacionado con el clima en cuanto a la precipitación, temperatura, humedad y calidad del aire referida a contaminación atmosférica.

## Componente físico .....

Está relacionado con los suelos de acuerdo al perfil estratigráfico, nivel freático, descripción topográfica y su clasificación agrológica.

## Componente sonoro .....

Está relacionado con el nivel de ruido que existe tanto en el área de influencia directa como la indirecta, comparados frente a la norma.



## 5.2 Actividades de Campo

Cuando el proyecto ya existe e involucra la siembra de caña como materia prima propia se tienen en cuenta que las actividades de adecuación y preparación del suelo como son:

### Adecuación del terreno



Comprende principalmente labores de planificación del trabajo en los lotes de caña, definiéndose sus áreas.

En áreas planas se incluyen las labores de limpieza, levantamiento topográfico, diseño de campo de canales de riego y drenaje, nivelación, subsolada, arada, rastrillada y surcada, combinándose con técnicas de labranza mínima.

En áreas de ladera las labores son desmonte del terreno, picado de la leña y construcción de drenaje orientados.

## Sistemas de siembra



Los sistemas de siembra dependen fundamentalmente del grado de desarrollo tecnológico que se esté manejando en la región y son:

En zonas mecanizadas la distancia entre surcos se ha establecido en 1.50 m, y la disposición de semilla se realiza a chorrillo.

En zonas no mecanizadas, el sistema de siembra se realiza por el método de mateado con distancia entre plantas de 0.30 a 0.50 m, y distancia entre surcos de 1.0 a 1.3 m.

## Selección de semillas y semilleros.....

Se hace para seleccionar la calidad del material vegetal que se debe utilizar para el cultivo, y debe reunir las siguientes características:

- Libre de plagas y enfermedades.
  - Estado nutricional adecuado.
  - Edad de corte y tamaño recomendados.
  - Libre de mezcla con otras variedades.
- Yemas funcionales. (dos entre nudos con tres yemas).

## Siembra.....

Se refiere a la disposición del material vegetal en el suelo y se divide en dos:

El sistema de siembra a chorrillo donde la semilla se coloca acostada en el fondo surco, y se cubre 5 cm con tierra.

El sistema mateado donde, en una cajuela, se depositan dos o tres esquejes de tres yemas por hoyo, usando como semilla el cogollo.



## Fertilización .....

Se hace para suministrar los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento y desarrollo de la caña, teniendo como base el estudio de fertilidad del suelo donde se establece el cultivo.

En algunas zonas paneleras (sobre todo las de ladera), se hace fertilización orgánica.

En general en el cultivo de la caña panelera el uso de fertilizantes derivados de síntesis química es bajo.

## Control de malezas



Se refiere a los procedimientos que se deben seguir para que el cultivo se desarrolle libre de plantas que puedan competir por nutrientes en una época determinada del crecimiento de las cañas.

En zonas donde se siembra por parejo, se aplican herbicidas una sola vez, cuando el cultivo tiene entre 30 y 50 cm de altura.

En zonas donde se siembra mateado, este control se realiza con ayuda de herramientas manuales tales como azadones o guadañas y se hace cuando el cultivo no ha alcanzado un estado de desarrollo tal que “cierre” y ahogue de manera natural las plantas o malezas que pueden competir por nutrientes.

## Control de plagas y enfermedades .....

Se utilizan trampas, cebos o para el caso del control de diatraea, se hace control biológico con liberaciones de Trichogramma.

## Control de la madurez .....

Se hace para valorar la cantidad de sacarosa presente en el jugo de la caña para obtener el mayor rendimiento en un periodo vegetativo adecuado.

El estado de madurez adecuado para cortar la caña se establece, entre otros, con la ayuda de un equipo llamado refractómetro, el cual indica el porcentaje de sólidos solubles totales contenidos en el jugo (°Brix). En términos generales, el corte de la caña se hace cuando la concentración de sólidos del jugo se encuentra entre 18 y 22 ° Brix.

## Cosecha .....

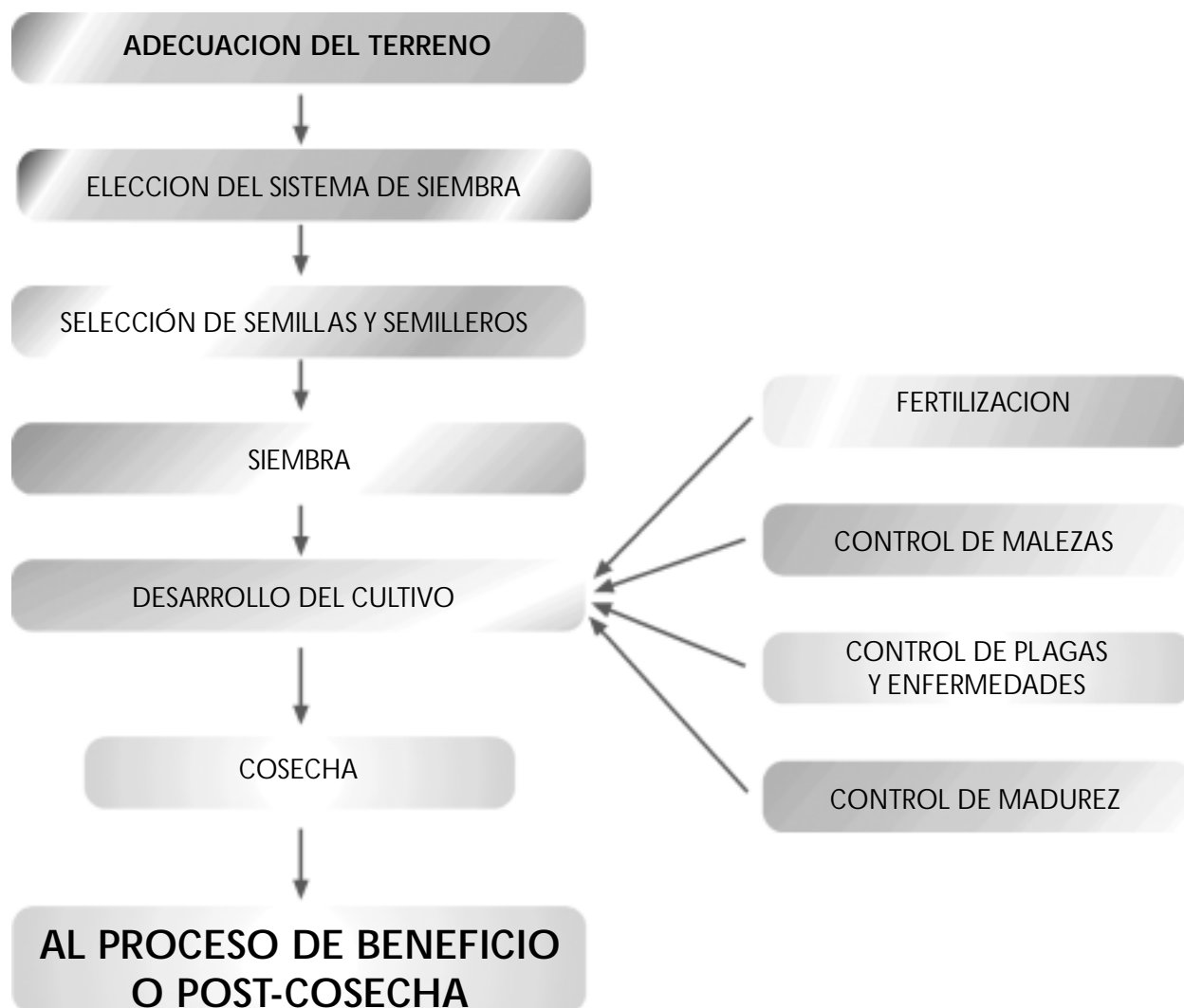
Se refiere al corte de las cañas para procesarlas en el trapi-che, el cual depende de las condiciones socioeconómicas y características culturales de la zona donde se desarrolle la actividad. Se pueden distinguir dos métodos de corte:

El primero que es el corte por entresaque y consiste en seleccionar las cañas maduras de un lote o lotes determinados, dejando en campo las inmaduras.

El segundo que es el corte por parejo, utilizado en siste-mas tecnificados donde se controlan las épocas de siem-bra para garantizar un crecimiento parejo del cultivo.

Vale la pena resaltar que el corte por entresaque es mas común de los pequeños productores, en la medida que esta práctica garantiza tener cañas constantemente a lo largo del año, garantizando su subsistencia.

A continuación se muestra a manera de resumen un flujograma de las actividades de campo:



### 5.3 Actividades de post-cosecha o beneficio

Una vez cosechada la caña, se continua con su beneficio que incluye el conjunto de operaciones tecnológicas posteriores al corte de la caña que se traducen en la obtención del producto final conocido como panela, según el orden siguiente:

#### Apronte



En esta operación, se reúnen las labores de recolección de la caña cortada en los lotes, su transporte desde el campo hasta el trapiche y su almacenamiento, previo a la extracción de los jugos en el molino.

En zonas mecanizadas la caña se transporta en góndolas o trailers halados por tractores o también se transporta en volquetas.

En zonas de ladera, el transporte se hace a lomo de mula o caballo, sobre los llamadas angarillas.

#### Extracción de jugos



En esta etapa del proceso también llamada "molienda", la caña es pasada por el molino o tren de molinos, con el objeto de ser sometida a la compresión de los rodillos o masas ranuradas para propiciar la salida del líquido o jugo de los tallos

Del proceso de extracción se obtienen el jugo y el "bagazo"; el primero continúa su proceso hasta convertirse en panela, y el segundo se lleva hasta el sitio denominado "bagacera", donde se almacena con el propósito de disminuir su humedad hasta que queda habilitado para ser utilizado como materia prima en la generación de calor necesaria para las diferentes fases del proceso.

## Prelimpieza de los jugos



Consiste en la limpieza del jugo a temperatura ambiente una vez ha salido del molino, utilizando para ello un equipo de decantación denominado “prelimpiador”, que por efecto de la gravedad envía al fondo las partículas más pesadas; retirando una fracción importante de los sólidos presentes en el jugo como son: partículas de tierra, arena y lodo. De manera simultánea, en estos recipientes se separan por flotación las partículas livianas como las hojas, bagacillo, insectos, etc.

Los sistemas de prelimpieza se sitúan generalmente a la salida del jugo del molino.

## Limpieza de los jugos



También se conoce comúnmente como “descachazado”, consiste en retirar con la ayuda de los “remellones” las impurezas sólidas suspendidas en el jugo y que repercuten en la calidad final de la panela. La limpieza se realiza por medios físicos de separación sencillos, a través de la adición de calor y agentes bioquímicos, como son las cortezas de especies vegetales que actúan como floculantes o aglutinantes (guasimo, cadi-llo o balso).

En esta parte del proceso se genera un subproducto llamado “cachaza”, el cual se puede utilizar posteriormente en alimentación animal. Con el propósito de conservar este subproducto por mas tiempo, se deshidrata en una paila llamada “cachacera” ubicada al final de la hornilla generandose un nuevo subproducto conocido como “melote”.

## Evaporación y concentración



En esta fase del proceso se elimina la mayor cantidad de agua presente en el jugo, de tal manera que los sólidos se concentran hasta alcanzar su estado de miel, en un valor cercano a los 60° Brix.

El tiempo de evaporación debe ser lo suficientemente rápido para evitar la excesiva formación de azúcares reductores que inciden negativamente en la calidad final del producto.

## Punteo



En esta fase, se logra la mayor concentración de los sólidos llegando a un valor cercano a los 90 ° Brix, comúnmente esta etapa se conoce con el nombre de "punteo".

En este punto del proceso productivo, se corre el riesgo de quemar la miel por efecto de la temperatura y el tiempo de permanencia de las mieles en la paila, por esta razón, el operario encargado de verificar el "punto" de la miel es una persona de mucha experiencia y entrenamiento específico.



## Batido



En esta operación la miel se pasa a unas bandejas – metálicas o de madera - en donde con la ayuda de palas pequeñas dos operarios baten la miel y la enfrían para pasarla finalmente a la zona de moldeo.

## Moldeo de la panela



En esta etapa se da forma a la masa de miel con la ayuda de moldes como los “cocos” y las “gaveras”, para ofrecer diversas presentaciones.

## Empaque



Es la protección superficial del producto ante el manipuleo, acción del medio ambiente y las condiciones climáticas de almacenamiento.

## Almacenamiento



Está definido como el espacio, recinto o bodega donde permanece el producto hasta que es ofrecido a los consumidores.

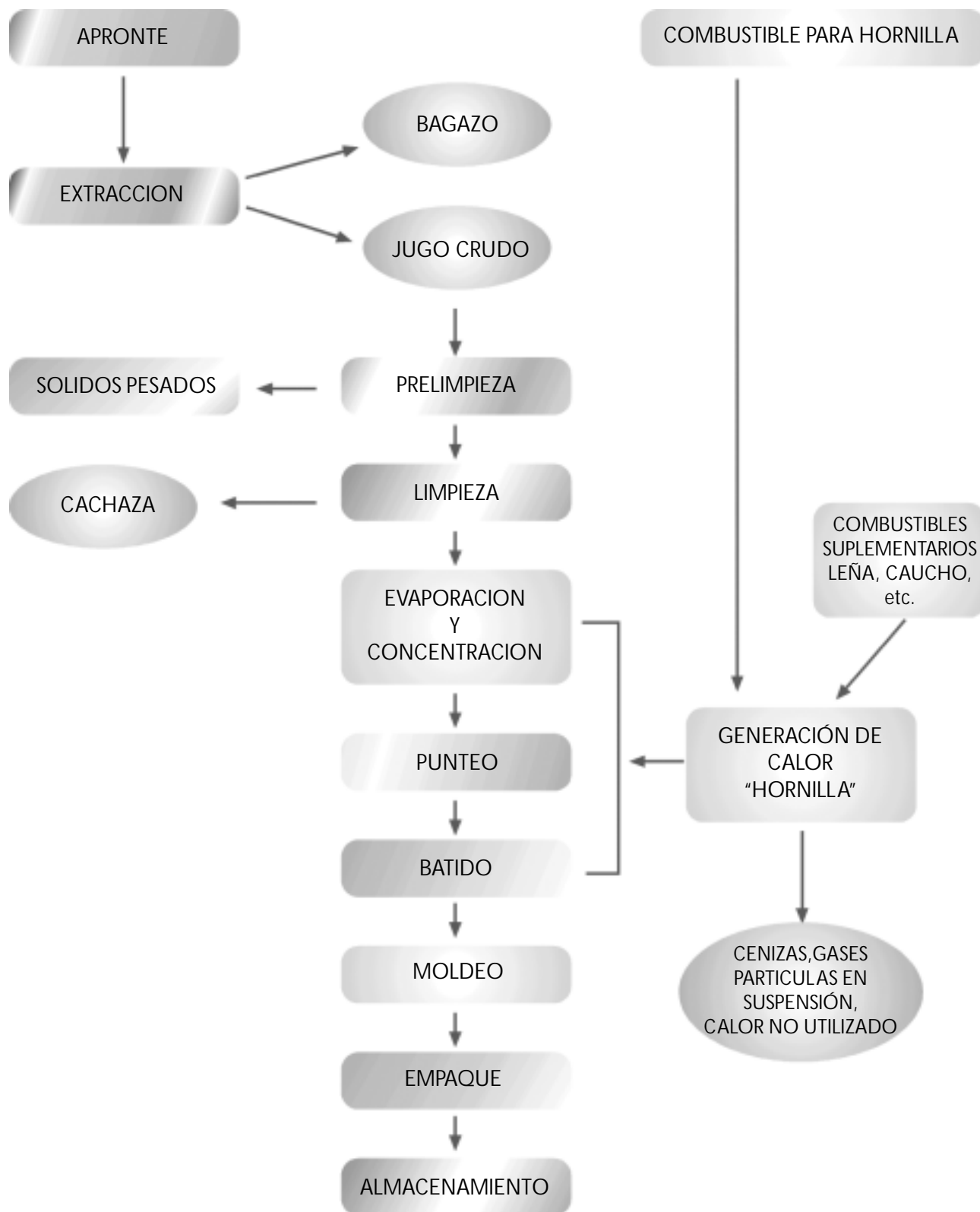
## Generación de Calor – Hornilla



La energía que se requiere para lograr elevar la temperatura hasta lograr la evaporación del agua presente en los jugos y las mieles (temperatura de ebullición), se consigue a través de la combustión del bagazo seco preferencialmente, entregando el calor necesario de forma directa a los recipientes donde se concentra la miel (pailas). En muchos establecimientos el sistema de generación de calor (hornilla) es ineficiente desde el punto de vista térmico, por lo cual se debe recurrir al uso de combustibles complementarios al bagazo como leña o caucho (llantas). Esta última práctica está siendo abolida en los trapiches, puesto que con ella se contribuye a contaminar el medio ambiente.

A continuación se presenta un resumen o diagrama de flujo del proceso de beneficio o post-cosecha:

## PROCESO DE POST-COSECHA





#### 5.4. Uso de recursos, generación de subproductos sólidos , efluentes líquidos y emisiones atmosféricas.

##### Uso de recursos.....

El proceso de producción de panela es principalmente un proceso de transformación física continua, que utiliza como materia prima caña de azúcar y como coadyudantes para la limpieza de los jugos cortezas de árboles nativos como son el Balso (*Ochróma Lagópus sw*), Guasimo (*Guazúma Ulmifolia Lamark*) o Cadillo (*Triufétta Láppula L*) (dependiendo de la zona agroecológica donde se desarrolle la actividad), las cuales actúan como *floculantes*, esto es que aglutinan las partículas en suspensión, las sustancias coloidales y algunos compuestos colorantes presentes en el jugo y permite que sean retiradas fácilmente con la ayuda de medios físicos conocidos comúnmente como remellones.

Para el lavado de pailas, herramientas manuales y gaveras, se utiliza agua bien sea de los acueductos regionales, de fuentes superficiales o proveniente de la recolección de las aguas lluvias.

En casos en que la eficiencia térmica de las hornillas es baja, se hace necesario el uso de leña, que se obtiene de socas de café, árboles en proceso de descomposición o en algunos casos de reductos de árboles cercanos. En algunos otros casos, se recurre también al uso de caucho para suplir estas deficiencias energéticas. Esta última práctica se está aboliendo en los trapiches, puesto que contribuye a la contaminación ambiental.

##### Efluentes líquidos.....

Una parte de estos tienen su origen en el lavado de los prelimpiadores, pailas, herramientas y gaveras. Otra parte, se genera al final del proceso en el lavado de pisos y mesones de moldeo.

El agua de lavado de prelimpiadores, pailas, herramientas y gaveras utilizadas durante la jornada de producción, por contener altos contenidos de sacarosa, se convierten en el vertimiento más importante en cuanto al parámetro de Demanda Biológica de Oxígeno.

El agua de lavado de pisos y mesones contiene una menor cantidad de sacarosa siendo este líquido menos exigente en términos de remoción de carga biológica.

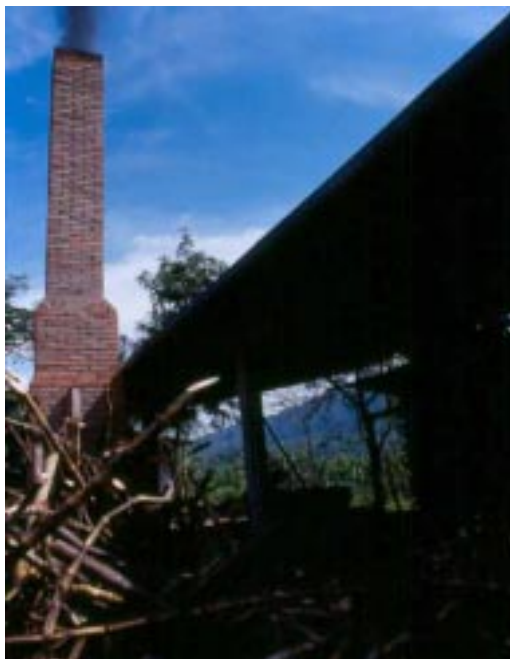
## Subproductos sólidos



Del proceso de molienda se obtiene el bagazo, que es utilizado, luego de un secado natural, como combustible en la hornilla para generar las temperaturas necesarias durante el proceso.

Del proceso de limpieza de los jugos, se obtiene una nata de color café oscura conocida comúnmente como cachaza, que se utiliza bien sea de forma líquida para alimentar el ganado mular o caballar que transporta la caña desde el cultivo hasta el trapiche; o en forma semi-sólida (luego de un proceso de cocción en una paila llamada "melotera") complementada con salvado o concentrado para alimento de cerdos, gallinas, etc.

## Emisiones atmosféricas



Estas se generan principalmente por dos factores; el primero, por la operación de motores de combustión interna, que se utilizan para accionar los molinos o trapiches durante el proceso de molienda.

El segundo, por la operación de la hornilla durante el proceso de generación de calor, en el cual se utilizan mezclas de diferentes materiales como son Bagazo, leña y/o llanta.

Las llantas, por los materiales que la constituyen, generan gases contaminantes en el proceso de combustión (óxidos de azufre). Adicionalmente, el tipo de combustión que se presenta en la hornilla, genera material particulado, emisiones de gases como el CO<sub>2</sub> y calor no aprovechado.

## 6. DESARROLLO Y OPERACION

Dentro del desarrollo de la producción de panela se deben tener en cuenta las diferentes actividades que se llevan a cabo con el propósito de determinar algún tipo de impacto ambiental que se pueda estar generando para poder actuar a tiempo y evitar deterioros ambientales mayores.

A continuación se presentan las fichas de identificación de impactos y manejo ambiental organizadas de acuerdo con el recurso natural afectado ya sea el recurso suelo, el recurso aire, el recurso agua, el recurso de flora y fauna y el recurso humano.

La organización de las fichas involucra dentro de cada recurso natural cada una de las actividades contempladas para el proceso de producción y sus implicaciones, como sigue en el ejemplo:

Las fichas que competen a la actividad de instalación del cultivo, involucran los recursos naturales suelo, aire, agua, flora y fauna y social, como receptores de los impactos identificados y sus correspondientes medidas de prevención, control, mitigación, así como los anexos de referencia para visualizar y entender algunas medidas tipo relacionadas con la prevención, control y mitigación de los impactos.

Para hacer buen uso de esta guía, considere el siguiente ejemplo:

Si usted desea saber que acción o método debe hacer para manejar y disminuir los vertimientos de agua de lavado de pailas y herramientas usadas en el proceso de producción de panela, a una fuente de agua cercana al trapiche (puede ser un río, quebrada, laguna, etc), siga los siguientes pasos:

1. En las primeras hojas de la guía se encuentra el capítulo de "PRESENTACION", busque el cuadro de "CONTENIDO" e identifique el numeral GADSP 6 (que corresponde al capítulo 6) "DESARROLLO Y OPERACIÓN: FICHAS TIPO DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.
2. Ya en el capítulo 6 y encontrará las "FICHAS TIPO DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD". Como el lavado de pailas y herramientas se hace dentro de la actividad POSTCOSECHA, busque la etapa correspondiente a "LIMPIEZA DE RECIPIENTES, UTENSILIOS Y TUBERIAS".
3. Al frente de esta etapa se encuentra la columna de "RECURSO NATURAL" que contiene cinco cuadros, en cada uno de los cuadros se encuentra un recurso natural "SUELO, "AIRE", "AGUA", "FLORA Y FAUNA" y "SOCIAL".
4. Frente a la columna del recurso natural AGUA, encuentra las columnas de "IMPACTOS AMBIENTALES", "MEDIDAS DE PREVENCIÓN", "MEDIDAS DE CONTROL", "MEDIDAS DE MITIGACIÓN"; en estas columnas encuentra los impactos y sus posibles controles.

En la última columna encuentra los ANEXOS DE REFERENCIA

5. Vaya a la sección de ANEXOS DE REFERENCIA y en el ANEXO 6 encuentra varias alternativas de manejo de aguas. Seleccione la que mas se adapta a la capacidad de su trapiche y la cantidad de aguas que se manejan en este, durante la jornada de molienda.

Los anexos, se convierten en alternativas que sirven como **herramientas de guía** para que usted decida de acuerdo con las condiciones reales de su trapiche y su capacidad económica, entre otras, la que mas se ajusta a sus necesidades y con la asesoría del cuerpo de profesionales de las entidades ambientales regionales las pueda llevar a cabo.

### Recomendaciones generales.

Es importante que usted analice las condiciones ambientales específicas de la actividad que se esté realizando y determine la validez de aplicación de la ficha de manejo en cuestión. Si la medida se ajusta al impacto ambiental generado por la actividad, adóptela. Si por el contrario, no se ajusta, tome la medida correctiva que mas se acomode al esquema planteado en la ficha.

**La Guía es un documento flexible y de orientación que busca agilizar la gestión ambiental y que debe ser ajustada a las características propias de su producción.**

Tenga en cuenta que para obtener buenos resultados de su gestión ambiental, debe acompañarse preferiblemente del personal calificado que disponen las entidades ambientales regionales como las Corporaciones Autónomas Regionales para que este lo guíe en la implementación de las medidas elegidas para el mejoramiento del desempeño ambiental de su trapiche.

## 6.1 Desarrollo y Operación IDENTIFICACION DE IMPACTOS

	<div>ACTIVIDAD</div> <div>IMPACTO</div>	ACTIVIDADES DE PLANEACION	ACTIVIDADES DE CAMPO						ACTIVIDADES DE BENEFICIO o POST COSECHA										OTRAS OPERACIONES				
		Planeación	Adecuación del terreno	Siembra	Fertilización	Control de plagas y enfermedades	Cosecha	Riego y drenaje	Apronte	Extracción de jugos	Prelimpieza	Limpieza	Evaporación	Concentración	Punteo	Batido y moldeo	Empaque	Almacenamiento	Lavado de herramientas	Arrume del bagazo	Manejo de la hornilla	Unidades sanitarias	Operación de cocinas
<b>SUELO</b>	Contaminación química Cambio en las propiedades físicas Alteración de la calidad microbológica																						
<b>AIRE</b>	Emisión de gases (combustión) Emisión de material particulado Generación de ruido Generación de calor Emisión de olores																						
<b>AGUA</b>	Aportes de DBO (materia orgánica) Consumo Vertimientos por plaguicidas																						
<b>FLORA Y FAUNA</b>	Abundancia relativa Ahuyentamiento Diversidad																						
<b>SOCIAL</b>	Generación de empleo Organos de los sentidos Traumatismos Dermatitis y alergias Musculo-esqueleticos																						

IMPACTO BAJO



IMPACTO MEDIO



IMPACTO ALTO



## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
INSTALACIÓN DEL CULTIVO	ADECUACIÓN DEL TERRENO	SUELO	Erosión por uso de maquinaria y equipos de labranza que rompen la estructura del suelo	Capacitación a operarios en técnicas de labranza mínima, manejo y cuidado de suelos	Conformación de surcos conforme las curvas de nivel	Siembra de especies arbóreas con raíces de amplia cobertura en zonas de la finca donde se detecte el inicio de procesos erosivos o pérdida del suelo	ANEXO 1: ADECUACIÓN DEL TERRENO Alternativa 1: Labranza Mínima Alternativa 2: Labranza Convencional Medidas tipo para: Control de Erosión
		AIRE	Emisión de material particulado por operación de equipos de labranza sobre el suelo	Implementar sistemas de labranza mínima para disminuir el efecto dañino de los equipos de labranza sobre la estructura del suelo	Construcción de canales de riego y drenaje con sus estructuras de control	Construcción de trincheras en zonas de la finca donde se detecte el inicio de los procesos erosivos	
		AGUA	Arrastre de material particulado y materia orgánica a fuentes superficiales por debilitación y rompimiento de la estructura del suelo	Implementar métodos de siembra adecuados de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno			
		FLORA Y FAUNA	Migración de animales y pérdida de especies vegetales, cuando se va a cultivar un lote de la finca que no se ha cultivado antes	Hacer las labores de desmonte de manera paulatina, para permitir a los animales que habitan el lote, un periodo de migración			
		SOCIAL	Generación de empleo				
	SIEMBRA	SUELO	Erosión por el uso de maquinaria o herramientas utilizadas para sembrar la caña	Utilizar adecuadamente la maquinaria o la herramienta durante la siembra de la caña, de acuerdo con la topografía del lote a sembrar	Cubrir los surcos con material vegetal proveniente de lotes que se encuentren en proceso de corte		ANEXO 2: SIEMBRA Alternativas para: Sistemas de Siembra
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Generación de empleo				

## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
INSTALACIÓN DEL CULTIVO	FERTILIZACIÓN	SUELO	Cambios en la estructura del suelo Pérdida de fertilidad por aplicar criterios equivocados en las dosificaciones	Realizar estudios de suelos previos a la siembra o posteriores al corte para aplicar las dosis adecuadas de fertilizantes derivados de síntesis química  Conservar las franjas de protección de los causes	Abandonar el uso de fertilizantes derivados de síntesis química y cambiarlos por fertilizantes orgánicos		ANEXO 3: FERTILIZACIÓN  Medidas tipo: Aplicación de Fertilizantes
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	Arrastre de agroquímicos por escorrentía				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Generación de empleo				
	CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS	SUELO	Pérdida de fertilidad del suelo	Aplicación de las dosis adecuadas de acuerdo al tipo de maleza y al estado de desarrollo  Realizar las aplicaciones en días con pocas corrientes de aire  Utilizar equipos de aplicación calibrados  Aplicación de los productos que se hayan recomendado en las cantidades adecuadas  Utilizar métodos de control biológico  Utilizar elementos de seguridad y protección industrial para proteger la integridad física  Asistir a controles médicos periódicos	Combinar controles con métodos manuales y mecánicos  Utilizar como solventes, líquidos con densidades altas o propiedades adherentes, para garantizar la fijación del producto a la maleza y minimizar la volatilización  Descanso de lotes y recuperación con manejos integrados del suelo y siembra de otra clase de cultivo de lento crecimiento		ANEXO 4: CONTROL DE MALEZAS  Alternativa 1: Control Químico Alternativa 2: Control Biológico
		AIRE	Emisión de gotas finas producidas por las labores de fumigación cuando se trabaja con equipos de aspersión en días de altas corrientes de aire				
		AGUA	Contaminación por vertimiento de agua y sustancias químicas producidas por derrames directos de herbicidas o por lavado de equipos de fumigación				
		FLORA Y FAUNA	Eliminación de especies y ahuyentamiento de animales				
		SOCIAL	Afectación del sistema nervioso por exposición continua a estos elementos				

## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
INSTALACIÓN DEL CULTIVO	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	SUELO	NO GENERA IMPACTO				
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				
	CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS	SUELO	Pérdida de fertilidad progresiva cuando se hacen prácticas negativas como quemas	Cambiar este método de eliminación de las hojas de la caña, por el método de deshoje en campo con herramienta manual como los machetes			
		AIRE	Contaminación por emisiones de gases producto de la quema del material vegetal				
		AGUA	Contaminación a fuentes por lixiviación de la ceniza que queda de la quema				
		FLORA Y FAUNA	Eliminación de la fauna beneficiosa al cultivo				
		SOCIAL	Problemas respiratorios				
	REGIO Y DRENAJE	SUELO	Erosión o compactación	Diseñar un sistema de riego y drenaje adecuado, teniendo en cuenta los parámetros físicos y topográficos del suelo  Aplicar la lámina de riego apropiada al cultivo según el tipo de suelo, el balance hídrico de la zona y el sistema de riego utilizado	Suspender las labores de riego		ANEXO 5: REGIO Y DRENAJE  Alternativa 1: Riego por Aspersión Alternativa 2: Riego por Surcos
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	Vertimientos a fuentes superficiales Percolación a fuentes subterráneas				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				



## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
PRODUCCIÓN DE PANELA	APRONTE	SUELO	NO GENERA IMPACTO				
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				
	MOLIENDA O EXTRACCIÓN DE JUGOS	SUELO	NO GENERA IMPACTO	<p>Mantenimiento preventivo de motores</p> <p>Sincronización de los motores</p> <p>Adecuación de los tubos de escape de los motores</p>	<p>Reparaciones y/o cambios de piezas deterioradas de los motores</p>		<p>ANEXO 6: MANTENIMIENTO DE MOTORES</p>
		AIRE	Emisión de gases a la atmósfera producidos por los motores diesel o a gasolina que se usan para mover los molinos				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Afectación a los operarios por ruido y emisión de gases producidos por motores				
	PRELIMPIEZA LIMPIEZA EVAPORACIÓN PUNTEO	SUELO	NO GENERA IMPACTO	<p>Disposición de las impurezas retiradas en un recipiente adecuado para que pueda ser utilizada como alimento líquido para animales o luego de un proceso de cocción sea posible su almacenamiento y posterior uso de manera dosificada a los animales</p> <p>Siembra de especies vegetales que se utilizan como floculantes para mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda de estas especies</p> <p>Uso de elementos de protección para prevenir que los jugos o mieles calientes al salpicar quemen a los operarios</p>			<p>ANEXO 7: USO DE SUBPRODUCTOS</p> <p>Alternativa 1: Uso como alimento líquido</p> <p>Alternativa 2: Uso como alimento sólido</p>
		AIRE	Devolución de agua a la atmósfera por evaporación del agua de jugo de la caña				
		AGUA	Vertimiento de la cachaza a fuentes de agua superficiales				
		FLORA Y FAUNA	Corte o tala de especies forestales que se usan como mucilagos o floculantes en el proceso de clarificación del jugo de la caña				
		SOCIAL	Quemaduras por manipulación de los jugos calientes				

## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
PRODUCCIÓN DE PANELA	BATIDO Y MOLDEO	SUELO	NO GENERA IMPACTO	Uso de elementos de protección para prevenir que la panela caliente queme a los operarios			
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Quemaduras por manipulación de la masa de panela caliente				
	EMPAQUE	SUELO	NO GENERA IMPACTO				
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Generación de empleo				
	ALMACENAMIENTO	SUELO	NO GENERA IMPACTO				
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	NO GENERA IMPACTO				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	Generación de empleo				

## 6.2 Desarrollo y Operación

### FICHAS GUIA DE MANEJO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	ANEXOS DE REFERENCIA
PRODUCCIÓN DE PANELA	MANEJO DE LA HORNILLA	SUELO	NO GENERA IMPACTO	Adecuar la altura de la chimenea y revisar la geometría de la hornilla para hacer mas eficiente la transmisión del calor generado y lograr combustión completa	Instalar sistemas complementarios en el hogar de la hornilla para utilizar combustibles complementarios al bagazo, tales como carbón mineral		ANEXO 8: ADECUACIÓN ENERGÉTICA  Alternativa 1: Sistema complementario Alternativa 2: Rediseño del horno
		AIRE	Contaminación por emisiones de dióxido y monóxido de carbono y otros				
		AGUA	Contaminación por disposición de la ceniza directamente en ríos o fuentes de agua superficiales, causando aumento de los sólidos sedimentables en los lechos				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				
	LIMPIEZA DE RECIPIENTES, UTENSILIOS, TUBERÍAS Y RAMADAS	SUELO	NO GENERA IMPACTO	Disposición del agua de lavado en un tanque colector para ser utilizada con fines de riego periódicamente			ANEXO 9: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES  Alternativa 1: Sistemas modulares Alternativa 2: Sistemas en manpostería Alternativa 3: Sistemas de riego
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	Contaminación por vertimiento a fuentes superficiales del agua utilizada para el lavado de los utensilios y la hornilla, aumentando la DBO5 en dichas fuentes				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				
	OPERACIÓN DEL CAMPAMENTO Y/O COCINA	SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de los residuos alimenticios como de desechos humanos	Ubicación estratégica de canecas para basuras en diferentes sitios del área de trabajo	Disposición de los residuos sólidos en un lugar específico debidamente aislado y protegido		
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	Contaminación por disposición inadecuada de los residuos alimenticios como de desechos humanos directamente en las fuentes y vertimientos domésticos				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				
		SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de los residuos alimenticios como de desechos humanos	Instalación de baterías sanitarias con tanques colectores de residuos	Tratamiento de los residuos sólidos orgánicos para ser utilizados como abono mediante procesos de compostaje		
		AIRE	NO GENERA IMPACTO				
		AGUA	Contaminación por disposición inadecuada de los residuos alimenticios como de desechos humanos directamente en las fuentes y vertimientos domésticos				
		FLORA Y FAUNA	NO GENERA IMPACTO				
		SOCIAL	NO GENERA IMPACTO				

## 7. MONITOREO, EVALUACION Y SEGUIMIENTO

### 7.1 Generalidades

El programa de Monitoreo, Evaluación y Seguimiento, permite identificar y valorar los posibles impactos y efectos que la actividad de un trapiche panelero pueda tener sobre los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos de la zona donde está operando.

El Monitoreo ambiental de la actividad panelera corresponde a los datos, cifras o valores que resultan de la medición de parámetros y de su comparación con los estándares establecidos en la legislación Colombiana o en la reglamentación específica que para tal fin se expida. Su propósito es observar periódicamente si las medidas puestas en práctica para controlar los posibles impactos ambientales están dando los resultados esperados o, si por el contrario, se hace necesario modificarlas, ampliarlas, reemplazarlas o incluso eliminarlas.

Los monitoreos se pueden implementar sobre actividades del proyecto o sobre un recurso utilizado. Así, por ejemplo, y en su orden, se puede monitorear la producción de panela en un periodo de tiempo determinado a diferentes horas de la jornada de trabajo, la cantidad de combustible utilizado en esa misma jornada o la cantidad de musilago vegetal (balso, cadillo, etc) utilizado por tonelada de panela producida.

Los resultados obtenidos (cualitativos o cuantitativos) en un momento particular, definen las condiciones del estado de la variable que se está midiendo y permiten compararla con los resultados obtenidos en mediciones anteriores para determinar si hay avances, retrocesos o cambios, que permitan hacer proyecciones futuras y observar si los impactos ambientales se están tornando acumulativos, con el propósito de considerar si es necesario implementar nuevas medidas de manejo.

Para implementar los monitoreos, se deben establecer como primera medida, elementos como:

- ◆ Variables a medir (panela producida, agua utilizada, combustible utilizado, etc).
- ◆ Lugares, estaciones o zonas de medición (bodega, tanque de almacenamiento de agua para lavar utensilios, hornilla, etc.).
- ◆ Periodicidad del monitoreo (horas, días, semanas, etc.).

Los estudios de monitoreo son de 2 tipos: *de seguimiento* y *de evaluación*.

Los primeros son acciones que permiten verificar como va evolucionando la actividad, la medida tomada o el recurso utilizado de acuerdo con las proyecciones del productor y su relación con todas las variables ambientales identificadas en el capítulo 6 de esta “Guía de Manejo Ambiental”. Estos estudios de seguimiento no consideran los deterioros de un recurso natural específico, anteriores al establecimiento del cultivo o trapiche; se estudian simplemente para ver cómo se está comportando.

Los monitoreos de evaluación por el contrario, corresponden a la verificación por parte del productor, de la efectividad de las medidas ambientales implementadas, con el propósito de demostrar su cumplimiento y disminución de los impactos.

Es importante llevar registros escritos sobre los resultados de estos monitoreos para presentarlos ante la autoridad ambiental de ser requeridos.

En resumen, el programa de monitoreo se realiza con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos ambientales en diferentes etapas de la actividad panelera, a su vez que permite verificar la efectividad de las medidas de manejo y control ambiental tomadas, con el propósito de mejorar continuamente.

## **7.2 Monitoreos Ambientales**

### **7.2.1 Monitoreo del suelo a los cambios de fertilidad y procesos de erosión y salinidad**

Esta actividad se debe realizar si se desea hacer seguimiento a la evolución del terreno cultivado en caña panelera; su importancia radica en el hecho de proporcionar elementos de juicio para tomar las medidas oportunas tales como labores de labranza adecuadas, adición de elementos fertilizantes, enmiendas u otras que permitan mantener la productividad de los lotes.

Debido a que los cultivos de caña panelera mantienen particularidades entre zonas con las mismas características de producción, en general los productores se pueden guiar por análisis y estudios regionales sobre el estado de los suelos para acondicionarlos de manera que puedan mantener sus condiciones de productividad y racionalizar los costos causados por las prácticas de mejoramiento.

Por otra parte, si un productor panelero desea saber con exactitud como están sus suelos frente a la productividad de los lotes de caña, es recomendable que realice muestreos de suelo y los envíe a algún laboratorio especializado (por ejemplo de universidades o institutos gubernamentales) para lograr un análisis detallado de los niveles de nutrientes y otros parámetros que influyen de manera importante en el buen desarrollo de las plantas y su productividad.

En este orden de ideas, el programa de monitoreo debe incluir análisis en laboratorio que determinen entre otros:

- ◆ Estructura.
- ◆ Densidad aparente.
- ◆ Elementos mayores y menores.

Así mismo, es recomendable hacer pruebas de campo, con el apoyo de instituciones locales o regionales; que incluyan entre otras:

- ◆ Velocidad de Infiltración.
- ◆ Compactación.

Este tipo de monitoreo, se recomienda realizar cada vez que se hagan labores de labranza, cuando se prepare el suelo para instalar nuevamente el cultivo.

### 7.2.2 Monitoreo a las cargas de vertimientos en fuentes de agua

En los casos que los volúmenes de agua sean tales que no se puedan manejar dentro del establecimiento (por ejemplo disponerlos mediante riego en pequeñas huertas caseras o jardines), se requiere instalar sistemas o equipos de tratamiento de las aguas residuales.

En este caso, esta actividad se debe realizar con el fin de determinar la eficiencia de remoción de los sistemas de tratamiento de las aguas que fueron usadas en actividades domésticas o de limpieza de ramada y que van a ser reutilizadas y vertidas a fuentes de agua, con el fin de cumplir los requisitos provistos en la legislación ambiental y tener soportes de desempeño ante las autoridades ambientales.

Las cargas de materia orgánica en el agua se deben reducir y controlar por las siguientes razones, entre las que se cuentan:

- ◆ Mantenimiento de la calidad del agua utilizada (respecto con la captada).
- ◆ Afectación de la flora y fauna acuática.
- ◆ Usos del agua corriente abajo del predio, por parte de otros usuarios.
- ◆ Cumplimiento de la legislación ambiental sobre este particular.
- ◆ Pago de tasas retributivas por vertimientos o por uso.

El programa de monitoreo, debe incluir registros de los análisis de laboratorio tanto de las aguas domésticas, como de las aguas del establecimiento utilizadas para la limpieza de pisos, utensilios y equipos y se prolonga durante toda la vida del proyecto. Estos análisis se deben realizar a la entrada y a la salida de los sistemas de tratamiento implementados.

Se recomienda realizar análisis si las condiciones de producción varían o aumentan en diferentes épocas del año, conviene hacer estos análisis cuando se presenten las variaciones, según el caso.

Es pertinente tener presente, que la carga orgánica en los vertimientos de agua, debe estar por debajo de los valores estipulados en la reglamentación sobre vertimientos.

### 7.2.3 Monitoreo a las emisiones por chimeneas del Establecimiento o Ramada

Es importante tener claro que en un amplio sentido de la palabra, los productores paneleros utilizan el bagazo como combustible principal para el proceso de producción de panela, por tanto, las emisiones han sido caracterizadas por diferentes instituciones ya sean organismos de investigación del estado, o instituciones universitarias que han realizado trabajos a nivel de investigación.

En el caso que el combustible utilizado sea diferente al bagazo, es recomendable hacer este tipo de monitoreos, pues permite determinar la calidad de las emisiones emitidas por la chimenea de la hornilla panelera, para verificar si se está cumpliendo o no con los requisitos provistos en la legislación ambiental y tener soportes de desempeño ante las autoridades ambientales.

Es importante llevar registros de las emisiones de las chimeneas por las siguientes razones:

- ◆ Disminución de la contaminación ambiental.
- ◆ Prevención a enfermedades respiratorias.
- ◆ Cumplimiento de la legislación ambiental sobre el particular.

El programa de monitoreo, debe incluir registros de los análisis de laboratorio sobre la calidad de las emisiones y se debe llevar a cabo durante toda la vida del proyecto. Estos análisis se deben realizar a la salida de los gases por la chimenea.

Se recomienda realizar análisis si los materiales utilizados como combustibles varían o si se rediseña la hornilla.

#### 7.2.4 Monitoreo de Bosques

Esta actividad se debe realizar cuando se pretende utilizar árboles de los bosques circundantes para adecuar las ramadas o como combustible para la hornilla (práctica que tiende a desaparecer debido a la adecuación energética de las hornillas), su importancia radica en proporcionar datos que permitan a los productores, comunidades o autoridades ambientales, tomar acciones tendientes a la recuperación y potenciación de las especies vegetales aprovechadas..

El monitoreo de los bosques se debe llevar a cabo por las siguientes razones, entre las que se encuentran:

- ◆ Inventario de las especies arbustivas aprovechables de la zona.
- ◆ Alteración de los ecosistemas.

El programa de monitoreo, debe incluir registros de las especies aprovechadas y se debe llevar a cabo durante toda la vida del proyecto cada que se haga uso de este recurso natural. Es importante por que sirve para determinar equilibrios y sembrar nuevas áreas.

#### 7.2.5 Monitoreo de Paisaje

Esta actividad se debe realizar cuando se establece el proyecto panelero por primera vez en un lote donde no ha intervenido el hombre previamente, su importancia radica en el hecho de alterar la calidad visual de la zona y permite hacer los arreglos paisajísticos de manera que la nueva construcción no contraste bruscamente con el paisaje circundante.

### 7.3 Monitoreos al componente social

Es claro que el desarrollo de un proyecto panelero se lleva a cabo dentro de una comunidad que tiene cultura e idiosincrasia propias, así como relaciones con su entorno establecidas que le permiten hoy día mantener un equilibrio ambiental y social. Por esto, esta actividad debe implementar con responsabilidad y compromiso unas pautas de manejo ambiental que permitan mantener en un muy alto porcentaje este equilibrio y condiciones preestablecidas y aceptadas por la comunidad.

En este orden de ideas, el productor panelero debe necesariamente mantener contacto con los pobladores vecinos, generando espacios de participación y comunicación que permitan identificar la percepción negativa que estos puedan tener hacia las diversas actividades del proyecto, o bien para aclarar inquietudes sobre las mismas o para concertar sobre medidas a implementar, con el fin de disminuir los impactos negativos que se puedan estar generando.

Es por esto, que el panelero debe llevar un seguimiento de las actividades de control ambiental divulgando los resultados pertinentes y haciendo todas las aclaraciones necesarias a aquellos pobladores que crean puedan estar viendo lesionados sus intereses.

## 7.4 Monitoreos a la actividad productiva

El seguimiento de la actividad productiva, puede llevar no solamente a la reducción de costos de producción o al incremento de los ingresos, sino que también posibilita mejoras en el desempeño ambiental. Por ello se recomienda implementar monitoreos de seguimiento en los siguientes aspectos, entre los cuales se mencionan:

- ◆ Cantidad de caña molida por jornada.
- ◆ Calidad de jugo obtenido.
- ◆ Cantidad de cachaza producida por jornada
- ◆ Cantidad de mucílago o floculante utilizado para clarificar.
- ◆ Cantidad de panela producida por jornada.
- ◆ Cantidad de combustible utilizado durante la jornada.

Llevar registros de la producción de los parámetros antes mencionados y otros que el productor considere de importancia, permitirá a mediano y largo plazo la optimización progresiva de la producción con reducción de los insumos (agua, floculantes, cal, etc.) y con ello de los costos de operación del proyecto.

Pero no solamente se deben hacer monitoreos de producción; también es conveniente llevar registros al sistema de seguimiento a la seguridad laboral de los trabajadores o comúnmente llamada “Seguridad Industrial”, que incluya entre otros:

- ◆ Seguimiento a los programas, medidas o prácticas que reduzcan los riesgos de accidentes.
- ◆ Seguimiento al uso adecuado de los equipos de seguridad que tenga el productor en el cultivo y mantenimiento de los mismos (Motobombas, extintores, herramientas y otros), así como a los de dotación personal (botas, gafas, guantes, tapa bocas, etc.)

A continuación, se presentan las fichas tipo para realizar los diferentes monitoreos.



## FICHA TIPO DE MONITOREO

NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACION: Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda: \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD: PANELERA

RECURSO A EVALUAR	PARAMETRO A MONITOREAR	SITIO DEL MUESTREO	TIPO DE ANALISIS	FRECUENCIA
SUELO	Compactación	Lote cultivado o lote a cultivar	Pruebas de infiltración Análisis de textura Análisis de fertilidad	Antes de una nueva preparación del suelo para instalar nuevamente el cultivo
	Erosión	Lote cultivado o lote a cultivar	Angulo de inclinación de los arboles con respecto a la vertical	
AGUA	Aguas residuales domésticas	A la entrada del sistema de agua potable si existe	Cumplimiento del decreto 1594 del 84	Cada 24 meses o si se presentan aumentos significativos de la producción
	Aguas residuales industriales	A la salida del sistema o los sistemas si los hay diferenciados		
AIRE	Calidad de las emisiones de los procesos de combustión	A la salida de las chimeneas o puntos de emisión	Cumplimiento del decreto 02 del 82 Cumplimiento de la resolución 619 del 97	Cada 48 meses o cada vez que se haga cambio del tipo de combustible
BOSQUES	Hectáreas intervenidas	Área intervenida	Número de arboles talados Especies taladas Estado de desarrollo de las especies taladas	Cada vez que se talen arboles para aprovechamiento civil o energético
FAUNA	Migración de especies en zonas delimitadas como de importancia ecológica	Área intervenida	Tipo de especies	Cada vez que se amplie la frontera del cultivo en zonas de importancia ecológica
PAISAJE	Porcentaje de área intervenida con respecto al área del mismo lote sin intervenir	Área intervenida	Cambio de calidad visual	Cada vez que se construya una nueva ramada
RESIDUOS SOLIDOS	Cantidad de residuos sólidos producidos por jornada	Campo Unidad de transformación o trapiche	Clase de residuos producidos	Después de de cada periodo de trabajo
SOCIAL	Seguridad social Seguridad industrial	Agroindustria o empresa	Número de trabajadores afiliados a régimen de seguridad social Cumplimiento de la Ley 100 Número de trabajadores contratados a destajo Cantidad de cursos de capacitación en temas de seguridad industrial y salud ocupacional	Cada vez que haya cambio de personal  Cuando se haya establecido en el plan de seguridad industrial

## FICHA TIPO DE EVALUACION

NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACION: Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda: \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD: PANELERA

RECURSO A EVALUAR	PARAMETRO A MONITOREAR	SITIO DEL MUESTREO	TIPO DE ANALISIS	FRECUENCIA
SUELO	Compactación	Lote cultivado o lote a cultivar	Pruebas de infiltración Análisis de textura Análisis de fertilidad	Antes de una nueva preparación del suelo para instalar nuevamente el cultivo
	Erosión	Lote cultivado o lote a cultivar	Angulo de inclinación de los arboles con respecto a la vertical	
AGUA	Aguas residuales domésticas	A la entrada del sistema de agua potable si existe	Cumplimiento del decreto 1594 del 84	Cada 24 meses o si se presentan aumentos significativos de la producción
	Aguas residuales industriales	A la salida del sistema o los sistemas si los hay diferenciados		
AIRE	Calidad de las emisiones de los procesos de combustión	A la salida de las chimeneas o puntos de emisión	Cumplimiento del decreto 02 del 82 Cumplimiento de la resolución 619 del 97	Cada 48 meses o cada vez que se haga cambio del tipo de combustible
BOSQUES	Hectáreas intervenidas	Área intervenida	Número de arboles talados Especies taladas Estado de desarrollo de las especies taladas	Cada vez que se talen arboles para aprovechamiento civil o energético
FAUNA	Migración de especies en zonas delimitadas como de importancia ecológica	Área intervenida	Tipo de especies	Cada vez que se amplie la frontera del cultivo en zonas de importancia ecológica
PAISAJE	Porcentaje de área intervenida con respecto al área del mismo lote sin intervenir	Área intervenida	Cambio de calidad visual	Cada vez que se construya una nueva ramada
RESIDUOS SOLIDOS	Cantidad de residuos sólidos producidos por jornada	Campo Unidad de transformación o trapiche	Clase de residuos producidos	Después de de cada periodo de trabajo
SOCIAL	Seguridad social Seguridad industrial	Agroindustria o empresa	Número de trabajadores afiliados a régimen de seguridad social Cumplimiento de la Ley 100 Número de trabajadores contratados a destajo Cantidad de cursos de capacitación en temas de seguridad industrial y salud ocupacional	Cada vez que haya cambio de personal  Cuando se haya establecido en el plan de seguridad industrial

FICHA TIPO DE SEGUIMIENTO (Para ser llenado por la autoridad ambiental)

NOMBRE DEL PREDIO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACION: Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda: \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD: PANELERA

RECURSOS UTILIZADOS	PARAMETRO DE SEGUIMIENTO	SITIO DEL MUESTREO	TIPO DE ANALISIS	CONCEPTO DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL
SUELO	Compactación			
	Erosión			
AGUA	Aguas residuales domésticas			
	Aguas residuales industriales			
AIRE	Calidad de las emisiones de los procesos de combustión			
BOSQUES	Hectáreas intervenidas			
FLORA Y FAUNA	Migración de especies en zonas delimitadas como de importancia ecológica			
RESIDUOS SOLIDOS	Cantidad de residuos sólidos producidos por jornada			
SOCIAL	Seguridad social			
	Seguridad industrial			
COMENTARIO DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL				

## 8. TRAMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

### 8.1. Listado de Trámites por Componente Ambiental

#### Uso de fuentes de agua (generalidades)

Para poder hacer uso de las fuentes de agua de manera directa (esto es cuando no es suministrada por una institución en particular como puede ser una empresa de acueducto o un distrito de riego) el productor debe solicitar ante la corporación autónoma regional correspondiente un permiso específico que se denomina concesión de aguas.

Las concesiones de aguas, que se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1541 de 1978, y son actos administrativos por los que una persona natural o jurídica, pública o privada adquiere un derecho para aprovechar las aguas para cualquier uso. En este acto administrativo, se define el caudal y régimen de operación, así como las obligaciones del usuario en cuanto a manejo y construcción de las obras de captación y distribución requeridas.

Las personas que utilicen las aguas de uso público no requieren concesión de aguas, mientras estas discurren por causas naturales; tales usos son el domestico, abrevar animales, u otros similares. Lo anterior, sin perturbar el cauce normal de las fuentes, mediante el establecimiento de derivaciones o el empleo de máquinas o aparatos.

Las concesiones tiene una vigencia es de 10 años y pueden ser otorgadas mediante dos procedimientos:

- ◆ Asignaciones individuales para personas naturales o jurídicas que requieran el agua para cualquier uso.
- ◆ Asignaciones de oficio por la Corporación a petición de los interesados, cuando hay varios usuarios y competencias de uso en el área de influencia de una corriente.

Las concesiones se otorgan de acuerdo al siguiente orden de prioridades.

- ◆ Consumo humano colectivo (acueductos) urbano o rural.
- ◆ Usos domésticos individuales.
- ◆ Usos agropecuarios colectivos o individuales.
- ◆ Generación de energía hidroeléctrica.
- ◆ Usos industriales.
- ◆ Usos mineros.
- ◆ Usos recreativos.

## PASOS PARA OBTENER UNA CONCESIÓN DE AGUAS

### CONCESION DE AGUAS SUPERFICIALES

- 1) Elabore documento de Solicitud de Concesión de agua superficial o subterránea, según lo establecido en el artículo 54 del decreto 1541 de 1978. El documento contendrá la siguiente información:
  - ◆ Razón Social y número de identificación tributaria – Nit, de la entidad solicitante.
  - ◆ Nombre del representante Legal de la sociedad, domicilio, dirección y teléfono e indicación de a quien confiere poder para la obtención de la Concesión de agua.
  - ◆ Nombre del apoderado, domicilio, dirección y teléfono para solicitud o envío de información.
  - ◆ Certificado de Existencia y Representación Legal.
  - ◆ Certificado actualizado (tres meses) de la oficina de registro de instrumentos públicos, sobre la propiedad del inmueble o la prueba de posesión o tenencia.
  - ◆ Autorización del propietario y/o poseedor cuando el solicitante es mero tenedor.
  - ◆ Concepto sobre ubicación y el uso del suelo de la obra, industria o actividad, expedido por la autoridad municipal competente.

Nota: Cuando una derivación de agua vaya a beneficiar predios de distintos dueños, la solicitud deberá formularse por todos los interesados.

- ◆ Descripción de los Términos de la solicitud de la concesión de agua superficial o subterránea
    - Nombre y localización de la fuente de agua de la cual se pretende hacer la derivación
    - Nombre de predio, vereda, corregimiento, municipio que van a ser beneficiarios y su jurisdicción
    - Información sobre el uso o destinación que se le dará al agua. Si se va a utilizar en riego indicar extensión del predio a irrigar.
    - Indicar cantidad de agua que se desea utilizar en litros por segundo (l/s).
    - Información sobre el sistema de captación, almacenamiento, conducción, distribución y drenaje, inversiones y tiempo de ejecución
- 2) Presente, mediante comunicación radicada en la Corporación respectiva, el documento de Solicitud de Concesión de agua, ante la oficina encargada de este proceso.
  - 3) Recibida la documentación completa, la corporación respectiva, dictará un auto de iniciación de trámite que se notificará y publicará. El auto de iniciación de trámite ordenará:
    - ◆ Admitir la petición
    - ◆ Abocar el conocimiento del caso
    - ◆ Radicar el expediente
    - ◆ Ordenar la visita ocular a costas del peticionario, que deberá cancelar previamente en la tesorería de la Corporación.
    - ◆ Hacer fijar en lugar público de la oficina, alcaldía o inspección de la localidad un aviso en el que se indique el lugar, la fecha y el objeto de la visita, para que quienes se crean con derecho a intervenir puedan hacerlo.
  - 4) Informe al apoderado de que debe notificarse del Auto de Iniciación de Trámite de la solicitud de concesión de agua, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.
  - 5) Coordine con el personal de la Corporación, la visita de campo con el fin de identificar el sitio propuesto para la captación de agua.

- 6) Presente información adicional al documento de solicitud de concesión de agua, mediante comunicación radicada en la Corporación, cuando esta lo solicite.
- 7) Establezca continua comunicación con los funcionarios del programa de recursos hídricos, para conocer oportunamente la emisión del acto administrativo.
- 8) Informe al apoderado de que debe notificarse del otorgamiento de la concesión de agua, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.

Nota: Según el artículo 39 del decreto 1541 de 1978 las concesiones pueden otorgarse en forma individual por un termino de vigencia de diez (10) años, salvo las destinadas a la prestación de servicios públicos o a la construcción de obras de interés público o social que podrán ser otorgadas por periodos hasta de cincuenta (50) años.

### CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

1. Previamente, se envía una carta a la entidad, solicitando el permiso para la perforación de un pozo. Allí se incluye el nombre del propietario, el plano de localización del predio, el uso que se va a hacer del agua y el caudal que requiere.

La solicitud debe ser realizada por el propietario. Si el pozo hace parte de un proyecto que requiere licencia ambiental, el usuario debe primero tramitar la licencia ante la Corporación.

2. Una vez construido el pozo, se debe solicitar la concesión de aguas o licencia de aprovechamiento. El usuario debe llenar un formato que le será entregado en la Corporación, especificando los requerimientos de caudal y régimen de operación. También debe anexar la información técnica del pozo (prueba de bombeo, columna litológica y diseño), certificado de tradición del predio o escritura pública y el certificado de la Cámara de Comercio, en caso de que el propietario sea una sociedad o industria.
3. Con base en esta información, el grado de explotación y la disponibilidad de las aguas subterráneas en la zona donde se localiza el predio, la Entidad emite la licencia de aprovechamiento mediante resolución. En ella se define el caudal, el régimen de operación de cada pozo (diario, semanal y mensual) o las obras de captación de aguas subterráneas, así como las obligaciones del usuario. Esta licencia tiene vigencia por la vida útil del pozo.

Cuando un pozo se abandona por cumplir su vida útil y se reemplaza como uno nuevo, se deberá tramitar para el nuevo pozo la licencia de aprovechamiento respectivo.

### PASOS PARA OBTENER UN PERMISO DE VERTIMIENTO

El Permiso de Vertimientos es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental a todos los usuarios que generen vertimientos líquidos, de acuerdo a lo establecido por los Decretos 1541 de 1978 y el Decreto 1594 de 1984.

Para obtener el Permiso de Vertimientos los usuarios deberán sujetarse a lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y si no cumplen con los límites permisibles, deberán entrar en Plan de Cumplimiento, que son las actividades propuestas por el usuario y aprobadas por la Autoridad Ambiental, conducentes a cumplir con los requisitos mínimos de calidad en un vertimiento.

Además de la información que se solicita para la concesión de aguas, para los permisos de vertimiento regularmente se exige:

- ◆ Estudio de calidad de vertimiento realizado por un laboratorio reconocido.
- ◆ Identificación de Las fuentes receptoras del vertimiento.
- ◆ Descripción de las instalaciones o procesos de producción y ubicación de los puntos de vertimiento.
- ◆ Auto declaración de vertimientos para cálculo de tasa retributiva.

La Corporación dará a la solicitud hecha, el trámite legal y luego del análisis técnico de la información resolverá sobre la solicitud mediante resolución.

### PROCEDIMIENTO PARA LA RENOVACIÓN DEL PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

- 1) Solicite cotizaciones para evaluación de las emisiones atmosféricas de las calderas, con una antelación de seis (6) meses a la fecha de vencimiento del permiso vigente.
- 2) Defina la contratación del servicio de medición de las emisiones a la atmósfera y la fecha de realización.
- 3) Coordine con el personal de la Corporación autónoma Regional respectiva, la visita a la planta en la fecha en que se realicen las evaluaciones de las emisiones atmosféricas de las calderas.
- 4) Efectúe evaluación de las emisiones atmosféricas de las calderas, con una antelación de cuatro(4) meses a la fecha de vencimiento del permiso vigente y bajo la supervisión de personal de la Corporación autónoma Regional respectiva.
- 5) Elabore documento de Solicitud de Renovación de Permiso de Emisiones Atmosféricas. El documento contendrá la siguiente información:
  - ◆ Razón Social y numero de identificación tributaria – Nit de la entidad solicitante.
  - ◆ Nombre del representante Legal de la sociedad, domicilio, dirección y teléfono e indicación de a quien confiere poder para la obtención del Permiso de Emisiones Atmosféricas.
  - ◆ Nombre del apoderado, domicilio, dirección y teléfono para solicitud o envío de información.
  - ◆ Poder otorgado por el representante legal a un profesional con título de Abogado, debidamente autenticado e indicando que queda autorizado para sustentar la petición de renovación, presentar información, solicitar y recibir visitas, interponer recursos y actuar en todo lo que se requiera con el fin de obtener el Permiso de Emisiones Atmosféricas.
  - ◆ Certificado de Existencia y Representación Legal.
  - ◆ Descripción de los Antecedentes a la solicitud de Renovación
    - Copia de la resolución vigente de permiso de emisiones atmosféricas.
    - Copia del Plan de Cumplimiento propuesto ante la Corporación Autónoma Regional.
  - ◆ Descripción del Estado Actual
    - Breve descripción del proceso industrial
    - Descripción de las fuentes fijas de emisión
    - Descripción de los sistemas de retención de partículas
    - Original y copia del informe de evaluación de emisiones atmosféricas de las calderas, efectuado en un termino no mayor a dos meses antes, de la fecha de solicitud de renovación de permiso de emisiones atmosféricas

- 6) Presente, mediante comunicación radicada en la Corporación respectiva, sesenta (60) días antes de la fecha de vencimiento, el documento de Solicitud de Renovación de Permiso de Emisiones Atmosféricas ante el encargado de la parte de Calidad del Aire de la corporación autónoma respectiva.
- 7) Presente información adicional al documento de solicitud de renovación de permiso, mediante comunicación radicada en la corporación, cuando esta lo solicite.
- 8) Informe al apoderado de que debe notificarse del Auto de Iniciación de Tramite de renovación de permiso de emisiones atmosféricas, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.
- 9) Establezca continua comunicación con los funcionarios del programa recurso aire de la Corporación Autónoma Regional, para conocer oportunamente la emisión de la renovación del permiso de emisiones atmosféricas.
- 10) Informe al apoderado de que debe notificarse de la Resolución por la cual se otorga Renovación del Permiso de Emisiones Atmosféricas, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.
- 11) Evalúe las exigencias establecidas en el Permiso de Emisiones y en caso de que supere la legislación ambiental nacional, regional y/o local, solicite a los profesionales en derecho la evaluación de dichas exigencias y haga uso de los recursos de reposición y apelación en caso de requerirse y en los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de notificación.
- 12) Conozca y participe en el proceso de evaluación, planeación, desarrollo y planes de acción para el cumplimiento de las exigencias establecidas en el Permiso de Emisiones Atmosféricas.



## 9. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

A continuación se presenta el resumen bibliográfico consultado como soporte técnico para desarrollar la Guía.

Asociación Colombiana de porcicultores –ACP. Manejo de Elementos de la Producción Porcina que pueden Causar Efectos Ambientales. 1997.

Caja Agraria. Almanaque Creditario. 1988.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR-. Normas Generales y Disposiciones sobre el manejo de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 1998.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica – Fedepanela. Manual de Caña de Azúcar para la Producción de Panela. 2000.

Convenio de Investigación y Divulgación para el Mejoramiento de la Industria Panelera – Ica - Holanda. Manual de Elaboración de Panela y otros Derivados de la Caña. 1991.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Car - Cinset. Guía Ambiental Empresas Paneleras. 2000.

E. Hugot. Manual para Ingenieros Azucareros. Traducido y revisado del original en Francés y de la edición Inglesa por Carlos Ruiz Coutiño, Ingeniero Agrónomo. La Habana. 1967 Edición revolucionaria.

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Guía Ambiental para la Distribución de Gas Natural, versión 1. Consultoría Colombiana S.A. Ingenieros Consultores. 1999.

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Revista Empresas Públicas de Medellín, Volumen 10, No.2, página 55.

Federación Nacional de Productores de Panela – Fedepanela. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura. 1999.

Federación Nacional de Productores de Panela – Fedepanela. Recomendaciones para el Adecuado Manejo Ambiental y Sanitario de un Trapiche Panelero. Fonseca Acosta Edward. Asesor Departamento de Transferencia y Tecnología Fedepanela. 2000.

Federación Nacional de Productores de Panela – Fedepanela. Consejos Técnicos para Tener en Cuenta en el Proceso de Elaboración de Panela de Buena Calidad. Fonseca Acosta Edward. Asesor Departamento de Transferencia y Tecnología Fedepanela. 2000.

Giraldo Gómez Eugenio. Manejo Integrado de Residuos Sólidos Municipales. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá.

Leiva Fabio R. Manejo Sostenible de Suelos Agrícolas. Fondo Parafiscal de Importaciones de Trigo. 2000.

López Pineda Yimy R., y Carvajal Muñoz Germán O., Evaluación de Tres Sistemas de Labranza para el Establecimiento de Tres Variedades Raigras (*Lolium spp*) en la Sabana de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agrícola. 1998.

Manuel García López. Manual de Estabilidad de Taludes. Santafé de Bogotá D.C. 1996.

Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas. 1999.

Ministerio del Medio Ambiente. Ley 99/93.

Montenegro G., Hugo y Malagón C., Dimas. Propiedades Físicas de los Suelos. Bogotá, D.E., Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1990.

Pardo Patricia. Técnicas de la Aspersión. Convenio SENA – SAC – Conalgodón – Fondo de fomento Algodonero..

Rodríguez Castillo Rene A., y Santoyo Campos Juan C,s. Alternativas de Preparación de Suelos para el Sistema de Producción en Caña Panelera en la Región del Gualivá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agrícola. 1999.

Rotoplast S.A. Sistemas Sépticos Domiciliarios. 2001.

SENA – SAC. El Recurso Suelo y sus Necesidades de Agua. Convenio SENA-SAC 000899 de 1999. Santafé de Bogotá. Marzo de 2000.

Senninger Irrigation Inc. Twin Aspersor Gigante. 6416 Old Winter Garden Road. Orlando, Fl 32835 U.S.A.

Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC. Manual de Capacitación en Manejo Fitosanitario. Santafé de Bogotá D.C. 1998.

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co). Consulta normatividad ambiental.

## 10. GLOSARIO

A continuación se presentan las definiciones de los términos más y comúnmente utilizados en por los productores paneleros y profesionales vinculados a esta actividad.

### A

**Adecuación del terreno.** Comprende principalmente labores de planificación de los lotes de caña, definición de sus dimensiones y construcción de canales de drenaje y caminos para movilizar la caña cortada.

**Aglutinante.** Sustancia que obra como agente de cohesión entre las partículas sólidas dispersas en un líquido.

**Agronómico.** Es relativo a la agronomía, rama de la ciencia que estudia el desarrollo de las plantas.

**Apronte.** Se refiere a las labores de recolección de la caña cortada, su transporte desde el campo hasta el trapiche y su almacenamiento, previo a la extracción de los jugos en el molino.

**Azúcares reductores.** Son los azúcares resultantes del desdoblamiento de la molécula de la sacarosa en glucosa y fructosa a través del proceso de hidrólisis.

### B

**Bagacera.** Lugar de almacenamiento del bagazo, protegido contra la lluvia y los vientos.

**Bagazo.** Residuo vegetal obtenido después de haberle extraído el jugo a una vara de caña.

**Batido.** Se refiere al enfriamiento de la miel con la ayuda de palas pequeñas.

### C

**Cachaza.** Subproducto del proceso de producción obtenido de la limpieza del jugo en caliente, con lo cual se obtiene una masa semisólida compuesta entre otros por jugo, bagacillo, tierra y precursores color.

**Contaminación.** Alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concen-

traciones o niveles capaces de interferir el bienestar y las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente o de los recursos de la nación o de los particulares.

**Control de la madurez.** Se refiere a la valoración de la cantidad de sacarosa presente en el jugo de la caña para obtener el mayor rendimiento en un periodo vegetativo adecuado. El estado de madurez adecuado para cortar la caña se puede establecer con la ayuda de un equipo llamado refractómetro, el cual indica el porcentaje de sólidos solubles totales contenidos en el jugo (°Brix).

**Control de malezas.** Se refiere a los procedimientos que se deben seguir para que el cultivo de la caña se desarrolle libre de plantas que puedan competir por nutrientes en una época determinada del crecimiento.

**Cosecha.** Se refiere al corte de las cañas para procesarlas en el trapiche.

### D

**Decantación.** Proceso por el cual las partículas sólidas suspendidas dentro de un líquido descienden al fondo del recipiente que lo contiene por acción de la fuerza de gravedad.

**Descachazado.** Se refiere a la limpieza de los jugos, consiste en retirar todas aquellas impurezas suspendidas integradas al jugo que no poseen ningún carácter nutricional pero que sí repercuten en la calidad final de la panela.

### E

**Ebullición.** Cambio en el estado dinámico de los líquidos debido a la excitación de las partículas por fuentes inducidas.

**Empaque.** Se refiere a la protección superficial del producto ante el manipuleo, acción del medio ambiente y las condiciones climáticas de almacenamiento.

**F Fermentación.** Reacción química de algunas sustancias orgánicas a causa de enzimas microbianas, generalmente con desprendimiento de gases.

**Fertilización.** Se refiere al suministro de nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento y desarrollo de la caña, teniendo como base el estudio de fertilidad del suelo donde se establece el cultivo.

**Flotación.** Efecto de sostenimiento de un cuerpo en la superficie de un líquido debido al equilibrio en tensión superficial del líquido.

**I Impacto ambiental.** Cualquier cambio en el medio ambiente, que sea adverso o benéfico, total o parcial como resultado de las actividades, productos o servicios de una actividad.

**M Medio ambiente.** Conjunto de condiciones físicas, químicas y biológicas que rodean a un organismo.

**Melote.** Miel densa que contiene impurezas como tierra, bagacillo y otros. Sirve para suministrar a los animales como complemento de sus dietas alimenticias.

**Moldeo de la panela.** Se refiere a la forma final que se da a la panela.

**Molienda.** Se refiere a la extracción del jugo de la caña por medio de molinos.

**P pH.** Coeficiente que mide el grado de acidez de un medio.

**Prelimpiador.** Recipiente con forma de trapezoido cónico inverso utilizado para almacenar temporalmente el jugo extraído de la caña con el fin de retirar las impurezas sólidas que salen mezcladas como la tierra.

**Prelimpieza de los jugos.** Se refiere al retiro de las impurezas mezcladas con el jugo una vez este ha salido del molino, utilizando un equipo de decantación natural.

**Punteo.** Se refiere a la concentración de la sacarosa hasta un valor cercano a los 90 ° Brix.

**R Remellón.** Cuchara grande en forma de casquete circular que sirve para retirar las impurezas del jugo de la caña durante la fase de limpieza.

**S Sacarosa.** Compuesto químico carbonatado cuya fórmula empírica es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , que en química se denomina azúcar de caña.

**Selección de semillas y semilleros.** Se refiere a la calidad del material vegetal que se debe utilizar para el cultivo, y debe reunir características de sanidad, fortaleza, desarrollo genético, etc.

**Siembra.** Se refiere a la disposición del material vegetal en el suelo

**Sistema de siembra.** Se refiere a la distancia entre plantas y la distancia entre surcos. El sistema de siembra depende fundamentalmente del grado de desarrollo tecnológico que se esté manejando en la región.

# FICHAS DE REFERENCIA

## FICHA 1 – A

## ADECUACION DEL TERRENO

### Objetivo de la labranza:

Mejorar las condiciones físicas del suelo, relacionadas con su estructura, con el fin de formar una capa apta para un adecuado crecimiento de las raíces, incorporar materiales orgánicos al suelo, combatir las malezas y favorecer la penetración del agua.

### ALTERNATIVA 1

### LABRANZA MINIMA

Con este tipo de labranza se busca dejar parte de los residuos de cosecha sobre la superficie del terreno y dar solamente el número necesario de pases de implementos para no compactar el suelo ni desgastarlo en forma exagerada, con el propósito de propiciar un medio que conduzca a una rápida germinación y emergencia de la planta, para obtener altos rendimientos a un nivel de costos razonable.



### Ventajas:

- ✓ Menor consumo de energía.
- ✓ Reducción de la erosión y compactación del suelo.
- ✓ Disminución de la escorrentía y la tasa de evaporación.
- ✓ Menor requerimiento de maquinaria.
- ✓ Reducción del daño a las características físicas del suelo.

### Implementos comúnmente utilizados:

- ✓ Arado de vertedera.
- ✓ Rastra de dientes rígidos o flexibles

### Disposición de los implementos:

A la unidad motriz (tractor) se acopla el arado de vertedera seguido de la herramienta pulverizadora que puede ser la rastra de dientes rígidos o de dientes flexibles.

## FICHA 1 – B

## ADECUACION DEL TERRENO

### ALTERNATIVA 2

### LABRANZA CONVENCIONAL

Este tipo de labranza combina las operaciones de labranza primaria y secundaria, tendientes a preparar una cama para el establecimiento del cultivo.

La labranza primaria sirve para mejorar mecánicamente la estructura del suelo mediante la operación de arado. Por su parte, la labranza secundaria crea una cama superficial con una estructura adecuada para la germinación de las semillas.

#### Características:

- ✓ En la fase inicial, prepara el suelo para garantizar una buena germinación, desarrollo del cultivo, rápida infiltración del agua de riego y una aireación adecuada para las raíces.
- ✓ Las malezas presentes en el momento de la preparación son destruidas e incorporadas al suelo.
- ✓ Incorpora residuos y abonos verdes.
- ✓ Incorpora agroquímicos.
- ✓ Facilita labores de siembra, cosecha y riego.

#### Implementos comúnmente utilizados:

- ✓ Arado de discos.
- ✓ Arado de cinceles.
- ✓ Rastrillo de discos.
- ✓ Arado rotativo o rotavator.

## FICHA 1 – C

## ADECUACION DEL TERRENO

### ALTERNATIVA 3

### LABRANZA CON TRACCION ANIMAL

#### Tracción Animal:

En pequeñas extensiones planas o de ladera, la labranza se realiza con ayuda de animales de tiro, ya sean bueyes o caballos, que sirven como unidad motriz para accionar los implementos utilizados.

Los implementos utilizados en estos casos, deben reunir algunas condiciones y cualidades como:

- Permitir un trabajo eficiente y rápido con el mínimo de fatiga para el animal.
- No ser perjudiciales ni para el hombre, ni para los animales.
- Ser de fácil construcción, de modo que se puedan fabricar localmente.
- Ser livianos para que su transporte sea fácil.
- Puedan ser utilizados de manera rápida sin demasiados ajustes previos.
- Estar conformados por piezas sencillas para su fabricación y manejo.
- Su construcción debe permitir al operario trabajar en la posición menos fatigosa.

#### Implementos comúnmente utilizados:

- ✓ Arado de chuzo o simétrico.
- ✓ Arado de vertedera o asimétrico.
- ✓ Rastrillo de discos.
- ✓ Surcadoras.

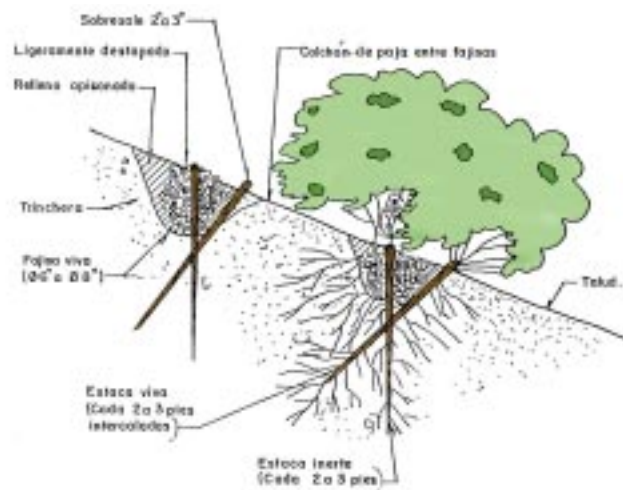


## FICHA 1 – D

## ADECUACION DEL TERRENO

### ALTERNATIVA PARA:

### CONTROL DE LA EROSION



Uno de los métodos para controlar la erosión es la empradización y la reforestación, que comprende la siembra de especies apropiadas, la colocación de barrera vivas y a disposición adecuada de los residuos de cosecha.

Estas medidas contemplan aspectos básicos como son:

- ✓ Amortiguar el golpe de las gotas de lluvia.
- ✓ Disminuir la acción del agua de escorrentía.
- ✓ Proteger la estructura del suelo.





## FICHA 2

## SIEMBRA

### ALTERNATIVAS PARA

### SISTEMAS DE SIEMBRA

#### Los sistemas de siembra:

Su elección depende, entre otros factores, de la topografía del terreno, el grado de tecnología que se utilice y las costumbres del productor. Su adecuada implementación contribuye a controlar la erosión y obtener buenas producción de caña en los lotes.

#### CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE SIEMBRA

Estos sistemas se pueden clasificar de acuerdo a la topografía del terreno como son:

##### Sistemas de siembra en zonas de ladera:

- ✓ Mateado, utilizando cogollo como material de siembra.
- ✓ Por ahoyado, abriendo cajuelas y sembrando cogollos o trozos de caña.
- ✓ A chorrillo, en surcos a través de la pendiente o en curvas a nivel.

##### Sistemas de siembra en zonas planas o ligeramente onduladas:

- ✓ A chorrillo, en dirección a la pendiente.

##### Mateado:

- ✓ Se realiza con barretón clavándolo de forma oblicua, colocando dos o tres esquejes de yemas por hoyo, con las yemas dirigidas hacia arriba.
- ✓ Las distancias entre plantas son 25 cm a 50 cm y entre surcos varían de 1 m a 1.3 m.



## CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE SIEMBRA

### Ahollado:

- ✓ Se abren cajuelas de 50 cm de largo por el ancho del azadón.
- ✓ Profundidad de las cajuelas 20 cm.
- ✓ Distancia entre cajuelas entre 60 cm y 100 cm.
- ✓ Las distancias entre ejes de cajuelas (surcos) varían de 1.8 m a 2 m.

### Chorrillo:

- ✓ Se abren surcos de 20 cm a 30 cm de profundidad, colocando la semilla acostada en el fondo.
- ✓ Si se usa semilla de buena calidad, se colocan entre 7 y 10 yemas por metro lineal en chorro sencillo.
- ✓ Usando semilla de mala calidad, se colocan entre 10 y 12 yemas por metro lineal en chorro doble.



## FICHA 3

## FERTILIZACION

### RECOMENDACIONES PARA LA:

### APLICACION DE FERTILIZANTES

#### Objetivo:

Suplir las deficiencias de nutrientes del suelo, para que las plantas de caña se desarrollen normalmente, sin deficiencias de estos.



Para lograr una aplicación oportuna y suficiente de nutrientes al suelo, para un buen desarrollo del cultivo de la caña, se requiere tomar muestras de suelo de los lotes, teniendo en cuenta que se deben muestrear por separado los lotes planos de los lotes con pendiente o inclinados, tomando las muestras de suelo a una profundidad de 40 cm, para enviarlos a un laboratorio de análisis de suelos con el propósito de hacerle un análisis de suelos “completo”, informando que el tipo de cultivo a sembrar es caña de azúcar y solicitando recomendaciones adecuadas de las dosis de nutrientes faltantes.

## FICHA 4

## CONTROL DE MALEZA

### ALTERNATIVA 1

### CONTROL QUIMICO

#### Objetivo:

Eliminar, disminuir o controlar con ayuda de un insumo de síntesis química, la presencia de otro tipo de plantas que compitan con la caña por energía solar, nutrientes y agua, entre otros.



#### Equipos:

Los más comúnmente utilizados son:

- ✓ Bombas de aguilón sencillo (bombas de espalda), manuales o mecánicas.
- ✓ Bombas de aguilón múltiple (acopladas a tractor), mecánicas.

#### Consideraciones generales para lograr un adecuado control:

- ✓ Identificar el tipo de planta a erradicar.
- ✓ Seleccionar el insumo químico (agroquímico) más adecuado al tipo de maleza.
- ✓ Seleccionar el tipo de boquillas a utilizar.
- ✓ Calibrar los equipos.
- ✓ Aplicar la dosis recomendada por el fabricante del insumo.





Es recomendable mezclar el insumo con un líquido viscoso, ya sea pegante con base en agua o aceite vegetal, para disminuir la volatilidad de las gotas y garantizar una buena adherencia del producto al cultivo.

### Calibración tipo de una fumigadora de espalda manual (ejemplo):

1. Aplique una cantidad de agua al tanque de la máquina y de acuerdo con la altura que tenga el cultivo y seleccionando la boquilla recomendada para el tipo de producto a usar, accione la pistola y mida el ancho de la banda de aspersión que quedó marcado. Supongamos que fueron 1.25 m.
2. Divida 100 entre el ancho de la banda (1.25) esto da 80 metros, mida esa distancia en un lote
3. Vacíe la fumigadora y vuelva a llenarla con una cantidad conocida de agua, por ejemplo 10 litros y comience la aplicación en el lote que midió, caminado al paso que normalmente usa cuando fuma y con la boquilla a la altura del cultivo.
4. Cuando haya terminado la aplicación, saque el agua que sobró y médala en un balde, supongamos que fueron 7 litros, eso indica que gastó 3 litros, multiplique esos 3 litros por 100 y sabrá cual es la cantidad de agua usada por hectárea, en este ejemplo son 300 litros de agua por hectárea.
5. Compare esa cantidad con la recomendada por el técnico, si está un 10% por encima o por debajo, la boquilla es la apropiada, si es mayor la diferencia, debe cambiar de boquilla y volver a calibrarla.

Para saber cuantas bombadas necesita por hectárea, divida los litros que necesita por hectárea entre los litros que le caben al tanque de la aspersora, supongamos que le caben 20 litros al tanque, entonces sería para este ejemplo, 300 litros entre 20 litros y da 15 bombadas para una hectárea.

Para saber que cantidad de producto necesita aplicar en cada tancado de la aspersora, busque en la etiqueta del producto la cantidad a usar por hectárea y divídalo por el número de bombadas que le dio en el paso anterior, supongamos que la dosis es de 2500 centímetros cúbicos por hectárea, entonces 2500 dividido entre 15 bombadas, da 166.6 centímetros cúbicos de producto en cada bombada de agua.



## FICHA 4

## CONTROL DE MALEZA

### ALTERNATIVA 2

### CONTROL MANUAL

#### Objetivo:

Eliminar, disminuir o controlar con ayuda de herramienta manual, la presencia de otro tipo de plantas que compitan con la caña por energía solar, nutrientes y agua, entre otros.

#### Elementos:

Los más comúnmente utilizados son:

- ✓ Azadones.
- ✓ Machetes.
- ✓ Guadañas.
- ✓ Palas.

#### Consideraciones generales para lograr un adecuado control:

- ✓ Realizar la labor cuando el cultivo se encuentre en etapa de crecimiento; esto es, cuando no se haya producido el cerramiento del mismo.
- ✓ Realizar entre dos y cuatro desyerbes o labores de control antes del cerramiento del cultivo.

## FICHA 5

## RIEGO

### Objetivo:

Aplicar la cantidad justa de agua al cultivo de la caña en el momento oportuno, para garantizar su desarrollo, teniendo en cuenta las condiciones del suelo para evitar sobre saturación que puedan dañar las raíces.

### Importancia del riego:

- ✓ Aumento de producción.
- ✓ Crecimiento adecuado del cultivo.
- ✓ Disminución de pérdidas del cultivo.
- ✓ Control de producción.

### Características del suelo:

- ✓ Humedad.
- ✓ Velocidad de infiltración.
- ✓ Textura.
- ✓ Estructura.

### Factores a considerar para aplicar riego:

- ✓ Evapotranspiración del cultivo.
- ✓ Precipitación de la zona.
- ✓ Requerimiento de riego.
- ✓ Eficiencia de aplicación del riego.

### Componentes de un sistema de riego:

- ✓ Fuente de agua.
- ✓ Captación. (bocatomas, estaciones de bombeo).
- ✓ Almacenamiento (lagunas, reservorios).
- ✓ Conducción y Distribución (tuberías o canales).
- ✓ Aplicación (presión, gravedad).

### Calculo de la lámina de riego:

Para calcular el volumen de agua a aplicar es necesario conocer los siguientes datos:

- Cc** Capacidad de campo del suelo.  
**Pmp** Punto de marchites permanente del suelo.  
**Da** Densidad aparente del suelo.  
**Ca** Coeficiente de agotamiento del cultivo, para la caña de azúcar varía entre 80% y 90%.  
**Pr** Profundidad radicular del cultivo, para la caña es de 40 cm.  
**Ea** Eficiencia de aplicación, para sistemas de riego por aspersión es del 75%

$$\text{Lámina de riego (mm)} = [(cc - pmp) / 100] \times Da \times (Ca / 100) \times Pr \times (1 / Ea) \times 10$$

## FICHA 5

## RIEGO

### ALTERNATIVA 1

### RIEGO POR ASPERSION



#### Este sistema de riego está conformado por:

- ✓ Unidad de bombeo.
- ✓ Línea principal de conducción.
- ✓ Líneas secundarias de distribución.
- ✓ Tomas o hidrantes en campo.
- ✓ Aspersores (cañones)

#### Para aplicar riego por aspersión se debe tener en cuenta:

- ✓ Velocidad del viento en la zona.
- ✓ Tipo de suelo.
- ✓ Capacidad de absorción de agua del suelo.
- ✓ Disminución de absorción del agua de acuerdo a la pendiente del terreno.



## FICHA 5

## RIEGO

### ALTERNATIVA 2

### RIEGO POR SURCOS



#### Parámetros a controlar para el suministro y manejo del agua de riego:

- ✓ Control de flujo a la entrada del canal.
- ✓ Nivelación de la superficie del terreno.
- ✓ Calidad de agua para el reúso.

#### Elementos de un sistema de riego por superficie:

##### 1. Estructuras de control:

- ✓ Estructuras de captación.
- ✓ Estructuras de conducción y manejo.

##### 2. Estructuras de medición:

- ✓ Canaletas Parshal
- ✓ Vertederos.
- ✓ Orificios.

#### Etapas del riego por superficie:

- ✓ Avance.
- ✓ Humedecimiento.
- ✓ Agotamiento.
- ✓ Recesión

Todas las anteriores, se relacionan con el tiempo que tarda el riego en cada tanda.

## FICHA 6

## MANTENIMIENTO DE MOTORES

### Objetivo:

Disminuir la contaminación causada por una deficiente combustión derivada del desgaste y falta de mantenimiento de los motores de combustión interna utilizados como fuente energía para operar los molinos.

### RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MOTORES DIESEL

#### Diariamente:

- ✓ Comprobar la cantidad de combustible.
- ✓ Comprobar fugas de aceite, agua y combustible.
- ✓ Comprobar el nivel y estado del aceite.
- ✓ Comprobar el aceite alrededor de los vástagos de las válvulas.
- ✓ Comprobar circulación del agua de refrigeración.
- ✓ Comprobar temperatura del agua de refrigeración.
- ✓ Comprobar humo del escape.

#### Cada 100 horas:

- ✓ Limpiar filtros de aire.
- ✓ Verificar el apriete de todas las tuercas.

#### Cada 250 horas:

- ✓ Comprobar la tensión de la correa de accionamiento.
- ✓ Comprobar el estado de los inyectores de combustible y su pulverizado.

#### Cada 500 horas:

- ✓ Limpiar filtro de combustible.
- ✓ Palpar mangueras de agua.
- ✓ Ajustar la luz de las válvulas.
- ✓ Limpiar las aletas del radiador.
- ✓ Cambiar aceite del motor.
- ✓ Limpiar el colador de aceite lubricante.

#### Cada 1000 horas:

- ✓ Descarbonar el motor.
- ✓ Esmerilar válvulas.
- ✓ Comprobar luz del pistón.
- ✓ Limpiar tanque de combustible.
- ✓ Cambiar filtro de combustible.
- ✓ Inspeccionar cojinetes de la cabeza de la biela y cojinetes principales.
- ✓ Comprobar si hay incrustaciones en las cámaras de agua.

## FICHA 7

## MANEJO DE SUBPRODUCTOS

### ALTERNATIVAS PARA:

### APROVECHAMIENTO DE CACHAZA Y MELOTE

#### Objetivo:

Recuperar los subproductos obtenidos en la prelimpieza de los jugos, con el fin de utilizarlos como complemento en la alimentación de ganado mular, caballar, vacuno, cerdos y/o aves de corral.

### ALTERNATIVA 1

### USO COMO ALIMENTO LIQUIDO

#### Usos como producto liquido o cachaza:

La cachaza líquida que se obtenga del proceso de limpieza de los jugos o descachazado, se debe depositar en un recipiente limpio y dejar enfriar a temperatura ambiente, para posteriormente suministrarla a las mulas, caballos o cerdos de la finca.

#### Ventajas:

- ✓ Rápido aprovechamiento para los animales.
- ✓ Complemento nutricional aportante de energía y otros elementos nutricionales.

#### Desventajas:

- ✓ Rápida descomposición.
- ✓ Duración limitada (4 – 6 horas).
- ✓ Deposiciones blandas en los animales que la consumen.



## FICHA 7

## MANEJO DE SUBPRODUCTOS

### ALTERNATIVA 2

### USO COMO ALIMENTO SOLIDO



#### Usos como producto sólido o melote:

La cachaza líquida obtenida del proceso de limpieza de los jugos o descachazado, se deposita en una paila para continuar con su proceso de deshidratación o eliminación del exceso de agua, hasta obtener una pasta oscura, semisólida que se utiliza mezclada con otros productos para completar la dieta de animales de la finca.

#### Ventajas:

- ✓ Permite almacenamientos prolongados (2-3 meses)
- ✓ Permite dosificaciones de acuerdo con las necesidades de la dieta de los animales.
- ✓ Permite disminuir costos de alimentación de los animales de la finca.
- ✓ Permite mantener niveles de ganancia promedio de peso diario similares a alimentaciones con concentrados.

## FICHA 8

## ADECUACION DE HORNILLAS

### Objetivo:

Mejorar la eficiencia de combustión y aprovechamiento de calor en las hornillas paneleras con el fin de eliminar el uso de combustibles suplementarios al bagazo.

### ALTERNATIVA 1

### IMPLEMENTACION DE QUEMADORES MULTIPLES



#### Ventajas:

- ✓ Acoplable a cualquier hornilla térmicamente ineficiente.
- ✓ Disminución de los costos de producción causados por el uso de combustibles suplementarios.
- ✓ Disminución de la presión sobre los bosques, al no necesitarse la leña como combustible suplementario.
- ✓ Disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> y CO a la atmósfera.



## FICHA 9

## MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

### ALTERNATIVAS PARA:

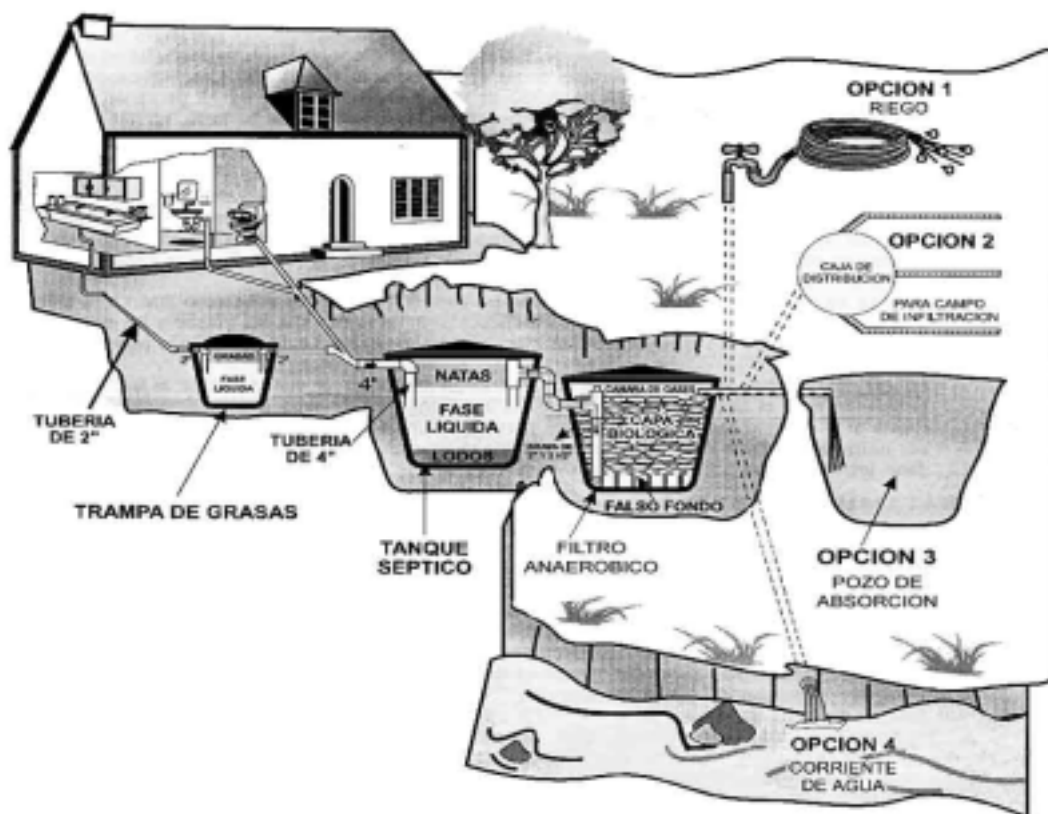
### MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

#### Objetivo:

Disminuir de acuerdo con los parámetros fijados por la legislación, la carga contaminante del agua utilizada, para poder destinarla a otras actividades como el regadío de cultivos.

### ALTERNATIVA 1

### SISTEMAS MODULARES DE PRECONSTRUIDOS PARA TRATAMIENTO BIOLÓGICO



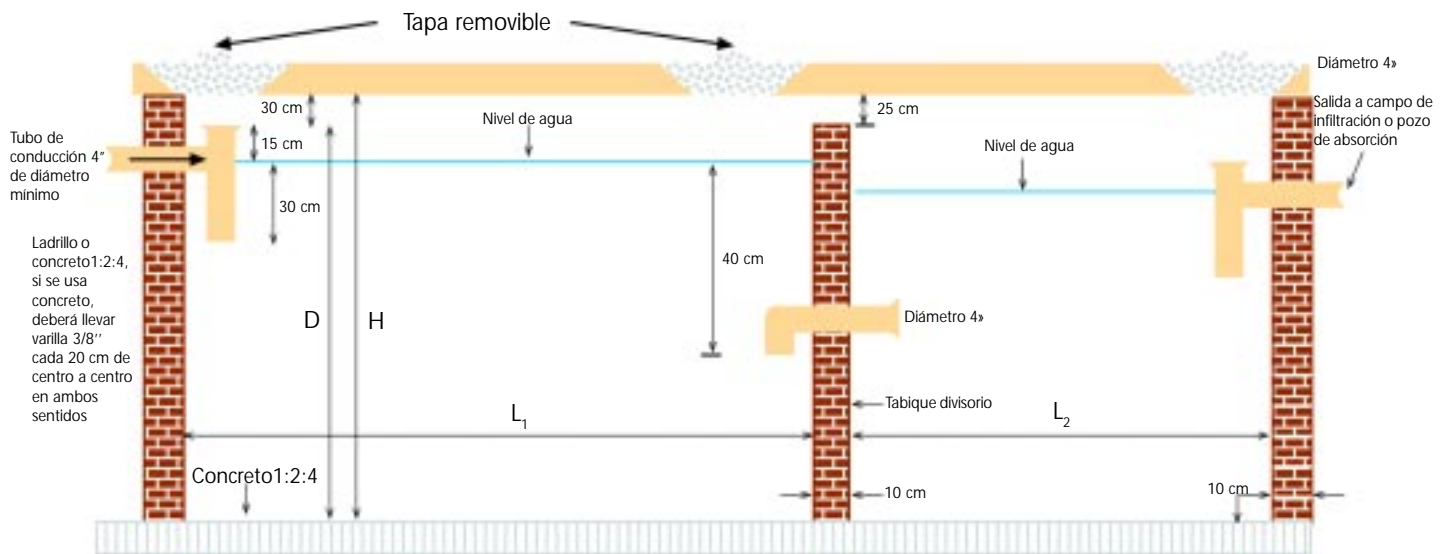


## FICHA 9

## MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

### ALTERNATIVA 2

### DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO



L1, L2, H, D y A se determinarán como sigue:

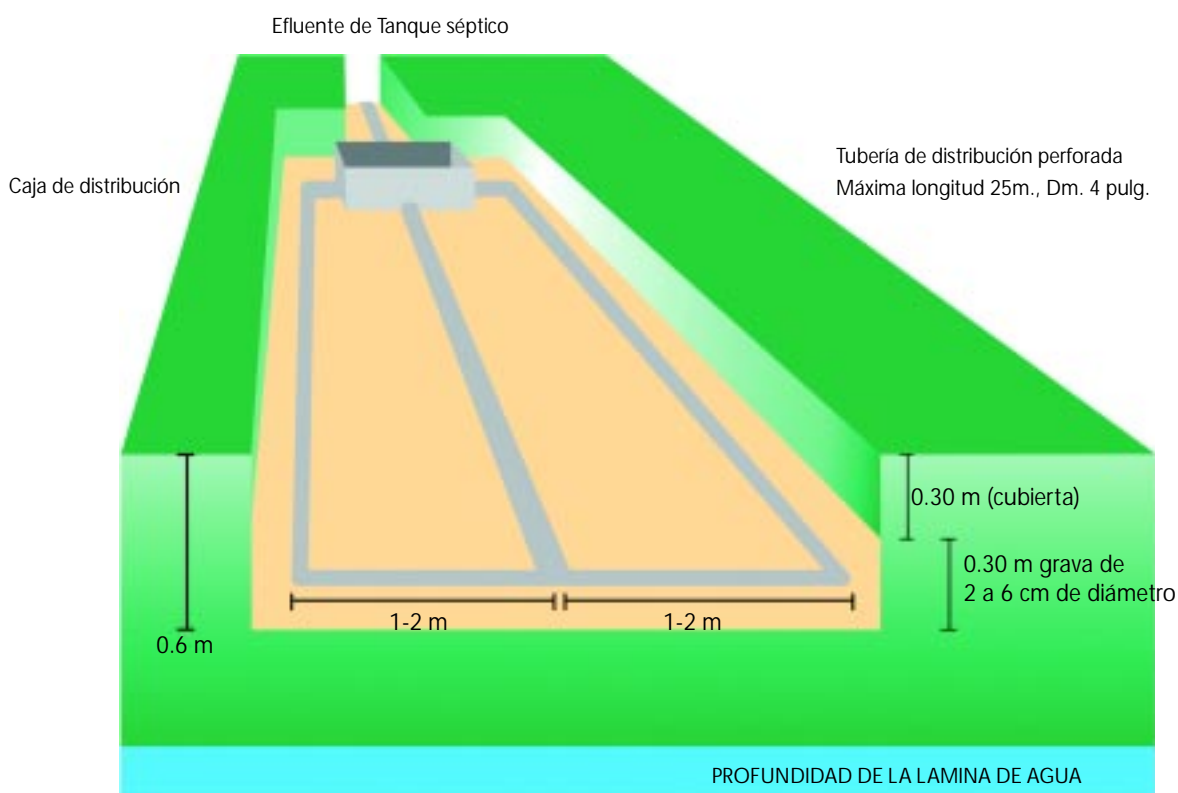
Tipo de tanque séptico		Número de personas		Capacidad líquida nominal del tanque (litros)		Dimensiones recomendadas			Profundidad (metros)		Capacidad total (litros)	
						Ancho A (metros)	Largo (metros)					
		Campamentos q = 95 l/huésped/día					L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Líquido D	Total		
A		Hasta 15		1500		0,7	1,3	0,6	1,2	1,5	2000	
B		16-24		2250		0,9	1,3	0,7	1,3	1,6	2880	
C		25-32		3000		1,0	1,5	0,8	1,4	1,7	3910	
D		33-40		3750		1,1	1,6	0,8	1,5	1,8	4750	
E		41-47		4500		1,2	1,7	0,8	1,6	1,9	5700	
F		48-55		5250		1,3	1,8	0,9	1,7	2,0	7000	
G		48-55		6000		1,3	1,9	1,0	1,8	2,1	7920	

## FICHA 9

## MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

### ALTERNATIVA 2

### DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO



TIEMPO DE PERCOLACION Periodo necesario para que descienda una pulgada de agua (minutos)	AREA DE ABSORCION POR PERSONA (m <sup>2</sup> )
	FACTOR (1)
2 o MENOS	1.2
3	1.4
4	1.7
5	1.9

TIEMPO DE PERCOLACION Periodo necesario para que descienda una pulgada de agua (minutos)	AREA DE ABSORCION POR PERSONA (m <sup>2</sup> )
	FACTOR (1)
15	3.0
30	4.2
60	5.6
MAS DE 60	Es necesario hacer diseño especial

(1) PARA MULTIPLICAR POR EL NUMERO DE PERSONAS



## FICHA 9

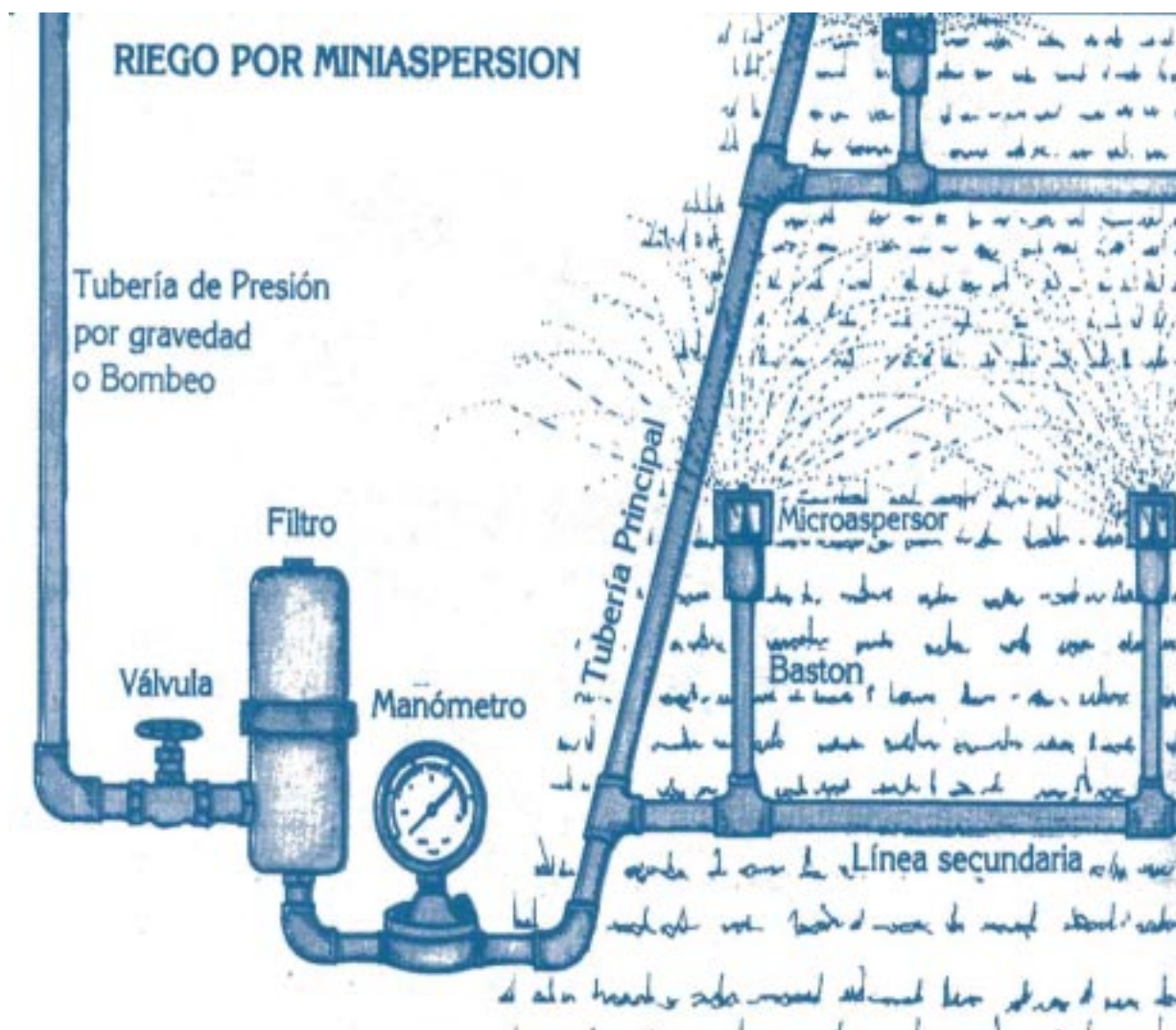
## MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

ALTERNATIVA PARA:

DISPOSICION DE AGUAS  
RESIDUALES TRATADAS

ALTERNATIVA 1

RIEGO POR ASPERSION

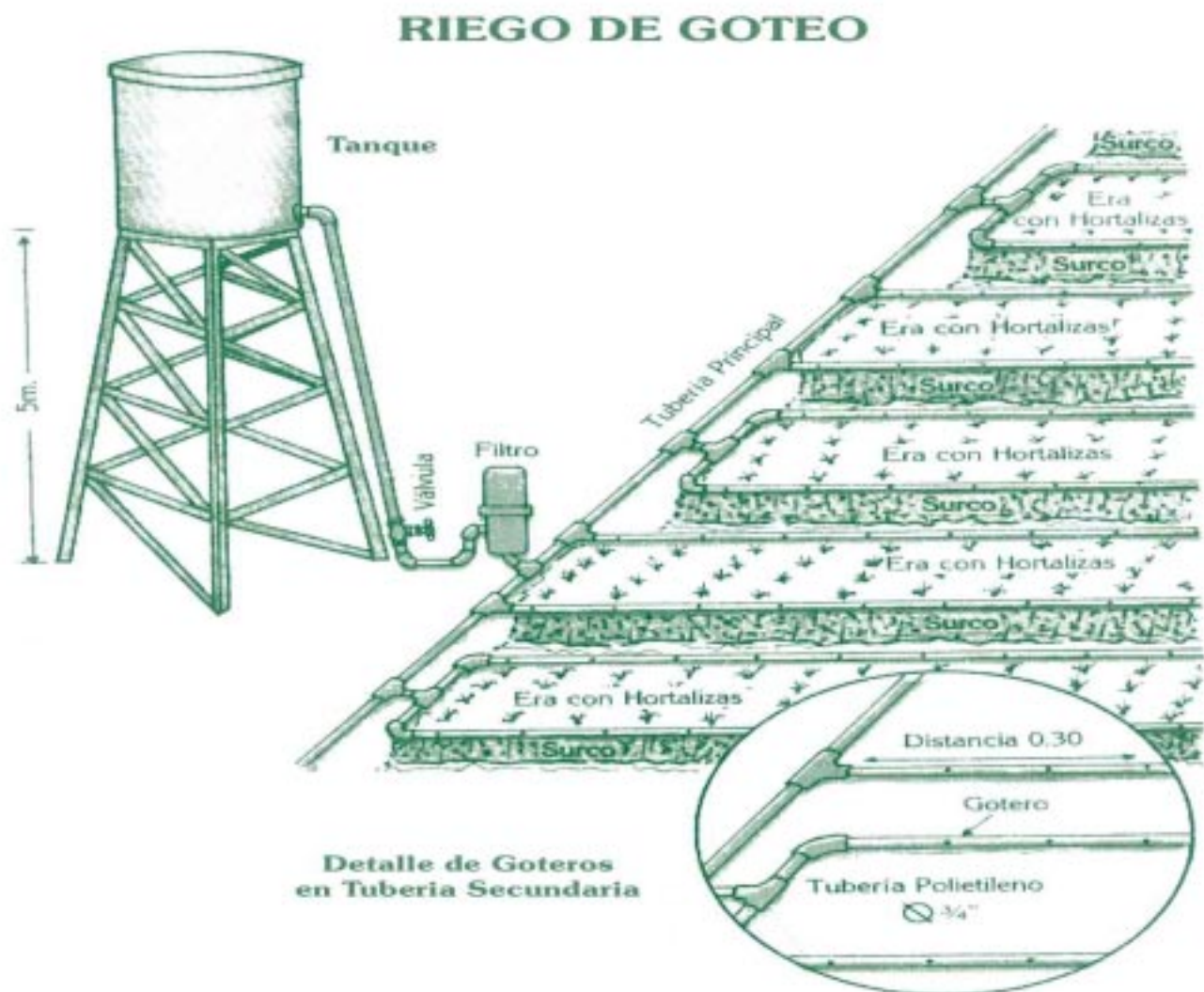


## FICHA 9

## MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

### ALTERNATIVA 2

### RIEGO POR GOTEO





## DIRECCIÓN GENERAL AMBIENTAL SECTORIAL

