

IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS QUE GENERAN LA DISMINUCIÓN DE
AGENTES CONTAMINANTES QUE SE LIBERAN EN EL MEDIO AMBIENTE EN LOS
CENTROS DE PRODUCCIÓN PANELERA EN EL MUNICIPIO DE SANTANA BOYACÁ

BERCILIO CASTILLO QUIROGA
EDGAR HERNANDO GARCIA CASTELLANOS
LAUREANO LEON QUIROGA
DIVA MERCEDES MORENO DIAZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.

2020

IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS QUE GENERAN LA DISMINUCIÓN DE
AGENTES CONTAMINANTES QUE SE LIBERAN EN EL MEDIO AMBIENTE EN LOS
CENTROS DE PRODUCCIÓN PANELERA EN EL MUNICIPIO DE SANTANA BOYACÁ

BERCILIO CASTILLO QUIROGA

EDGAR HERNANDO GARCIA CASTELLANOS

LAUREANO LEON QUIROGA

DIVA MERCEDES MORENO DIAZ

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Educación Ambiental

Asesor

ANA MARIA PAEREZ AGUIRRE

ECÓLOGA

MAGISTER GESTIÓN DEL TURISMO SOSTENIBLE

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C.

NOVIEMBRE DEL 2020

Tabla de contenido

	Pág.
1. Problema.....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo general.	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. Justificación.....	13
2. Marco referencial.....	16
2.1. Antecedentes investigativos	16
2.1.1. Antecedente nacional.....	16
2.2. Marco contextual.....	19
2.2.1. Localización (Delimitación de la zona de estudio).	20
2.2.2. Límites municipales	20
2.2.3. Aspecto económico	21
2.2.4. Aspecto social	21
2.3. Marco teórico	22
2.3.1. Enfoque educación ambiental	22
2.3.2. Enfoque comunitario	22
2.3.3. Enfoque interdisciplinario.....	23
2.3.4. Enfoque sistemático	23
2.4. Marco legal.....	23
3. Diseño metodológico	25
3.1. Enfoque y tipo de investigación	25
3.2. Línea de investigación institucional	27
3.3. Población.....	28
3.4. Muestra	28
3.5. Instrumentos de investigación.....	29
3.5.1. Diagnóstico	29
3.5.2. Seguimiento	30

3.5.3. Evaluación	31
3.6. Instrumentos	31
3.6.1. Instrumento de diagnóstico	31
3.6.2. Instrumentos de seguimiento	32
3.6.3. Instrumentos de evaluación	34
4. Estrategia de intervención para la implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el Municipio de Santana Boyacá	35
4.1. Propietarios de los trapiches.....	37
4.2. Empleados en el trapiche	38
4.3. Padres de familia	39
4.4. Estudiantes	40
4.4.1. Instrumentos De Seguimiento.	41
5. Conclusiones.....	42
Referencias bibliográficas.....	43
Anexos	45

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Instrumentos de diagnóstico.....	32
Tabla 2 Resumen estrategia de intervención	35
Tabla 3 Límites municipales de Santana, Boyacá.....	50

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Mapa de la localización geográfica de Sanatan, Boyacá.....	49
Figura 2 Mapa del Municipio de Santana con distribución de trapiches paneleros	50
Figura 3 Propietarios de los trapiches	51
Figura 4 Propietarios de los trapiches	51
Figura 5 Propietarios de los trapiches	52
Figura 6 Propietarios de los trapiches	52
Figura 7 Empleados en el trapiche.....	53
Figura 8 Empleados en el trapiche.....	53
Figura 9 Empleados en el trapiche.....	54
Figura 10 Empleados en el trapiche.....	54
Figura 11 Padres de familia	55
Figura 12 Estudiantes.....	56
Figura 13 Estudiantes.....	56
Figura 14 Silos de bagazo	57
Figura 15 Sitio de compostaje	57
Figura 16 Compostaje a campo abierto.....	58
Figura 17 Quemadas a campo abierto	58
Figura 18 Proceso de lavado.....	59
Figura 19 Leña como combustible.....	59
Figura 20 La escoria.....	60
Figura 21 Melaza	60

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Plantillas de encuestas aplicadas a propietarios, trabajadores, padres de familia y estudiantes	45
Anexo 2. Carta dirigida al alcalde del Municipio de Santana Boyacá.....	48
Anexo 3. Información del Municipio de Santana, Boyacá	49
Anexo 4. Tabulación de encuestas aplicadas	51
Anexo 5. Fotografías tomadas durante la visita que se hizo a los trapiches	57
Anexo 6. Videos sobre el proceso de la panela	61

Resumen

Título: IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS QUE GENERAN LA DISMINUCIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES QUE SE LIBERAN EN EL MEDIO AMBIENTE EN LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN PANELERA EN EL MUNICIPIO DE SANTANA BOYACÁ¹

Autores: Bercilio Castillo Quiroga, Edgar Hernando García Castellanos, Laureano León Quiroga, Diva Mercedes Monero Diaz**

Palabras clave: Panela, medioambiente, agentes contaminantes, residuos, problemas ambientales, uso adecuado.

Descripción: El presente trabajo de investigación está encaminado a sensibilizar a los productores de panela y padres de familia, del Municipio de Santana Boyacá, para profundizar en el uso adecuado y disminución de la cantidad de agentes contaminantes que se liberan al medio ambiente en los centros de producción de panela. Es por esto que, se hace necesario implementar estrategias que contribuyan a motivar a los paneleros y comunidad del Municipio de Santana, a realizar acciones concretas que permitan disminuir las problemáticas ambientales. De igual forma, con el diseño se daría solución al manejo inadecuado para los agentes contaminantes que se generan en el trapiche, realizando actividades de concientización con apoyo pedagógico acerca del uso correcto para dichos agentes.

Por lo anterior, nos embarcamos en este proyecto investigativo y práctico, mostrando las acciones desde los trapiches, y las Instituciones Educativas para impulsar un cambio de actitud e identificar las ventajas de participar con el uso de los agentes, en labores sencillas que se pueden realizar desde casa. Uno de los grandes problemas ambientales es el incremento en los trapiches de residuos como: bagazo, cachazas, desperdicios orgánicos, aguas residuales, escoria, cenizas, entre otras. Por eso nuestro propósito es buscar acciones sencillas y directas que proporcionen una respuesta concreta para reducir las en su fuente. En esta investigación teórico- práctica, encontramos información suficiente para que los trabajadores y productores de panela las apliquen a sus actividades cotidianas, contribuyendo con la praxis ecológica, con el fin de trabajar en la protección, salud y aprovechamiento óptimo de los residuos sólidos aprovechables que pueden ser fuente importante de recursos económicos.

¹ Trabajo de Grado

** Facultad Ciencias Humanas y Sociales. Departamento de Educación. Directora: Ana María Paerez Aguirre, Magister Gestión del Turismo Sostenible.

Abstract

Title: IMPLEMENTATION OF PRACTICES THAT GENERATE THE DECREASE OF POLLUTING AGENTS THAT ARE RELEASED INTO THE ENVIRONMENT AT THE PANEL PRODUCTION CENTERS IN THE MUNICIPALITY OF SANTANA BOYACÁ²

Authors: Bercilio Castillo Quiroga, Edgar Hernando García Castellanos, Laureano León Quiroga, Diva Mercedes Monero Díaz**

Key Words: Panela, environment, pollutants, waste, environmental problems, proper use.

Description: This research work is aimed at sensitizing panela producers and parents of the Municipality of Santana Boyacá, to deepen the proper use and reduction of the amount of pollutants that are released into the environment in production centers. Of panela. That is why it is necessary to implement strategies that help motivate the paneleros and the community of the Municipality of Santana, to carry out concrete actions that allow reducing environmental problems, carrying out activities to raise awareness of the proper use of polluting agents, in which use pedagogical strategies.

The management of pollutants is the biggest problem facing the world today. However, such management would be much more practical and less harmful to the environment if it begins by changing the traditional management attitude, by creating a new environmental culture to solve this problem. Therefore, we embarked on this research project showing actions from sugar mills and educational institutions to promote changes in the treatment of waste from the sugar mill centers. In this theoretical and practical research project we find enough information to put into practice guidelines for the optimal management and use of solid waste so that workers and panela producers apply them in their daily activities and can be a means of generating economic income and also our purpose is to seek simple and direct actions that provide a concrete answer to reduce them at their source.

² Trabajo de Grado

** Facultad Ciencias Humanas y Sociales. Departamento de Educación. Directora: Ana María Paerez Aguirre, Magister Gestión del Turismo Sostenible.

1. Problema

1.1. Planteamiento del problema

Control de los agentes contaminantes que se liberan al medio ambiente en los centros de producción panelera como forma de mejoramiento socio económico y cultural en el Municipio de Santana Boyacá. Los productores pertenecen al estrato socio - económico (0-1). Son personas de muy pocos recursos económicos que están ubicados en la zona Rural. Estas personas tienen costumbres y hábitos poco desarrollados por la disminución y uso adecuado de la cantidad de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción de panela. Hay poca información sobre reciclaje y manejo de la cantidad de agentes contaminantes, debido a que su formación académica llega a una escasa primaria. Por su nivel académico y poco contacto con los centros urbanos, no tienen una visión para comprender la importancia de controlar los residuos dejados por los humanos.

Observamos una gran contaminación en los centros productores de panela y poco interés por este aspecto vital en el momento y hacia el futuro, tampoco se ha tenido en cuenta el control y reutilización de residuos en todos sus aspectos. Nuestro querer es contribuir creando una cultura diferente, donde la llave a esta apertura cultural es concientizar y sensibilizar; involucrando a la comunidad panelera, los moradores, agricultores, profesores y estudiantes. Dar elementos para que las basuras, puedan convertirse en una posible solución de ingreso económico a la comunidad de forma individual o colectiva. Dar a la comunidad elementos pedagógicos y acciones prácticas para fortalecer una alternativa de mejoramiento económico y ambiental a través de charlas, videos, conferencias y acciones de hecho entre otros.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo disminuir la cantidad de agentes contaminantes que se liberan al medio ambiente en los centros de producción panelera para reducir los impactos negativos en las zonas cercanas a los trapiches del municipio de Santana, Boyacá?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Fomentar en la comunidad estrategias pertinentes para disminuir los agentes contaminantes que se liberan al medio ambiente en los centros de producción panelera del municipio de Santana, Boyacá.

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del manejo y disposición de los agentes contaminantes en el proceso de producción de panela de nuestra localidad.

Disminuir el impacto ambiental negativo al hacer un mejor control de los agentes contaminantes en algunos trapiches Santaneros.

Sensibilizar los efectos contaminantes sobre los recursos naturales causados por productos residuales procedentes de algunos trapiches Santaneros con participación de los educandos del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.

Aprovechar los recursos orgánicos residuales obtenidos en el procesamiento de la caña panelera, aplicando en algunos trapiches Santaneros prácticas amigables que permitan la protección del medio ambiente.

1.4. Justificación

Los espacios rurales se han convertido en los escenarios ambientales naturales más apropiados para la vida de las personas, ya que la mayoría de condiciones sanas para la población mundial se concentra en ellos, gracias a que es allí donde se cuenta con aire puro, aguas apropiadas para el consumo, poseen espacios comunes únicos que sirven de esparcimiento, gran riqueza vegetal que oxigena el aire y con una excepcional interacción humana. Aquí es donde se desarrolla la mayor actividad agropecuaria, obteniendo los productos indispensables para el consumo; por eso se hace alusión a que el campo es la despensa de la humanidad. Por ende, es de vital importancia que, con esta investigación, se pueda incluir a los productores en el manejo y conservación del medio ambiente.

La sensibilización en los trabajadores de los trapiches nos crea responsabilidades, por lo tanto, debemos realizar estrategias para que no se agoten los recursos y evitar la acumulación de desechos. Los productores llegan a desarrollar sus actividades productivas con una nula o poca formación en el manejo de desechos y reciclaje. No se ha prestado la atención suficiente por medio de entidades gubernamentales como ASOPANELA, FEDEPANELA u otras asociaciones que no orientan a toda la comunidad sobre la importancia de controlar los contaminantes y no tirar la basura en cualquier lugar. Muchos paneleros, no saben que el reciclado es una alternativa para la protección del medio ambiente. Por otro lado, se identifica la falta de educación y capacitaciones en este aspecto, siendo clara la falta de interés de los sectores productores, trabajadores, y comunidad en general.

Teniendo en cuenta que la educación es el medio por el cual se trabaja en la salvación del planeta y la visión para generar ingresos económicos a partir de la utilización de los desechos

obtenidos en el procesamiento de la panela, motivo por el cual se lleva a cabo esta propuesta para que la comunidad panelera de las veredas o lugares aledaños, puedan aprovechar aquellos materiales perjudiciales para la naturaleza evitando su acumulación, conocer y aprender qué elementos pueden ser aprovechados y devueltos al suelo con el propósito de enriquecerlo y darle fertilidad, por lo anterior se debe hacer conciencia a través de acciones pedagógicas dirigidas a la población Santanera.

Por medio de este proyecto, se quiere llegar a los sectores implicados para evitar que se sigan aplicando actividades tradicionales en el procesamiento de la panela, que vienen causando graves daños al ecosistema natural de la región y no permitir que, nuestro planeta tierra sea un recuerdo para las generaciones venideras; de continuar con la actitud que se viene llevando a través de las distintas generaciones. Es el momento de generar los cambios que sean necesarios, para que, desde la región a partir de acciones diferentes a las tradiciones llevadas hasta entonces por parte de los productores de panela, se pueda lograr desde la pedagogía y concientización desarrollar y contribuir con aportes de mejoramiento que ayuden en las condiciones de vida del sector.

La iniciativa de control de desechos contaminantes y reciclaje en cada trapiche vincula a la comunidad productora como una experiencia de investigación y participación de los miembros implicados. Esperamos que con esta experiencia se lleve a la práctica y se conviertan en modelos que ayuden a mejorar la vida ambiental de los lugares donde se correlacionan. La comunidad involucrada se beneficia con los conocimientos que adquieren a nivel personal, por una alternativa de desarrollo económico que se puede convertir en iniciativa de mejoramiento de las relaciones individuales y de grupo que se pueden dar entre ellos.

Con esta especialización en Educación Ambiental, consideramos que estamos cumpliendo con uno de los fines de la educación y de los tratados internacionales para la recuperación del planeta. Realmente vale la pena, es hora de empezar, necesitamos dejarle un buen ambiente a las generaciones futuras. Necesitamos sensibilizarnos internamente, empezando por nuestra forma de ver el mundo, de pensar, sentir y actuar, obteniendo así nuevos hombres con una cultura y valores compatibles con un mejor estilo de vida. Queremos mejores condiciones ambientales para aprovechar mejor los recursos que se encuentran a nuestra disposición, pero bien es cierto que se necesita utilizarlos racionalmente sin perjudicar a los demás seres humanos y al ambiente que nos rodea, pues de este último depende la calidad de vida.

2. Marco referencial

2.1. Antecedentes investigativos

2.1.1. Antecedente nacional

En lo que respecta a la evaluación y valoración del impacto ambiental en los trapiches productores de panela, varios autores de distintas instituciones educativas de educación superior se han interesado por el tema y han hecho aportes significativos al sector panelero a través de sus trabajos de investigación. Al mismo tiempo han dejado inquietudes sobre el destino final de los subproductos del proceso, especialmente en cuanto tiene que ver con el impacto socio ambiental, ya que el mayor impacto generado a través de esta industria tiene que ver con las afectaciones del medio ambiente y consigo también se afecta la calidad de vida de los habitantes de las zonas aledañas a los trapiches.

Algunos de los trabajos que se han hecho anteriormente los exponemos a continuación: Erika Giomar Bernal Vargas, en su tesis de grado de la Universidad Santo Tomás, facultad de Ciencias y Tecnologías en el año 2019, propuso evaluar los impactos soci- ambientales generados en cada etapa del proceso de producción de la panela, específicamente en la subcuenta sancute del Municipio de Santana, Boyacá. A partir del diagnóstico, se propuso estrategias de prevención, control y mitigación en la emisión de contaminantes al medio. En su trabajo, se cuenta con la propuesta de estrategias claves, eficientes y a bajos costos que permiten planificar el proceso productivo involucrando a la comunidad y productores, con el fin de que contribuyan con un mejor equilibrio en el medio ambiente de los sectores donde interactúan. Sostiene que la actividad panelera no es ambientalmente sostenible y los recursos naturales están siendo afectados a gran escala por esta actividad (Bernal Vargas, 2019).

Por otro lado, el documento que plantea Edwar Fonseca Acosta, asesor de Fedepanela, con su trabajo titulado “manejo ambiental de trapiches”, da a conocer distintas fuentes e impactos generados por los distintos residuos vertidos al medio en las actividades de producción panelera. Asimismo, propone un sistema para evaluar el impacto de cada subproducto mediante el uso de fichas y registros, que facilitan la labor de evaluación de los mismos. Propone acciones correctivas en el tratamiento de las aguas residuales y manejo de algunos sólidos, detallados con esquemas bien detallados los cuales se pueden aplicar en los trapiches (Fedepanela- Asesor Edwar Fonseca Acosta).

Así, con el objetivo de aportar a la sostenibilidad del sector panelero en el departamento de Santander, se presenta en este artículo un diagnóstico cualitativo sobre los impactos bióticos, abióticos y antropológicos generados por la producción artesanal de panela. Inicialmente, se realiza una contextualización sobre la industria panelera nacional, luego se describe el proceso desde el corte de la caña hasta el empaqueo del producto final, se caracterizan los impactos identificados y se presentan algunas recomendaciones para lograr un proceso productivo y sostenible en términos ambientales.

Martha Melizza Ordoñez Díaz y Laura Viviana Rueda Quiñonez en su trabajo de investigación titulado “Evaluación de impactos socio-ambientales asociados a la producción de la panela en Santander (Colombia)” seleccionaron siete trapiches en el departamento de Santander, ubicados en diferentes municipios. Allí hicieron el diagnóstico de los impactos bióticos, abióticos y antropológicos que genera la producción de panela, haciendo visitas a cada trapiche a través de las cuales identificaron las actividades y estado de las instalaciones físicas.

Asignaron una valoración cuantitativa de 0 a 10 a los aspectos encontrados; compararon los criterios con la normativa nacional del año 2006 y evaluaron el impacto socio-ambiental. Por otro lado, valoraron los impactos ambientales utilizando la matriz de Leopold. Con los datos obtenidos después de la evaluación, afirman que esta actividad no es ambientalmente sostenible, siendo el medio físico el más afectado. Sugieren minimizar las emisiones atmosféricas y optimizar la generación y transferencia de calor, para ello recomiendan tecnificar las plantas de beneficio y capacitar a los productores (Ordoñez Diaz & Rueda Quiñónez , 2017).

Otros autores hacen grandes aportes a la industria de la panela, para que los productores utilicen mejores tecnologías, con el fin de disminuir los agentes contaminantes generados alrededor de esta actividad y mitigar los efectos socio- ambientales en las regiones paneleras. Vale la pena destacar que esta industria en Colombia, beneficia más de 120000 empleos, los cuales equivalen aproximadamente a 25000 jornales. El ministerio del medio ambiente en asocio con la SAC y FEDEPANELA, plantean en la guía ambiental para el subsector panelero, que más de 350000 personas, se involucran en esta actividad, entre ellos se cuenta con trabajadores directos, intermedarios, generadores de insumos, comercializadores y personal de servicios (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, s.f.).

El cultivo de panela, es para Colombia uno de los renglones de producción de gran importancia para la economía nacional ya que ocupa el segundo renglón en producción después del café. Como se plantea en la guía ambiental para el subsector panelero, Boyacá ocupa uno de los primeros lugares a nivel nacional en producción, lo que aporta divisas al departamento, además el requerimiento de mano de obra calificada para la producción, procesamiento y comercialización del producto (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, s.f.). En el aspecto ambiental

podemos decir que el cultivo se realiza en la región andina entre las laderas de las tres cordilleras donde la planta de caña de azúcar se convierte en un protector del suelo gracias a que requiere de pocas prácticas culturales que favorecen la conservación de los suelos. Requiere además de poca cantidad de agroquímicos. Esta planta se ha convertido en un gran receptor de dióxido de carbono lo que hace que tenga gran importancia ambiental.

En el aspecto económico, la panela ubica a Colombia en el segundo mayor productor después de la India con más de 1200000 toneladas al año, equivalentes aproximadamente a un 10% de la participación mundial. El cultivo ocupa más de 200000 hectáreas de superficie en Colombia. Particularmente en el Municipio de Santana, como “CAPITAL PANELERA” una gran parte de su superficie está dedicada a este cultivo. Por ende, sus pobladores deben sus ingresos en su mayor parte a este producto, la economía en el municipio depende fundamentalmente de la producción panelera.

Finalmente, la carencia de literatura internacional dificultó el proceso, se logró obtener información de algunos artículos que relacionan el azúcar como producto principal en Canadá, Cuba y Argentina especialmente. De la India como primer país productor de panela no pudimos encontrar documentos relacionados con la producción panelera. Algunos documentos importantes tratan del cultivo de la caña y la obtención de azúcar a partir de la caña (Yara, 2020). Hay otros escritos que hacen alusión al azúcar de remolacha, pero en lo que respecta a la panela obtenida desde la caña hay escasez de información.

2.2. Marco contextual

2.2.1. Localización (Delimitación de la zona de estudio).

La Figura 1 (anexo 3), Corresponde al mapa del Municipio de Santana Boyacá. Cartográficamente el Municipio de Santana se ubica entre puntos de latitud 1'155.000 y 1'168.000 metros Norte y los de longitud 1'060.000 y 1'070.000 metros Este, con respecto a las coordenadas con origen en Bogotá. El área total municipal es de 6.954,56 Hectáreas de las cuales 23,93 Hectáreas corresponden a la zona urbana. Ocupa el extremo norte de la provincia de Ricaurte del departamento de Boyacá, en límites con el departamento de Santander:

Está distanciado unos 95 Km. de la capital del departamento de Boyacá, Tunja, por la vía de Arcabuco y Moniquirá, denominada troncal del norte. Como vía alterna desde la capital del país se toma la vía Chiquinquirá – Saboya – Puente Nacional – Barbosa – Santana.

2.2.2. Límites municipales

Se indica en la Tabla 3 (Anexo 3), los límites del Municipio de Santana, Boyacá. Teniendo en cuenta que las políticas de producción y mercadeo en el municipio, el organismo que maneja este campo es FEDEPANELA, que ha sido muy eficiente en la administración de los recursos para optimizar los limitados recaudos de fondo del fomento panelero, como también de proyectos gestionados a nivel nacional y regional, como una forma de mostrar la identidad con el principal producto del Municipio de Santana Boyacá; también se cuenta con el parque de la panela en el centro del municipio, como un homenaje a nuestros campesinos que, con su arduo trabajo y sacrificio endulzan la vida de muchos hogares en Colombia, mostrando a los visitantes cada oficio que se desempeña en la elaboración de la panela en los trapiches. Santana, cuenta con al menos 85 trapiches, donde algunos aplican normas de conservación y cuidado del medio ambiente.

Articulado a la labor que se desempeña como docentes, se cuenta con la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte que es un establecimiento de la secretaria de educación ubicada en el Municipio de Santana con aprobación de estudios según resolución 000118 del 22 de enero de 2009, la cual fusiona al colegio Antonio Ricaurte 8 sedes primaria teniendo contacto en las veredas y visualizando la principal actividad productiva económica de este municipio. El modelo pedagógico de la Institución es el constructivismo cooperativo y su filosofía es fomentar el espíritu investigativo y crítico en nuestros estudiantes preparándolos para enfrentar de forma participativa en el desarrollo de nuestro municipio. La **(Figura 2, anexo 3)** muestra el mapa del municipio de Santana Boyacá, con la caracterización de los molinos o trapiches.

2.2.3. Aspecto económico

Su actividad económica inicio con el cultivo del algodón, tabaco y café. La producción agrícola es la base de la economía en el municipio, especialmente en lo que hace referencia al mono cultivo de la caña de azúcar para la producción de la panela en menos escala el cultivo del café, plátano y frutales.

Su principal industria es la panela, razón por la cual se denomina a Santana **la capital panelera**. En la actualidad se cuenta con 85 trapiches en el área rural del Municipio.

2.2.4. Aspecto social

Las familias son eminentemente familias rurales, dado que el 70% de su población se ubica en el área rural y el 30% en el área urbana, aunque la tendencia es concentrarse en la cabecera municipal, pues el comportamiento histórico así lo muestra, mientras que en el censo de 1964 la población urbana solo representaba el 10% del total. En el 2005, esta representa el 30%, tendencia

que se debe al desplazamiento de la población rural a la cabecera municipal en busca de mejores condiciones de vida, según SISBEN la mayoría de las familias son estrato 1 y 2.

Los padres de familia se dedican a diversas actividades en el campo para conseguir el sustento del hogar; se observó que la mayoría de las familias están conformadas por madres cabeza de hogar que trabajan en los trapiches paneleros, las cuales deben ausentarse de sus hogares la mayor parte del día, porque trabajan en diferentes lugares alejados de su residencia; en algunos casos, se deben llevar a los niños a su sitio de trabajo o dejarlos en otro lugar diferente a su morada.

2.3. Marco teórico

2.3.1. Enfoque educación ambiental

El enfoque ambiental es una estrategia que facilita la interacción de las áreas de aprendizaje abordando problemas locales y globales, la educación con un enfoque ambiental se refleja transversalmente en la gestión escolar tanto a nivel institucional, en lo pedagógico, académico y práctico orientando el desarrollo sostenible bajo tres enfoques: comunitario, interdisciplinario y sistemático. (Ministerio de educación, s.f.)

2.3.2. Enfoque comunitario

Es un enfoque muy trabajado y concertado en los últimos tiempos producto de la necesidad de inducir en los estudiantes y de forma activa valores medioambientales para apaciguar en algo la crisis en este campo y lograr transformar actitudes depredadoras del hombre y los problemas ecológicos de nuestro planeta. (Álvarez, pág. 2)

2.3.3. Enfoque interdisciplinario

La interdisciplinariedad representa un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con las relaciones definidas a fin de que se tomen actividades que articulen las diferentes aulas y no queden dispersas o fraccionadas en una temática relacionada con el medio ambiente y abordada en las otras áreas esto nace con un carácter inicialmente individual de diversas asignaturas y que para evidenciar la interdisciplinariedad se lleve al aula de clase y así lograr de forma global y menos esquemático los problemas que aquejan a nuestro medio natural, es decir la articulación en diferentes disciplinas a fin de llevar este proceso en su totalidad recalando que de una y otra forma podemos identificar los problemas ambientales y disminuir riesgos que afectan la salud en los centros de producción panelera. (Álvarez, pág. 2)

2.3.4. Enfoque sistemático

Todos los problemas medioambientales nacen de una condición sistemática al considerarlos como un todo organizando sus componentes por partes que actúan entre sí, tal es la labor observada en los trapiches en la producción de la panela por tanto entender el medio ambiente como un sistema en que los elementos que lo integran se encuentran interrelacionados característica fundamental de toda esta amplia dimensión ambiental logrando analizar en cada espacio como se afecta nuestro mundo y como afecta a la armonía de nuestro medio ambiente. (Álvarez, pág. 3)

2.4. Marco legal

La investigación tiene como soporte legal, las siguientes bases:

Constitución política de Colombia 1991 considerada como la carta magna que reglamenta el manejo y conservación del medio ambiente en sus artículos 8, 78, 79, 80, 95, 313. (Constitución Política de la República de Colombia , s.f.)

Preceptos de desarrollo sostenible, específicamente los trazados en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992 de la cual Colombia es signatario, a través del cual se establecen las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales como parte del desarrollo sostenible. (Unidas, 1997)

Agenda 21. Capítulo 36. Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia. (Demográfico, s.f.)

La Política Ambiental Nacional del Ministerio del Medio Ambiente para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (1997). (AMBIENTE, 1997)

- El Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA-2.002). (RRPP, 2010)
- Resolución 1096 de 2000. (Economico, 2000)
- Decreto 2981 de 2013 Gestión Integral de Residuos Sólidos. (Normativa, 2013)
- Decreto 3075 de 1997 derogado por el artículo 21 decreto nacional 539 de 2014 en el cual se establecen los criterios para el diseño, implementación y evaluación del sistema BPM y el correspondiente plan de saneamiento con sus programas de limpieza y desinfección, control de plagas y manejo de residuos sólidos, normatividad aplicable a la panela por ser un producto de consumo humano. (ERNESTO SAMPER PIZANO. MARIA TERESA FORERO , 1997)
- Resolución Número 779 de 2006. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela, para

consumo humano y se dictan otras disposiciones entre las que se destacan: Capítulo II Condiciones generales de la panela: Artículo 4 a) Estar libre de hongos, mohos, insectos y roedores b) Elaborar en establecimientos autorizados que cumplan con los requisitos higiénicos de fabricación (BPA-BPM). (Betancourt, 2006)

□ Resolución 4121 de septiembre 16 de 2011 del INVIMA, por la cual se modifica parcialmente la resolución 779 de 2006, modificadas por las resoluciones 3462 de 2008 y 3544 de 2009. Perfecciona los requisitos sanitarios que deben tener los trapiches paneleros y establece que el INVIMA debe verificar el cumplimiento de las BPM establecidas en el decreto 3075 de 1997 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. (Salamanca, 2011)

□ Resolución 4174 del 6 de noviembre de 2009 establece la “implementación de las BPA”, que reglamenta la inocuidad alimentaria y sanitaria, el ambiente y la seguridad de los trabajadores. (VELEZ, 2014)

3. Diseño metodológico

3.1. Enfoque y tipo de investigación

En la actualidad los problemas ambientales son numerosos ya que surgen como respuesta al afán del ser humano de buscar riqueza y de sobreexplotar los recursos naturales con que se cuenta en una determinada región. Con la globalización, se obliga en cierta forma a competir con productos menos contaminantes que día a día van a tener una mayor aceptación en el mercado mundial, al mismo tiempo que se crea la necesidad que los subproductos de la producción no generen mayores impactos ambientales en las comunidades cercanas a las industrias.

Esta investigación titulada “**Implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción**”

panelera en el municipio de Santana, Boyacá”. Tiene un enfoque descriptivo explicativo de investigación mixta, que comprende aspectos cualitativos en lo que tiene que ver con la descripción de la problemática ambiental que se viene presentando alrededor de la industria de la panela, los procesos que se están utilizando en los trapiches y las acciones que los empresarios realizan con base en la eliminación de desechos producidos. Igualmente, creemos que es indispensable recolectar datos estadísticos relacionados con la producción de panela, comercialización y ventas, contaminantes más comunes, entre otros. Tratando de establecer comparaciones entre los productos de desecho eliminados al medio en los trapiches que se toman como referencia; tener en cuenta algunas cantidades de contaminantes respecto a los estándares de calidad a nivel nacional y presentar los resultados a través de datos estadísticos.

Es importante tener en cuenta los postulados de Dankhe (1989) citado por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2004, pp. 92-93):

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es recolectar datos (para los investigadores cuantitativos, medir; y para los cualitativos, recolectar información).

Estos miden o evalúan diversos componentes de los aspectos a investigar. Finalmente podemos decir que, en campo científico e investigativo, describir es medir. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga.

La investigación tuvo una visión educativa, donde se involucró a los grupos de propietarios y trabajadores de tres trapiches localizados en el Municipio de Santana, Boyacá y a 100 estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Antonio Ricaurte del mismo municipio, por medio de ellos se duplico la información a familias Santaneras, para mitigar los efectos contaminantes de la industria panelera. El proceso estuvo enfocado en la implementación de encuestas y medición de datos, con rasgos de investigación cuantitativa.

Fue pertinente considerar la investigación con enfoque cualitativo, de tipo descriptivo ya que esta formulación investigativa describe el estado, las características, los procedimientos y los factores que se dan en los entornos Santaneros alrededor de la industria panelera. Para tener en cuenta –Por una educación consciente entorno al desarrollo sostenible en la investigación descriptiva... se puede caracterizar globalmente el objeto de estudio... describir el contexto en el cual se presenta cierto fenómeno. Se ubica el lugar donde se da el fenómeno y luego se señalan las principales características del contexto- entre otras (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018).

3.2. Línea de investigación institucional

La línea de investigación es evaluación, aprendizaje y docencia.

En el proyecto **Implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el Municipio de Santana, Boyacá**, se optó por esta línea de investigación en razón a que es una de las líneas que nuestra Institución Educativa Unilibertadores ha adoptado. La temática del proyecto de investigación tiene que ver con el impacto ambiental que están generando algunos trapiches productores de panela en el Municipio de Santana, Boyacá; a través del cual pretendemos socializar algunas acciones que mitiguen los problemas asociados a la producción panelera en

dicho municipio y que se pueda multiplicar en la región con colaboración de un grupo de estudiantes.

3.3. Población

Santana Boyacá capital panelera, cuenta con una población que oscila entre 7600 y 8000 habitantes. Ya ubicados en el campo de la producción panelera, en Santana existen 85 trapiches, cada uno cuenta con 13 obreros que laboran en diferentes oficios; fuera del trapiche hay 8 alzadores de caña, 5 corteros y 2 empleadas en la cocina, son 30 personas en total que requiere cada centro de producción panelera.

Para el desarrollo del proyecto participaron tres trapiches ubicados en el Municipio de Santana Boyacá: trapiche San Carlos, en la vereda de San Pedro; trapiche La Chapa, en la vereda de San Martín y el trapiche de San Agustín, en la vereda de San Isidro. En cada uno de ellos se realizan actividades de corte de caña, transporte de la misma en mulas y el proceso de producción panelera, para dichas labores cuentan con aproximadamente 90 trabajadores, población objeto de estudio.

Por otro lado, la Institución Educativa Antonio Ricaurte cuenta con unos 1635 estudiantes matriculados desde los grados de transición hasta undécimo; las dos modalidades son: comercial y agrícola. Participaron en el desarrollo del presente proyecto, 100 estudiantes del grado noveno al igual que, aproximadamente 90 padres de familia.

3.4. Muestra

Para el desarrollo de este trabajo se tomó como muestra a 3 propietarios y 6 operarios de los tres trapiches en estudio, 10 padres de familia y 12 estudiantes del grado noveno, elegidos para

participar de algunos talleres de sensibilización y desarrollo de encuesta, actividades programadas por los estudiantes quienes al mismo tiempo aportan información valiosa en las charlas y aplicación de cuestionario de encuestas a la comunidad.

Cerca de cien estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Antonio Ricaurte, realizaron talleres de sensibilización incentivando a los pobladores a adoptar prácticas que ayuden a mejorar el medio ambiente, dándoles un mejor manejo a los agentes contaminantes que se eliminan en los centros de producción panelera del Municipio de Santana.

3.5. Instrumentos de investigación

A continuación, se presentan los instrumentos usados en la investigación.

3.5.1. Diagnóstico

Observación: se realizó una observación directa, donde los investigadores participaron en el entorno educativo en el cual se implementó el proyecto de investigación, con el fin de identificar los integrantes de la comunidad del Municipio de Santana.

Como menciona González (2009) el investigador observa directamente con la intención de medir sus características, utilizando los sentidos, elementos de toma de muestras u otros; para observar es necesario identificar la unidad de observación y los aspectos que se van a valorar, el investigador decide si realiza la investigación de incognito, con el fin de evitar alteraciones en el comportamiento normal de los observados o si por el contrario manifiesta su objetivo investigativo al grupo para obtener mayor información (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018, p. 39).

3.5.2. Seguimiento

Encuestas: El papel que desarrollan las encuestas dentro de la investigación permite identificar de primera mano la problemática ya que algunas de esas deben estar enfocadas a recolectar información referente a la problemática de investigación dando fuerza a los planteamientos dentro del proyecto. Es un método para la obtención de información donde el entrevistado consigna en un cuestionario, las respuestas a las preguntas previamente elaboradas por el investigador. En él aparece el nombre de las variables y sus respectivas preguntas que corresponden a la medición del indicador. Como menciona González, (2009, p. 97), las encuestas también serán decisivas al momento de identificar a la población, el número de estudiantes, géneros, edades y las posibles variables que se lleguen a encontrar (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018, p. 39).

Entrevistas: La entrevista permite una interacción directa con los sujetos de investigación en la que el investigador puede recolectar información. Al entrevistador recolectar información exacta del entrevistado, le permite definir una visión amplia de las posturas de las personas frente a las preguntas, y de esa manera puede establecer patrones generales de comportamiento que le ayudan a definir instrumentos para afrontar la problemática.

En ella necesariamente hay interacción entre la persona que recolecta la investigación y el entrevistado, ya sea personal o telefónicamente. El entrevistador anota la respuesta y recibe observación adicional al observar las reacciones y los gestos del investigado sobre los estímulos o preguntas. Según González (2009, p. 100), además de poder recolectar información precisa en cuanto al tema de investigación, la ventaja de utilizar las entrevistas es que permite a los investigadores establecer diferentes factores – Por una educación consciente entorno al desarrollo

sostenible logran identificar el nivel de interés de los entrevistados, además, las preguntas en su mayoría deben realizarse de manera abierta para que el entrevistado tenga libertad de expresarse y opinar sin límites permitiendo formular procesos de intervención teniendo en cuenta la opinión de los sujetos participantes (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018, p. 39).

Análisis cuantitativo. Poder analizar los datos de manera cuantitativa comenzando el proceso de aplicación y finalización permitirá tener una perspectiva de lo que se logró con la investigación con respecto a un primer momento que sería antes de empezar la aplicación y actividades. Eso permitirá evidenciar si en verdad hubo una mejora con respecto al fortalecimiento de la conciencia frente al desarrollo sostenible en torno a lo ambiental. La investigación cuantitativa se dedica, por lo general, a recoger, procesar y analizar datos medibles o numéricos acerca de variables del mundo físico o social y humano previamente determinada (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018, p. 39).

3.5.3. Evaluación

La búsqueda de la verdad debe fundamentarse en definiciones y en conceptos claros y precisos basados en un método científico que no puede ser distinto al que se aplica en las ciencias físicas, llamadas exactas. (Gallego, 2016, pp. 107-108) Además de arrojar resultados concretos en la intervención del problema, la investigación cuantitativa permite analizar cada uno de los talleres específicos que se realicen por medio de evaluaciones de los mismos en los que se formulen preguntas determinadas que demuestren el nuevo conocimiento adquirido por los sujetos de investigación. (Sánchez Torres y Acosta Gonzalez, 2018, p. 40).

3.6. Instrumentos

3.6.1. Instrumento de diagnóstico

Tabla 1*Instrumentos de diagnóstico*

Objetivo	Instrumento	Población objeto
Realizar un diagnóstico del manejo y disposición de los agentes contaminantes en el proceso de producción de panela de nuestra localidad.	-Observación directa -Salida de campo -Encuesta que identifique prácticas que contaminen el medio ambiente.	- Obreros de los trapiches.
Disminuir el impacto ambiental negativo al hacer un mejor control de los agentes contaminantes en algunos trapiches Santaneros.	- Encuesta que identifique agentes contaminantes en los centros de producción panelera.	-Dueños o administradores de los trapiches.
Sensibilizar los efectos contaminantes sobre los recursos naturales causados por productos residuales procedentes de algunos trapiches Santaneros con participación de los educandos grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.	-Diseñar y aplicar taller de sensibilización, acerca de los efectos contaminantes en los centros de producción panelera.	Estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.
Aplicar en algunos trapiches Santaneros prácticas amigables que permitan la protección del medio ambiente.	-Implementar una bitácora o registro del uso de los agentes contaminantes en los centros de producción panelera.	-Dueños o administradores de los trapiches.
Aprovechar los recursos orgánicos residuales obtenidos en el procesamiento de la caña panelera.	-Generar conciencia a los dueños y trabajadores de los trapiches, sobre el uso y aprovechamiento de los residuos orgánicos con el fin de que se mitigue la contaminación ambiental.	-Dueños, administradores y trabajadores de los trapiches.

Nota. Especificaciones de objetivos, instrumentos usados y la población objeto para aplicar dichos instrumentos. Fuente: Elaboración propia.

3.6.2. Instrumentos de seguimiento

Para ver y analizar el porcentaje de cumplimiento del presente proyecto, se planea una investigación que en primera medida sea directa en cada espacio de la labor de producción;

descubriendo de forma continua la manera de cómo cada dueño, administrador y trabajador de los centros de producción panelera llevan a cabo las buenas prácticas que mitiguen el uso de agentes contaminantes que contribuyen a la contaminación del medio ambiente y así evidenciar el antes y el ahora en las prácticas de producción panelera con un diagnóstico a partir de las bitácoras. De igual manera la vinculación de jóvenes estudiantes como generaciones futuras que tomen conciencia y que despierten acciones que ayuden a reducir los contaminantes que degeneran el medio ambiente y calentamiento global del planeta.

Con base en lo anterior, se realiza una encuesta teniendo en cuenta la información que se presenta en la plataforma QuestionPro (2020):

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. Los datos suelen obtenerse mediante el uso de procedimientos estandarizados, esto con la finalidad de que cada persona encuestada responda las preguntas en una igualdad de condiciones para evitar opiniones sesgadas que pudieran influir en el resultado de la investigación o estudio.

Esto indica que la encuesta implementada para el desarrollo del diagnóstico fue de tipo personal, seleccionando tres trapiches: trapiche San **Carlos** ubicado en la vereda de San Pedro, trapiche **La Chapa** ubicado en la vereda de San Martín y el trapiche de **San Agustín** ubicado en la vereda de San Isidro, con el propósito de analizar los focos de contaminación en estos centros de producción panelera.

Para poder evaluar y apoyar con acciones en la mitigación de los desechos contaminantes en los centros de producción panelera en el municipio de Santana Boyacá y apoyo institucional de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte de este municipio se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- Observación directa realizada por los integrantes de este proyecto
- Bitácoras y registros de uso de agentes contaminantes en los centros de producción panelera.
- Encuesta, diseñada y aplicada por los líderes del proyecto a todos y cada uno de los integrantes de la muestra seleccionada.
- Taller diseñado y aplicado a estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.

3.6.3. Instrumentos de evaluación

Se realiza el seguimiento para poder evaluar y apoyar con acciones en la mitigación de los desechos contaminantes en los centros de producción panelera en el Municipio de Santana Boyacá, simultáneamente con el apoyo institucional de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte de este municipio se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- Observación directa realizada por los integrantes de este proyecto.
- Bitácoras y registros de uso de agentes contaminantes en los centros de producción panelera.
- Encuesta diseñada y aplicada, por los líderes del proyecto, a todos y cada uno de los integrantes de la muestra seleccionada. Y taller diseñado y aplicado a estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnico Antonio Ricaurte.

4. Estrategia de intervención para la implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el Municipio de Santana Boyacá

Para ver y analizar el porcentaje de cumplimiento del presente proyecto, se llevan a cabo las buenas prácticas que mitiguen el uso de agentes contaminantes que contribuyen a la contaminación del medio ambiente y así evidenciar el antes y el ahora en las prácticas de producción panelera con un diagnóstico a partir de las bitácoras. De igual manera, la vinculación de jóvenes estudiantes como generaciones futuras que tomen conciencia y que despierten acciones que ayuden a reducir los contaminantes que degradan el medio ambiente y el calentamiento global del planeta.

Se toma una muestra de tres trapiches: San Carlos (vereda San Pedro), La Chapa (Vereda San Martín) y San Agustín (vereda San Isidro), localizados en zona rural del municipio de Santana, Boyacá. Allí mediante observación directa de los autores del proyecto, quienes se desplazaron a dichos lugares, tomaron evidencias a través de fotografías, filmación de videos y aplicaron la encuesta a varios trabajadores y dueños de los trapiches mencionados. Igualmente se visitaron varias familias a las cuales se entregó el formato de la encuesta y se diligenció la información, la cual fue tabulada dando como resultado las gráficas que se muestran, luego del resumen de la estrategia de intervención.

Tabla 2
Resumen estrategia de intervención

Título de estrategia	Esquema ruta de intervención	Plan de acción	Descripción de la actividad (responsables)	Evaluación y seguimiento
Visita a cultivadores de caña y propietarios de trapiches	Identificar los 85 trapiches del municipio de Santana, focalizar 3 para el estudio y la investigación que por motivos de pandemia el proyecto tuvo que ser reestructurado	Conocer la problemática ambiental e identificar en los centros de producción panelera algunos focos de posible contaminación en dicho proceso	Visita a los tres trapiches focalizados. Observación de condiciones medio ambientales.	Evaluar el impacto ambiental en el proceso de producción panelera. Evidenciar con fotos.
Elaboración de encuestas	Dirigida a propietarios de trapiches, operarios, cultivadores de caña, estudiantes de la institución y padres de familia	Identificar, focalizar propietarios de trapiches, operarios, padres de familia y estudiantes que en la producción panelera ayuden a encontrar problemas ambientales que afectan al municipio	Elaborar cuestionarios que identifiquen problemática ambiental ocasionada en la producción panelera del municipio de Santana Boyacá	Elaborar cuadros estadísticos de los resultados de las encuestas.
Aplicación de encuestas	Vincular a los dueños de trapiches, operarios, estudiantes de la institución y padres de familia en la identificación de la problemática ambiental causada por desechos en los trapiches paneleros	Utilizar las encuestas como para encontrar posibles problemas ambientales causados en la producción panelera. Dirigidas a 3 propietarios, 6 operarios, 10 padres de familia y 12 estudiantes para una muestra total de 32 personas.	Abordar a los propietarios, operarios, estudiantes de la institución y padres de familia de forma directa o virtual para la recolección de información primaria.	Tabulación de datos Análisis de resultados
Charla con estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa en la celebración del día del medio ambiente 05 de junio de 2020	Utilizar la principal actividad productiva del municipio de Santana como temática de reflexión sobre problemática ambiental para celebrar el día mundial del medio ambiente.	Utilizando grupos de whatsapp para abordar las temáticas de reflexión para que los estudiantes tomen conciencia del momento ambiental que vive el planeta tierra.	Mediante grupos de whatsapp 100 estudiantes de los grados Novenos identificaron impactos ambientales de la región y plantearon posibles soluciones a la problemática ambiental.	Sugerir a la I. E. a través del PRAE programar más charlas sobre temas ambientales.
Experiencia significativa llevada al aula de clase fecha 08 de noviembre de 2020	Elaborar pequeños videos en los centros de producción panelera del municipio de Santana por parte de estudiantes del grado Noveno.	Los estudiantes de 9º muestran los momentos de producción de la panela en los trapiches resaltando procesos físicos que se aplican allí	Mediante la utilización de herramientas de video se elaboraron videos.	Participación dinámica de los estudiantes en la elaboración de videos que permiten evaluar los efectos ambientales en los trapiches.
Momento ecológico programa radial	Utilizar la emisora Sol Stereo como un medio de difusión en la problemática ambiental	Participación en la elaboración del programa radial con temática alusiva al medio ambiente	Participación de estudiantes del grado 9 y articulación con el proyecto PRAE de la Institución Educativa	El material elaborado sirve de herramienta que permita identificar problemas ambientales de la región.
Clase virtual Zoom grado 9 fecha 12 de noviembre de 2020	Utilizar la comunicación virtual como herramienta en tiempos de pandemia como una forma de abordar temas del medio ambiente	Conexión a sala virtual el día 12 de noviembre con participación de estudiantes del grado 9	A las 11 am se estableció contacto en la plataforma para tratar temas de problemática ambiental	Seguir utilizando los medios virtuales para mejor comunicación.
Carta de sensibilización a autoridades del municipio	Redactar carta a las autoridades del municipio (ALCALDÍA, FEDEPANELA, UMATA) para que tomen acciones en favor de la conservación y cuidado del medio ambiente.	Entregar carta y utilizar el recibido como una evidencia del plan de acción del proyecto	Dar a conocer algunas temáticas ambientales entorno a la principal actividad productiva del municipio de Santana.	Dio como resultado la primera jornada de recolección de inservibles tóxico e insumos agrícolas en las 7 veredas del municipio de Santana Boyacá.

4.1. Propietarios de los trapiches

Podemos deducir según los resultados obtenidos en la encuesta (ver Figura 3. Anexo 4), que pocas veces se usan las medidas de bioseguridad en los trapiches. De igual forma, no se ha pensado en reemplazar los combustibles utilizados en los procesos de producción de panela por parte de los propietarios. También se puede evidenciar que la mayoría de los centros cuentan con pozo séptico para almacenar las aguas residuales, los cuales también afectan las fuentes hídricas. En lo que respecta al conocimiento de normas ambientales enfocadas a la producción panelera, hay un alto porcentaje que si las conocen; por otro lado, también han tenido capacitaciones que permiten tener un mejor conocimiento de cómo adelantar acciones para mitigar el impacto ambiental.

Igualmente, una evidencia significativa revelada a través de la encuesta es la disponibilidad de los propietarios de los trapiches, quienes comentan que este tipo de eventos constantemente se hacen a través de entidades como FEDEPANELA, ICA, o grupos de investigación que, continuamente los visitan y dejan también sugerencias para su mejoramiento.

La gráfica de la Figura 4 (ver anexo 4), indica la procedencia del agua de los trapiches. Dos de ellos utilizan el agua de aljibes o nacimientos de agua localizados en los mismos predios de las fincas, donde se localizan estos centros paneleros. Uno de los trapiches utiliza el agua del acueducto veredal, ya que es tratada en un cien por ciento, se utiliza en todos los procesos para la obtención de la panela.

En la Figura 5 (ver anexo 4), se muestran los resultados del destino que se le dan a los residuos sólidos en los tres trapiches encuestados. Una gran cantidad de los residuos orgánicos procedentes de las actividades realizadas en los trapiches se queman en lugares abiertos. La mayor

parte de estos productos son hojas secas procedentes de la limpia de la caña, sobrantes de la leña que no se utiliza, ramas secas, parte del bagazo que no se utiliza en la hornilla y el cartón que se desecha al momento del empaque de la panela. También se evidencia que, uno de los trapiches le da un manejo diferente a los residuos orgánicos, llevándolo a la compostera el sitio destinado para tal fin. El producto final que es el compost, se utiliza como abono en los cultivos de caña y café, que también se cultiva a menor escala en la región.

Los combustibles que con más frecuencia utilizan en los trapiches son en su orden, el bagazo procedente de la molienda de la caña, leña procedente de los bosques cercanos, carbón mineral en pequeñas cantidades y ocasionalmente el caucho para agilizar la combustión. Manifiestan unos de los encuestados que el caucho genera la producción de gases tóxicos y daños en la base de los fondos, por eso prefieren no utilizarlo. Figura 6 (ver anexo 4), respecto a la alternativa de reemplazar materiales combustibles alternativos, manifiestan que resulta muy costoso y de otro lado el acceso a gas exige demasiados requisitos y gastos elevados. No hay uso apropiado del vapor de agua procedente de la evaporación del agua que forma parte del guarapo de la caña. Se consume demasiada cantidad de bagazo para obtener energía suficiente en la hornilla.

4.2. Empleados en el trapiche

En el trapiche hay un número significativo de trabajadores que permanecen internos mientras se realiza cada molienda, distribuidos en varios oficios específicos para cada uno de ellos, que en total suman 13. También apoyan estas actividades los arrieros, corteros y personal de servicios como cocina y aseo de las instalaciones. Prácticamente para cada molienda se requiere de un número aproximado de treinta personas. De ahí que los costos de producción sean elevados según comentan los mismos trabajadores.

Los resultados de la encuesta Figura 7 (ver anexo 4), muestran que la mitad de los empleados no utilizan medidas de bioseguridad, a pesar de la pandemia en que vivimos. No ha habido alternativas de reemplazar los combustibles tradicionales por energías alternativas. Las aguas residuales en parte se eliminan a la zanja o a los desagües y otra buena parte va a parar a los pozos sépticos. Hay parcialmente operarios que han recibido capacitación sobre manejo de residuos en los trapiches y hay poco conocimiento de las normas legales que rigen el gremio panelero.

La Figura 8 (ver anexo 4), ratifica que el agua utilizada en los trapiches procede de aljibes y algunos de ellos utilizan el agua del acueducto de la vereda.

Se evidencia en la Figura 9 (ver anexos 4), que la quema de los residuos vegetales, sobrantes de bagazo y cartón que se queman a campo abierto generando las consecuencias asociadas a esta acción.

La Figura 10 (ver anexo 4), ratifica que el bagazo, la leña y el carbón siguen siendo los combustibles más utilizados en la obtención de la panela. Muy pocas son las posibilidades de buscar combustibles alternativos que sean más amigables con el medio ambiente.

4.3. Padres de familia

Los padres de familia también participaron del presente estudio, haciendo aportes unos como empleados, otros como integrantes de la comunidad cercana a los centros paneleros y propietarios de fincas cercanas a los trapiches. La Figura 11 (ver anexo 4), indica que la mayoría de padres de familia no han recibido capacitaciones de como producir panela adecuadamente. Así mismo, consideran que la producción de panela no protege el medio ambiente. Los operarios de los trapiches siguen utilizando caucho, productos químicos en el proceso de la panela. Afirman que esta actividad no ha traído ningún beneficio para la familia aparte del factor económico. Y

definitivamente creen que los trapiches están generando un impacto en el medio ambiente, desde la emisión de gases y aguas residuales sin tratar que van a parar a las cuencas hidrográficas.

4.4. Estudiantes

Los estudiantes también se vincularon a la encuesta promovida por los autores del proyecto. De ellos se encuestaron 12 pertenecientes a los grados décimo y noveno. La mayoría de los estudiantes se encuestaron vía telefónica, en razón a las restricciones que ha generado la pandemia actual que afecta al mundo entero. Plasman sus resultados en la Figura 12 (ver anexo 4), en ella se indica que la totalidad de los estudiantes se les ha inculcado en la Institución Educativa el cuidado del medio ambiente y el no uso del caucho como combustible. Además, confirman que es indispensable cuidar el medio ambiente y protegerlo para las futuras generaciones. No están de acuerdo con las quemas. Una mayoría de ellos cree que el sector panelero no está cuidando el medio ambiente, pero si se evidencian las acciones que generan contaminación. Todos los estudiantes afirman que no conocen la normatividad sobre la producción y comercialización de la panela.

Los mismos estudiantes plantean que los mayores riesgos de contaminación son las basuras que no se seleccionan, no las recolectan y tampoco se les da un tratamiento adecuado. También en las sub-cuencas hídricas cercanas a los trapiches vierten el agua que utilizan en todos los procesos del trapiche, como son el lavado de instrumentos de labor, lavado de pisos y recipientes, que junto con las aguas procedentes de la cocina y sanitarios engruesan el flujo de aguas negras que en algunos trapiches llegan a los pozos sépticos, pero que en los otros se vierten a las zanjas de desagüe, que finalmente van a parar a las fuentes hídricas cercanas.

La deforestación es otro de los males que se reflejan en los resultados de la encuesta y son los bosques cercanos los que proporcionan la madera utilizada en la producción de la panela. Los residuos tóxicos son pocos, pero se eliminan con las aguas residuales. Generalmente son derivados de la sacarosa ya fermentada y sales que se liberan al agua. Hay otras acciones contaminantes que también se generan alrededor de la industria panelera, como es la generación de escoria que no se trata adecuadamente y que se libera a campo abierto sin darle ningún tratamiento.

4.4.1. Instrumentos De Seguimiento.

Para poder evaluar y apoyar con acciones en la mitigación de los desechos contaminantes en los centros de producción panelera en el municipio de Santana Boyacá y apoyo institucional de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte de este municipio se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- Observación directa realizada por los integrantes de este proyecto
- Bitácoras y registros de uso de agentes contaminantes en los centros de producción panelera.
- Encuesta, diseñada y aplicada por los líderes del proyecto a todos y cada uno lo de los integrantes de la muestra seleccionada.
- Taller diseñado y aplicado a estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.

5. Conclusiones

La observación directa, la salida de campo y la aplicación de las encuestas a los dueños o administradores, los operarios y los obreros, realizamos un diagnóstico del manejo y disposición de los agentes contaminantes en el proceso de producción de panela de nuestra localidad, implementando una bitácora o registro del uso como tal y generando conciencia al respecto. Así mismo se sensibilizó a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte a los padres de familia, por medio de una encuesta, el diseño y aplicación de un taller sobre los efectos contaminantes en los centros de producción panelera del Municipio de Santana Boyacá. Los resultados de las encuestas y las visitas a los centros paneleros motivaron a los dueños o administradores, operarios y los obreros de los trapiches al mejor aprovechamiento de los recursos orgánicos residuales obtenidos en el procesamiento de la caña panelera.

En general, se vieron grandes modificaciones al desarrollar el proyecto debido a la pandemia, logrando fomentar en la comunidad estrategias pertinentes para disminuir los agentes contaminantes que se liberan al medio ambiente en los centros de producción panelera del Municipio, tales como la bitácora de uso, el generar conciencia al respecto, ser conscientes de sus efectos contaminantes para tomar acciones y el mejor aprovechamiento de los recursos orgánicos residuales.

La principal recomendación que sugerimos, es la de seguir capacitando a la comunidad, empezando por los estudiantes que deben ver los trapiches como pequeños laboratorios de aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento y ante todo seguir mirando el medio ambiente como el hogar en el cual vivimos que necesita de cambios para su preservación, además que desde la administración municipal se ejerza un mayor control de las acciones que van en contra del entorno ambiental y se apliquen las normas que para ello existen.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Covas, O. (Sin fecha). *Educación ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario*. Diplomante en Dirección Científica, ISP “Pepito Tey”; Cuba. Obtenido de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2941/3858>
- Área de comunicaciones y RRPP. (2010). *Que es el plan estratégico de Antioquia planea*. Antioquia, Colombia. Obtenido de: <https://es.calameo.com/read/000919393ee2863c902d9>
- Bernal Vargas, E. (2019). *Evaluación de los impactos socioambientales generados por la producción panelera en la subcuenca Sancute con el fin de proponer estrategias de prevención, control y mitigación*. Tesis de grado, Universidad Santo Tomás, Bogotá. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/17615>
- Betancourt Palacio, D. (2006). *El ministerio de la protección social resolución número 000779 de 2006*. Bogotá, Colombia. Obtenido de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-779-de-2006.pdf>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (Sin fecha). *Programa de sensibilización sanitario ambiental para la PYME del área de jurisdicción de la C.A.R.* Obtenido de <http://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/33795#page=1>
- Constitución Política de la República de Colombia. Obtenido de: [http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/\(Microsoft%20Word%20-%20Constituci.pdf](http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/(Microsoft%20Word%20-%20Constituci.pdf)
- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (1997). *Cumbre para la tierra*. Obtenido de: <https://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>
- FedePanela- Asesor Edwar Fonseca Acosta. (s.f.). *Manejo ambiental de trapiches*. Cartilla, FedePanela. Obtenido de <https://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/manejambietrapiches.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2004). *Metodología de la investigación*. México. Obtenido de <https://www.passeidireto.com/archivo/23256474/sampiere-metodologia-de-la-investigacion/23>
- Londoño Vélez, L. (2014). *Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA resolución 4174 de noviembre 2009) para reducir el impacto socio ambiental, en la producción de pitahaya en la finca el divino niño-vereda el Sinaí del municipio de palestina Huila*. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad. Ceres La Plata Huila. Obtenido de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2666/1080260460.pdf;jsessionid=A58C2DCA0EDF7CBC8027888780077C8B.jvm1?sequence=1>

- Ministerio de desarrollo económico. (2000). *Resolución número 1096*. Bogotá, Colombia. Obtenido de: [http://www.oas.org/usde/environmentlaw/waterlaw/documents/Colombia-Resolucion_1.096_\(2000\).pdf](http://www.oas.org/usde/environmentlaw/waterlaw/documents/Colombia-Resolucion_1.096_(2000).pdf)
- Ministerio de educación. (2017) Lima Perú. Obtenido de: http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ambiental/enfoque_ambiental.php
- Ministerio del medio ambiente. (1997). *Política para la gestión de los residuos*. Santafé de Bogotá, Colombia. Obtenido de: https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Politica%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20-%201997.pdf
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (Sin fecha). *Agenda 21capitulo 36. Educación, capacitación y toma de conciencia*. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/c36age21.aspx>
- Ordoñez Diaz , M., y Rueda Quiñónez , L. (2017). Evaluación de los impactos socioambientales asociados a la producción de panela en Santander (Colombia). *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria*, 18(2), 379-396. doi:http://dx.doi.org/10.21930/rcta.vol18_num2_art:637
- QuestionPro. (2020). *QuestionPro*. Obtenido de Software para encuestas QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>
- Sánchez Torres, A., y Acosta Gonzalez , V. (2018). *Proyecto ambiental universitario (prau) - por una educación consciente entorno al desarrollo sostenible: enfocado desde y para el centro de atención universitario cau chiquinquirá (boyacá) universidad santo tomás*. Tesis, Universidad Santo Tomás, Bogotá. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15364/2019anasanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santa María Salamanca. M. (2011). Ministerio de protección social. Bogotá, Colombia. Obtenido de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%204121%20DE%202011.pdf
- Samper Pizano, E., y Forero De Saade, M. (1997). Decreto 3075 de 1997. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3337>
- Sistema único de información normativa. (2013). *Decreto 2981 de 2013*. Bogotá, Colombia. Obtenido de: <http://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?id=1505864#:~:text=DECRETO%202981%20DE%202013&text=por%20el%20cual%20se%20reglamenta%20la%20prestaci%C3%B3n%20del%20servicio%20p%C3%BAblico%20de%20aseo.,ESTADO%20DE%20VIGENCIA&text=CONSIDERANDO%3A&text=Que%20el%20art%C3%ADculo%2014.24%20de,municipal%20de%20residuos%20principalmente%20s%C3%B3lidos>
- Yara. (2020). *Yara*. Obtenido de <https://www.yara.cl/nutricion-vegetal/cana-de-azucar/pricipios-agronicos-en-cana-de-azucar/>

Anexos

Anexo 1. Plantillas de encuestas aplicadas a propietarios, trabajadores, padres de familia y estudiantes

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

Proyecto: Implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el municipio de Santana, Boyacá.

ENCUESTA 10 DE OCTUBRE DE 2020

DIRIGIDA A: PROPIETARIOS, OPERARIOS DE TRAPICHES



OBJETIVO: identificar algunos agentes contaminantes en centros paneleros de santana, Boyacá, que generan deterioro al medio ambiente en las zonas aledañas a los trapiches.

CONTESTAR LAS PREGUNTAS QUE SE PLANTEAN A CONTINUACION.	
	Es propietario (a) ___ empleado (a) en el trapiche _ padre de familia ___
1	¿Conoce Ud. que en Colombia existen normas legales específicas para la producción y comercialización de la panela?
2	¿Desde su vinculación con el sector panelero, ha recibido capacitaciones sobre la forma adecuada de producir panela y sus derivados?
3	¿De dónde procede el agua que utiliza en todas las actividades del trapiche?
4	¿En su trapiche existe pozo séptico para recoger las aguas negras y residuales?
5	¿Qué tratamiento le está dando al agua residual que se vierte en su trapiche?
6	¿Existe alguna fuente hídrica que puede contaminar con los desagües de los trapiches?
7	¿Qué combustibles utiliza Usted en el proceso de la panela?
8	Si ha tenido que reemplazar algunos combustibles tradicionales por otros menos contaminantes ¿Cuáles de ellos puede mencionar?
9	¿Qué ingredientes químicos utiliza con frecuencia en el proceso de elaboración de la panela?
10	¿Qué destino le da a los residuos de cartón, bagazo, y otros materiales sobrantes en el trapiche?
11	¿Utiliza las medidas de bioseguridad antes, durante y después de la producción de la panela?

12	¿En qué acciones contribuye para el mejoramiento del medio ambiente?
----	--

FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

Proyecto: Implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el municipio de Santana, Boyacá.

ENCUESTA 10 DE OCTUBRE DE 2020 DIRIGIDA A PADRES DE FAMILIA

Objetivo: identificar algunos agentes contaminantes en centros paneleros en Santana



CONTESTA SI O NO PARA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS		SI	NO
1	¿Cree usted que sus actividades laborales tienen impacto en el medio ambiente?		
2	¿Tener trapiches cerca le ha traído algún beneficio para usted o para su familia?		
3	¿Aplica productos químicos a sus cultivos de caña de azúcar y procesamiento de la panela?		
4	¿Ha utilizado llantas usadas como fuente de combustión, en la producción panelera?		
5	¿Considera que la producción panelera de alguna manera protege o cuida el medio ambiente?		
6	¿Desde su vinculación con el sector panelero, ha recibido capacitaciones sobre la forma adecuada de producir panela y sus derivados?		
7	¿Cómo cree que los trapiches afectan a los recursos naturales cercanos?		
8	¿Cuál cree que es el principal problema ambiental que afecta a su comunidad?		
9	¿Qué opciones conoce para mitigar los efectos de contaminación causados por los trapiches?		
10	¿Cuál cree usted que es el principal riesgo de contaminación que tiene la sub-cuenca hídrica más cercana a su vivienda?		

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

Proyecto: Implementación de prácticas que generan la disminución de agentes contaminantes que se liberan en el medio ambiente en los centros de producción panelera en el municipio de Santana, Boyacá.



ENCUESTA 10 DE OCTUBRE DE 2020 DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Objetivo: identificar algunos agentes contaminantes en centros paneleros en Santana.

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS	
1	¿Qué le han inculcado acerca del cuidado del medio ambiente en las distintas áreas del conocimiento?
2	¿Tiene usted algún tipo de conocimiento sobre la normatividad nacional que regula la producción y comercialización de la panela y sus derivados?
3	¿Ha percibido u observado en su Municipio, cambios en el medio ambiente, producto de la producción panelera?
4	¿Cree usted que actualmente el sector panelero tiene algún tipo de cuidado con el medio ambiente en el Municipio?
5	¿Sabía usted, que al quemar los rastrojos del cultivo de caña se contamina el medio ambiente y genera residuos tóxicos en el ambiente perjudiciales para la salud?
6	¿En qué medida piensa Ud. que la contaminación atmosférica producida por la quema de llantas usadas en el trapiche es peligrosa para el medio ambiente?
7	¿Estaría usted de acuerdo con proteger y conservar el medio ambiente, como una forma de preservarlo para las futuras generaciones?
8	¿Conoce cuáles labores se pueden desarrollar desde la casa para proteger las fuentes hídricas?
9	¿Cree Ud. que, en Colombia, se está haciendo más que lo suficiente o demasiado poco para proteger el medio ambiente?
1	¿Qué opinión tiene acerca de implementar la regla de las tres erres (reducir, reutilizar y reciclar)?

Anexo 2. Carta dirigida al alcalde del Municipio de Santana Boyacá

Santana Boyacá 10 de noviembre de 2020

Señor

RAÚL FERNANDO MORENO WALTEROS

Alcalde Municipal Santana Boyacá



Cordial saludo

El grupo de estudiantes LIBERTADORES DE SANTANA de la especialización en educación ambiental conocedores de las normas legislativas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible, estamos adelantando nuestro proyecto de grado **“IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS QUE GENERAN LA DISMINUCIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES QUE SE LIBERAN EN EL MEDIO AMBIENTE EN LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN PANELERA EN EL MUNICIPIO DE SANTANA BOYACÁ”** Queremos aportar algunas ideas para mitigar el impacto ambiental generado alrededor de la industria panelera.

Por tal motivo conociendo su espíritu de emprendimiento, progreso con nuestro municipio y su gran preocupación con el sector panelero, le presentamos la siguiente sugerencia motivacional como una inquietud para el mejoramiento de las prácticas que se dan a los productos residuales de los diferentes trapiches de nuestro municipio; téngase en cuenta los siguientes aspectos:

Usar racionalmente los agroquímicos en los cultivos de caña de nuestro municipio.

Usar materiales combustibles alternativos en el proceso de producción de panela.

Tratar adecuadamente las aguas residuales que se vierten a las fuentes hídricas contribuyendo a evitar la contaminación de estas.

Revisar a través de supervisión las quemas de materiales vegetales y en los cultivos de la caña.

Crear un centro de acopio para envases y empaques de productos químicos que utiliza el agricultor en las actividades culturales de la caña panelera.

Para darle solución a las anteriores alternativas creemos necesario dictar charlas por parte de autoridades ambientales e instituciones especializadas en este campo para lo cual se debe convocar al gremio panelero y que desde su campo de acción lidere practicas amigables con el cuidado y protección del medio ambiente. Así mimos este grupo de docentes ira a liderar acciones tendientes a incentivar en los jóvenes actitudes que conlleven a conservar la cultura por la panela y alrededor de ella desarrollar hábitos de cuidado y conservación de la misma, para seguir resaltando a Santana como capital panelera de Colombia.

Queremos ver un Santana mejor y agradecemos su amable atención

Cordialmente grupo LIBERTADORES SANTANA, integrado por:

BERCILIO CASTILLO QUIROGA

EDGAR HERNANDO GARCIA CASTELLANOS

LAUREANO LEON QUIROGA

DIVA MERCEDES MONERO DIAZ

Anexo 3. Información del Municipio de Santana, Boyacá

Figura 1

Mapa de la localización geográfica de Sanatan, Boyacá

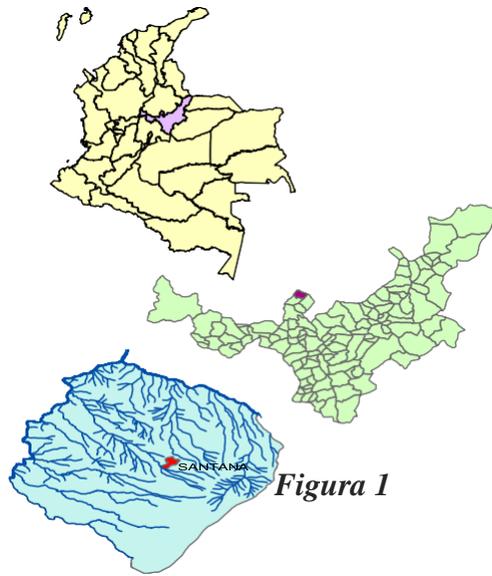
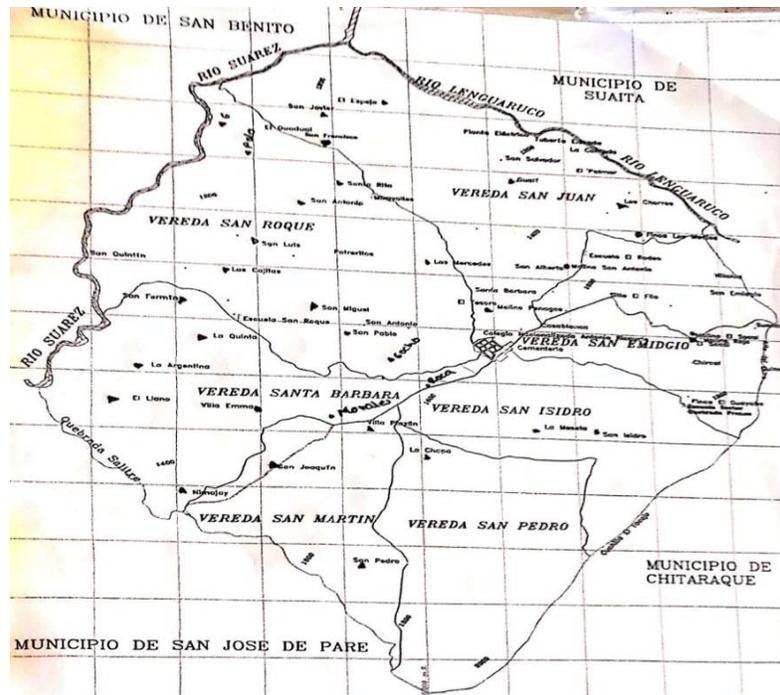


Figura 2

Mapa del Municipio de Santana con distribución de trapiches paneleros

**Tabla 3**

Límites municipales de Santana, Boyacá

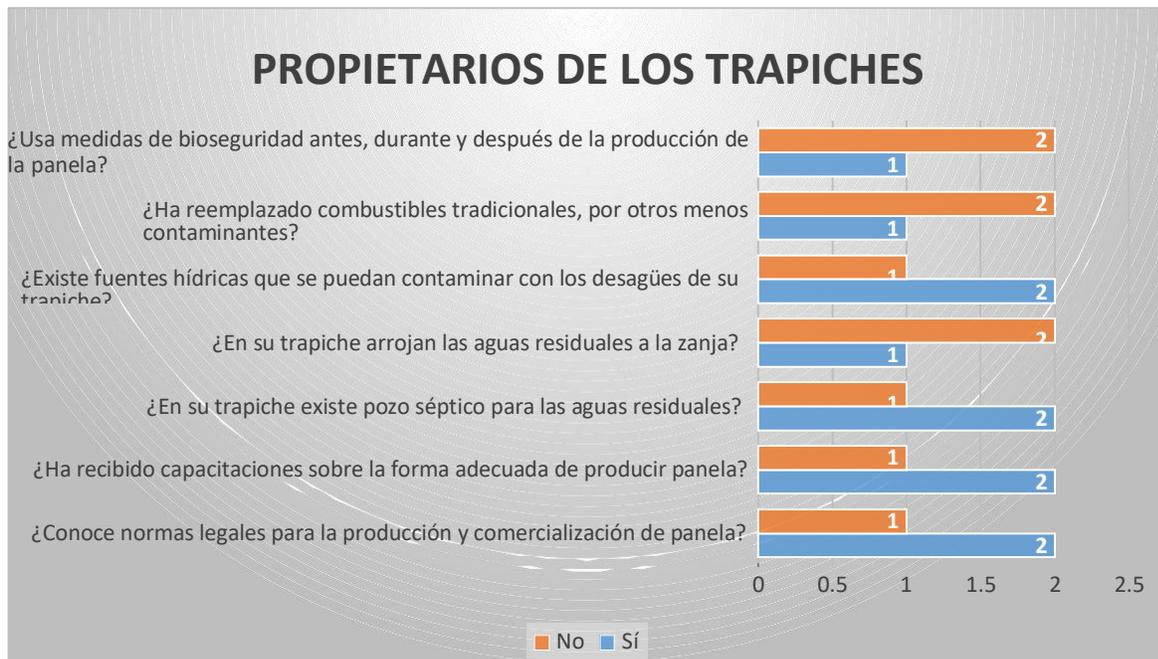
Dirección	Municipio Límite
NORTE	San Benito y Suaita (Santander)
SUR	San José de Pare
ORIENTE	Chitaraque y Suaita
OCCIDENTE	San Benito y Guepsa

Nota. Límites del Municipio de Santana. Fuente: Ajuste de esquema de ordenamiento Territorial Santana 2006.

Anexo 4. Tabulación de encuestas aplicadas

Figura 3

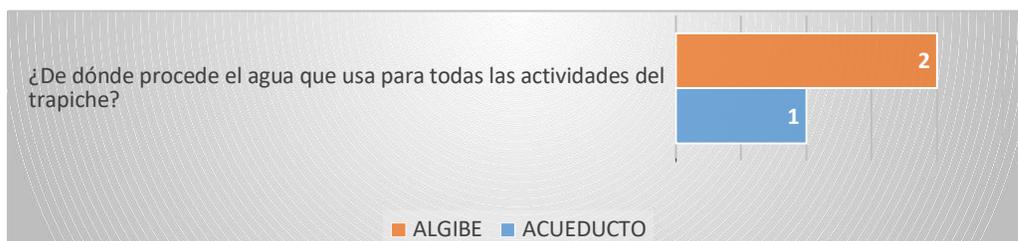
Propietarios de los trapiches



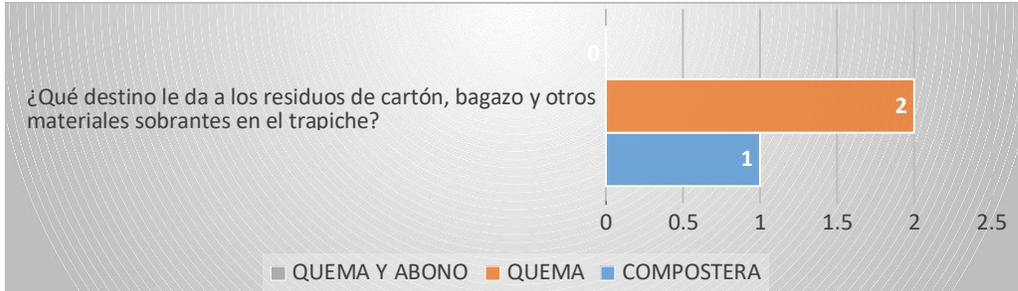
Nota. Datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los propietarios de los trapiches en el Municipio de Santana, Boyacá.

Figura 4

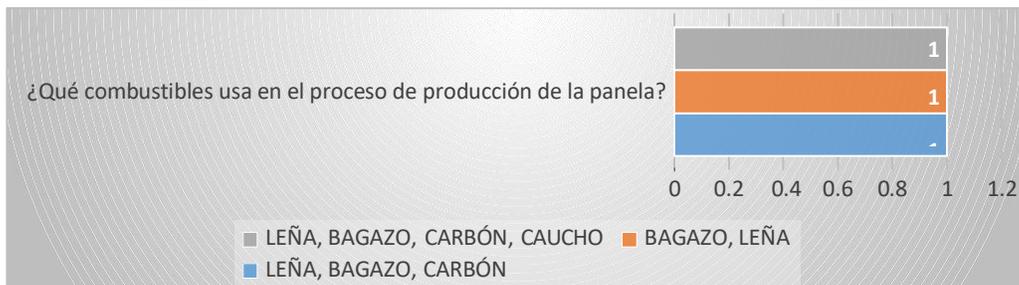
Propietarios de los trapiches



Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los propietarios de los tres trapiches del Municipio de Santana, Boyacá, acerca de la procedencia de las aguas usadas en las diferentes actividades del trapiche.

Figura 5*Proprietarios de los trapiches*

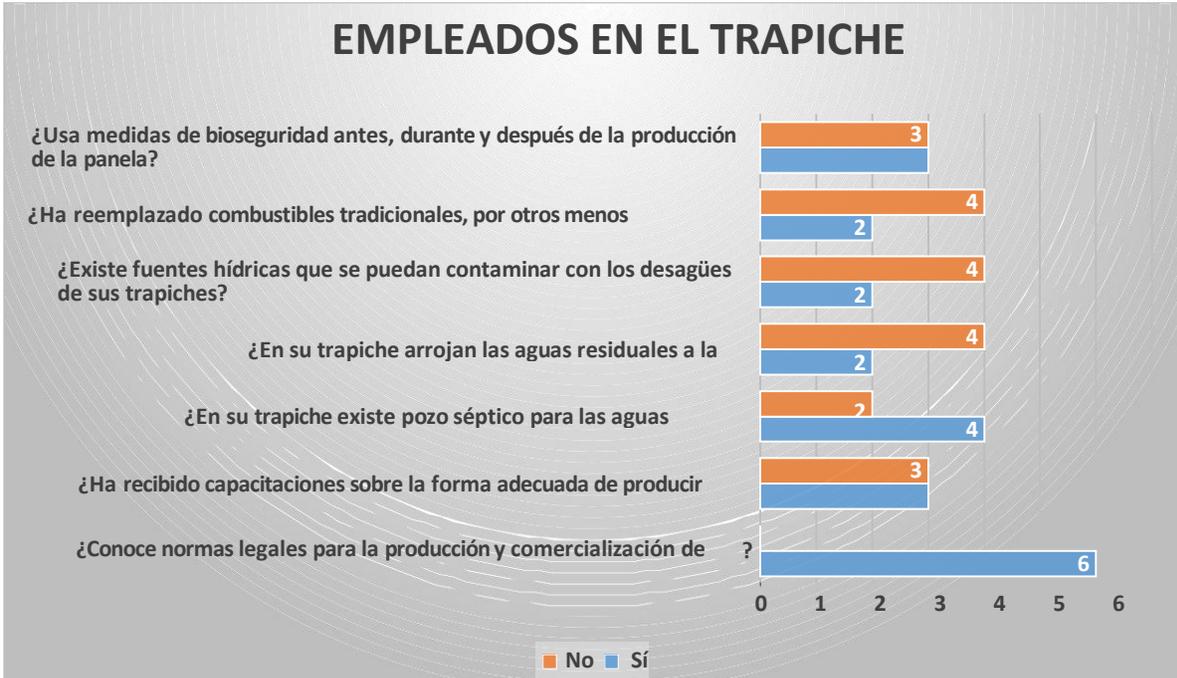
Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los propietarios de los tres trapiches, acerca del destino final de los residuos generados.

Figura 6*Proprietarios de los trapiches*

Nota. Datos obtenidos de las encuestas realizadas a los propietarios de los trapiches, acerca del combustible usados para la producción de panela.

Figura 7

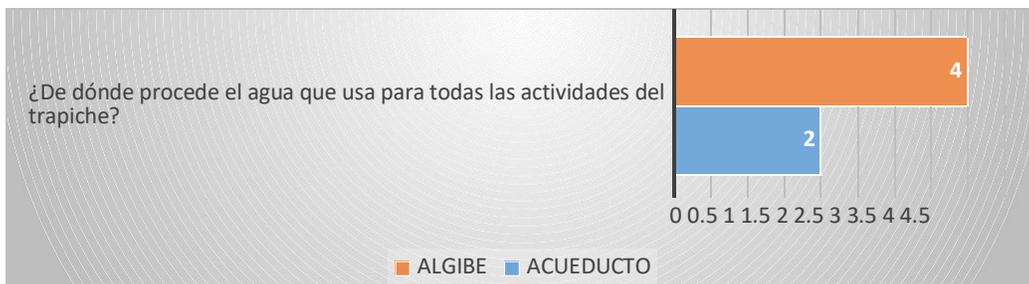
Empleados en el trapiche



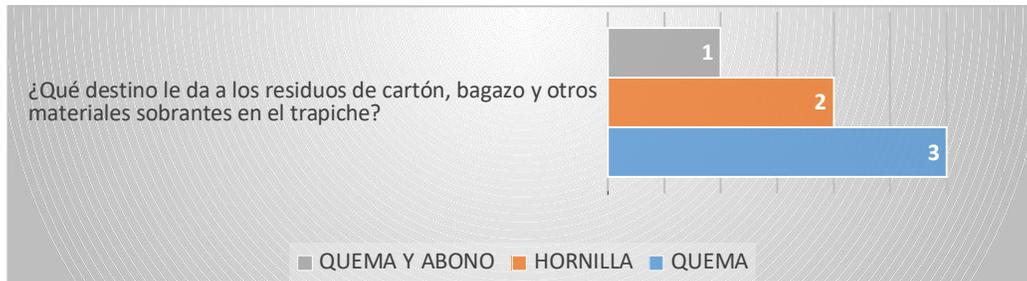
Nota: Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los empleados del trapiche.

Figura 8

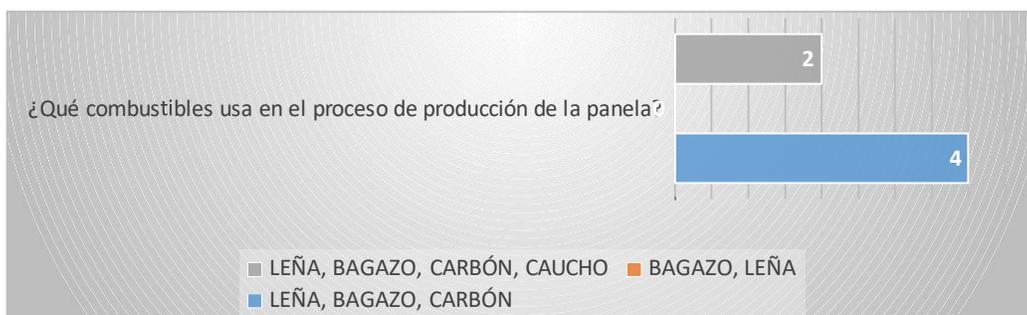
Empleados en el trapiche



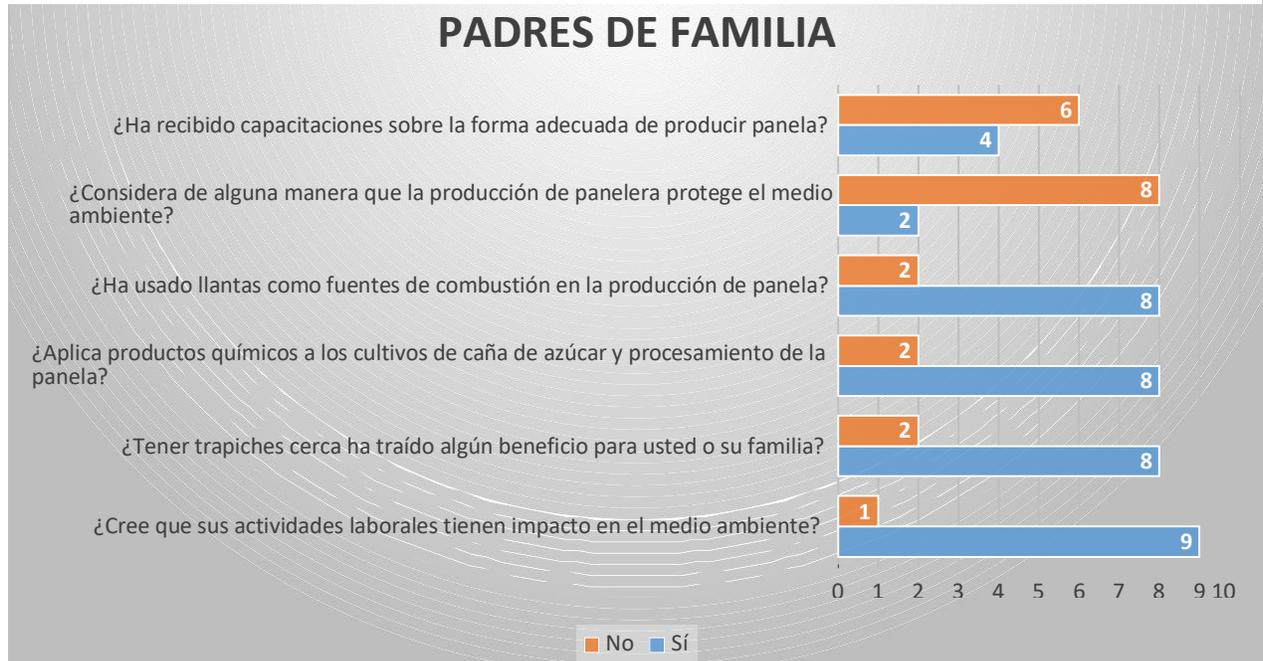
Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los empleados de los tres trapiches, del Municipio de Santana, Boyacá.

Figura 9*Empleados en el trapiche*

Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los empleados de los tres trapiches del Municipio de Santana, Boyacá.

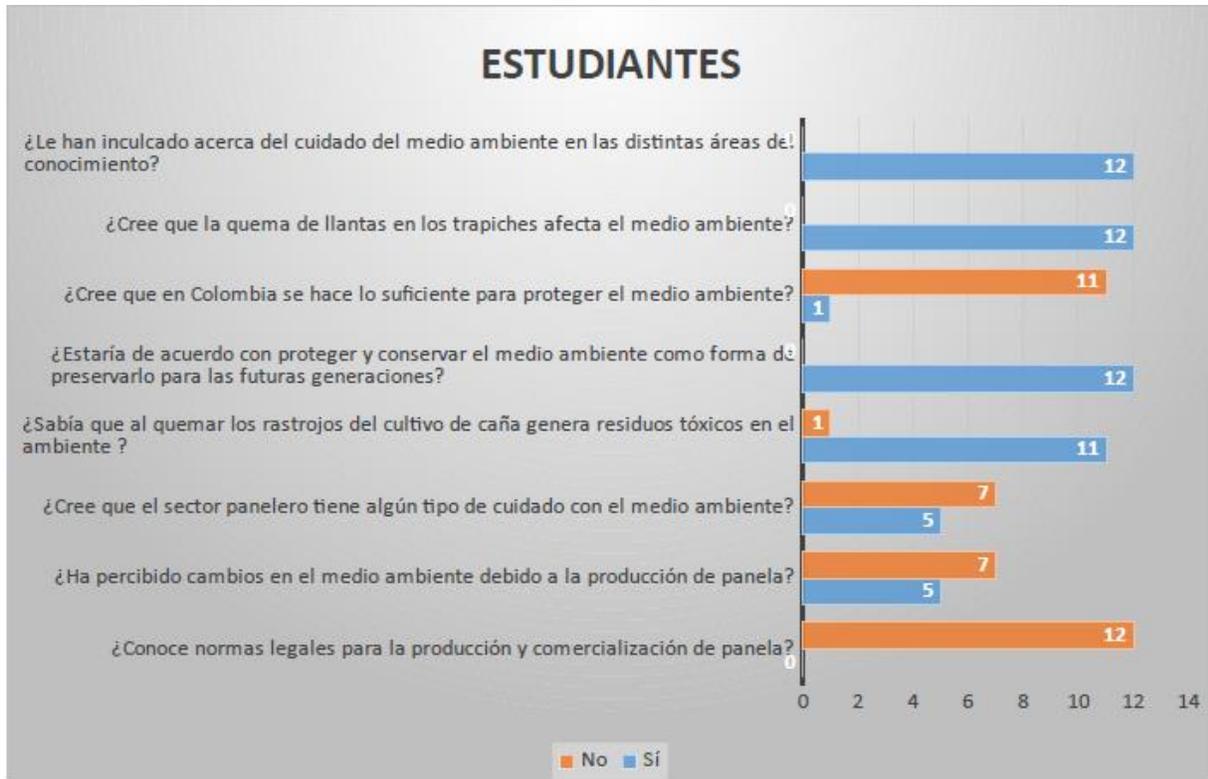
Figura 10*Empleados en el trapiche*

Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los empleados de los tres trapiches del Municipio de Santana, Boyacá.

Figura 11*Padres de familia*

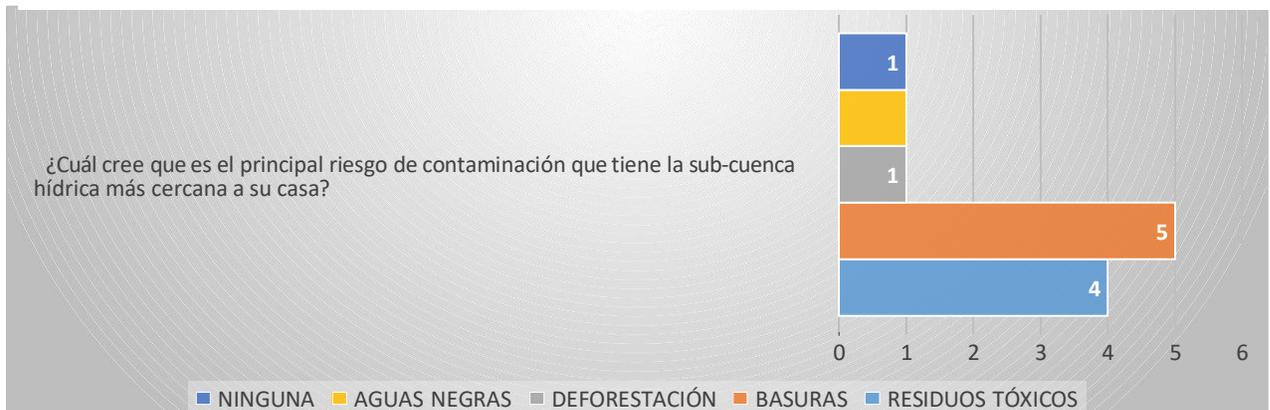
Nota. Datos obtenidos de la encuesta realizada a los padres de familia.

Figura 12
Estudiantes



Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Antonio Ricaurte, del Municipio Santana de Boyacá.

Figura 13
Estudiantes



Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Antonio Ricaurte, del Municipio de Santana, Boyacá.

Anexo 5. Fotografías tomadas durante la visita que se hizo a los trapiches

Figura 14

Silos de bagazo



Nota. Silos de bagazo que se deja secar para luego utilizarlo como combustible en la cocción del jugo de caña.

Figura 15

Sitio de compostaje



Nota. Sitio del compostaje a campo abierto, que poseen algunos trapiches.

Figura 16*Compostaje a campo abierto*

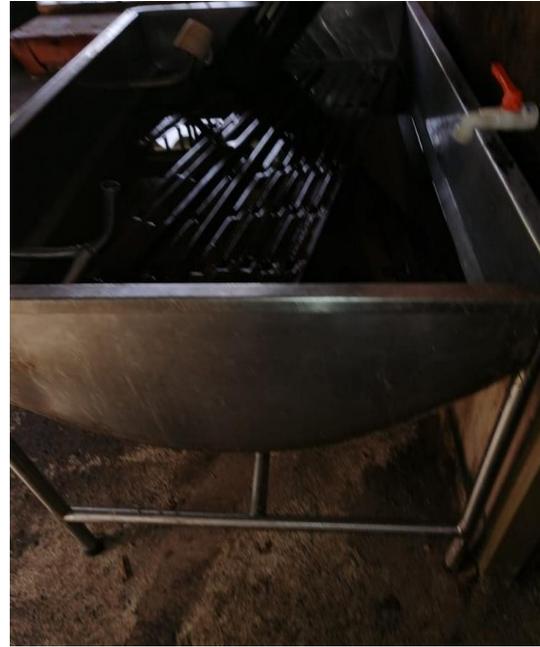
Nota. Lugar de compostaje a campo abierto con materiales orgánicos, entre ellos el balso.

Figura 17*Quemas a campo abierto*

Nota. Quemas a campo abierto de hojas y otros residuos procedentes de la caña que no van a la molienda.

Figura 18

Proceso de lavado



Nota. Proceso de lavado de las gaveras utilizadas en el moldeo de la panela.

Figura 19

Leña como combustible



Nota. La leña como principal combustible y emisiones de humo a la atmósfera.

Figura 20*La escoria*

Nota. La escoria, producto de la quema del carbón mineral se almacena en algunos lugares del trapiche.

Figura 21*Melaza*

Nota. Melaza que se obtiene durante el primer proceso al que se somete el jugo de caña.

Anexo 6. Videos sobre el proceso de la panela

Participación de un vocero de los paneleros del Municipio de Santana, charla con los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte por medio de la plataforma Zoom.



Proceso de elaboración de la panela 9A.mp4



Mensaje de Fernando Paipilla, representante paneleros de Santana.mp4