



Plan de Gestión Ambiental

Asociación Agrocomercial Coffi Mujeres (AGROCOFF) del Municipio de La Plata-Huila

Convenio de Asociación No. 006 de 2022

Fortalecimiento de los esquemas organizacionales asociativos y cooperativos que permitan el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector agropecuario en el departamento del Huila



Gobernación del Huila



Contenido

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introducción | 3 |
| 2 | Objetivos | 4 |
| 2.1 | General | 4 |
| 2.2 | Específicos | 4 |
| 3 | Alcance del PGA | 5 |
| 4 | Contexto sectorial | 6 |
| 4.1 | Información general de la organización | 6 |
| 4.2 | Contexto productivo y ambiental del sector | 6 |
| 4.3 | Proceso productivo principal | 9 |
| 5 | Diagnóstico ambiental inicial de la organización | 9 |
| 5.1 | Ruta metodológica | 10 |
| 5.2 | Resultados del diagnóstico ambiental | 10 |
| 6 | Identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales | 12 |
| 6.1 | Criterios para la valoración de impactos ambientales | 12 |
| 6.2 | Resultados de la valoración de impactos ambientales. | 13 |
| 7 | Marco normativo ambiental | 15 |
| 8 | Acciones de manejo ambiental | 18 |
| 9 | Plan de Comunicaciones | 20 |
| 9.1 | Estructura organizacional | 20 |
| 9.2 | Tipo de comunicación | 21 |
| 9.3 | Canales de comunicación | 21 |
| 9.4 | Lenguaje | 22 |
| 10 | Conclusiones | 22 |
| 11 | Referencias | 23 |

1 Introducción

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la Asociación Agrocomercial Coffi Mujeres (AGROCOFF) del municipio de La Plata, Huila, se ha desarrollado con el propósito de fortalecer la sostenibilidad ambiental en la producción cafetera. Este documento se fundamenta en un diagnóstico ambiental inicial, el cual permitió identificar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades productivas, así como evaluar su magnitud y alcance. A partir de estos resultados, se han diseñado estrategias para la mitigación y control de los impactos negativos, con un enfoque basado en la producción limpia, la optimización del uso de los recursos naturales y la minimización de contaminantes. Todo ello enmarcado dentro de los lineamientos de normativas ambientales nacionales e internacionales aplicables al sector agropecuario.

El diagnóstico ambiental se estructuró mediante una ruta metodológica participativa, en la cual se analizaron los principales impactos ambientales derivados del proceso productivo del café, tales como la generación de aguas mieles y residuos sólidos, el consumo de fertilizantes químicos, la contaminación de suelos y cuerpos de agua, y la emisión de olores en la etapa de fermentación. Para evaluar la significancia de estos impactos, se aplicó una matriz de valoración de impactos ambientales, basada en la metodología de Vicente Conesa. Esta herramienta permitió clasificar los impactos según su intensidad, extensión, duración, reversibilidad y tendencia, priorizando aquellos que requieren medidas de gestión inmediata.

Como resultado del análisis, se establecieron medidas de manejo ambiental que incluyen estrategias orientadas a la reducción del impacto hídrico, tales como la implementación de filtros ecológicos y el aprovechamiento de aguas mieles para fertilización orgánica en cultivos alternos. Asimismo, se fomenta el uso de bioabonos y microorganismos eficientes, reduciendo la dependencia de fertilizantes sintéticos y promoviendo la regeneración de suelos. Además, el PGA incorpora prácticas de economía circular para la gestión adecuada de residuos agroindustriales, incluyendo la disposición responsable de empaques de agroquímicos y la reutilización de subproductos del beneficio del café.

Finalmente, el Plan de Gestión Ambiental establece un esquema de monitoreo y evaluación a través de indicadores ambientales, con el fin de hacer seguimiento al cumplimiento de las acciones propuestas y fomentar una cultura de mejora continua dentro de la asociación. La implementación de estas estrategias permitirá no solo reducir los impactos ambientales negativos, sino también mejorar la eficiencia productiva y consolidar a AGROCOFF como un referente en la adopción de prácticas sostenibles dentro del sector caficultor del Huila

2 Objetivos

2.1 General

Establecer un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para la Asociación Agrocomercial Coffi Mujeres – AGROCOFF, como un instrumento de gestión voluntaria, orientado a fortalecer la capacidad de la organización en la mejora continua de su desempeño ambiental en la producción de café.

2.2 Específicos

- Identificar de manera participativa, aspectos e impactos ambientales significativos en el proceso productivo de café que realiza la Asociación, considerando el diagnóstico ambiental, el cumplimiento normativo, el contexto productivo y ambiental.
- Definir acciones para la gestión de impactos ambientales con valoración igual o superior a moderado, estableciendo objetivos ambientales e indicadores que permitan el seguimiento y mejora continua del desempeño ambiental de la Asociación en la producción de café.
- Proponer aspectos para la comunicación y sensibilización entre miembros de la asociación y actores clave, que permitan apropiar el PGA y promover la adopción de prácticas sostenibles.

3 Alcance del PGA

El Plan de Gestión Ambiental se centró en la línea productiva principal que desarrolla la organización, a través de la identificación participativa de los procesos productivos, utilizando herramientas como la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales para la evaluación ambiental, con el propósito de plantear acciones de mejora de las actividades o procesos que en su desarrollo generan impactos negativos al medio ambiente categorizados como medianos y/o severos, permitiendo adoptar dentro de la organización estrategias que fortalezcan la gestión de su desempeño ambiental mitigando así los impactos ambientales producidos.

Como parte del alcance del ciclo PHVA establecido en la ISO 14001:2015, la organización se encuentra en la etapa del ciclo Planear, en esta fase se implementó un diagnóstico ambiental, que permitió estimar el nivel de avance que tiene la organización en cuanto al componente ambiental y definir las medidas de manejo pertinentes y sus metas de cumplimiento, como parte de esta misma fase en una ficha ambiental se contempla el ciclo Hacer, en el cual se plantearon las acciones a desarrollar y para el ciclo de Verificar, se proponen los indicadores de seguimiento respectivos, considerando lo anterior, será responsabilidad de la organización el incluir el ciclo de Actuar ya que este solo se puede incorporar después de verificar si lo que se planeó y se está haciendo está funcionando o si se requiere ajustar componentes del presente plan.

4 Contexto sectorial

4.1 Información general de la organización

En la siguiente tabla, se presentan los datos generales de la organización de base.

Tabla 1 Datos generales organización

| | |
|-----------------------------------|--|
| Fecha | 31 de enero de 2025 |
| Nombre de la organización | Asociación Agrocomercial Coffi Mujeres -AGROCOFF |
| NIT | 900.763.098 - 1 |
| Municipio y departamento | La Plata – Huila |
| Línea productiva principal | Producción de Café |
| Número de asociados | 22 |

Figura 1 Representantes de la organización



4.2 Contexto productivo y ambiental del sector

El cultivo de café posiciona a Colombia como el tercer mayor productor mundial de café y el segundo mayor productor de café arábigo en el mundo, reconocido por su calidad y las prácticas sostenibles que adopta, su producción tiene una gran importancia económica y social, representando alrededor del 8% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario del país y generando empleo para más de 500.000 familias en zonas rurales. En 2023, el país produjo 11,3 millones de sacos de 60 kg, con una participación del 19% en el departamento del Huila, quien se ratifica como el primer productor

nacional, logrando exportaciones a países como Estados Unidos, China, Japón, Canadá y Bélgica. Fuente: Minagricultura – Federación Nacional De Cafeteros De Colombia.

El café es una de las apuestas del departamento del Huila, con cerca de 86.350 familias caficultoras en 35 de sus 37 municipios, es el líder a nivel de producción y de superficie cultivada con 148.188 hectáreas de café arábico de las variedades Castillo, Colombia, Caturra, Típica, Borbón y Tabí, distribuidas en regiones montañosas, donde las condiciones agro-climáticas favorecen la producción de café de alta calidad y que debido a su diversidad geográfica ha permitido el desarrollo de subregiones cafeteras en el departamento, cada una con su propio perfil sensorial, como por ejemplo, en el norte del Huila los caficultores producen granos con notas de chocolate y frutos rojos, mientras que en el centro predominan las notas cítricas y a caramelo. Estos perfiles de taza variados le han brindado al departamento un reconocimiento internacional y que se ve reflejado en la Denominación de Origen obtenida en el 2013 por el café del Huila. Fuente: Federación Nacional De Cafeteros De Colombia - Comité de cafeteros del Huila.

La producción sostenible de café en el departamento del Huila, a pesar del éxito y reconocimiento, enfrenta desafíos importantes como el cambio climático, la degradación del suelo, el envejecimiento de los cafetales y los rendimientos por hectárea son aún mejorables. Según el DANE el departamento enfrenta limitaciones en cuanto al uso de suelo debido a figuras de protección ambiental, lo que restringe la frontera agrícola a un 30% sin restricciones, al mismo tiempo la contaminación de subcuencas por residuos del beneficio del café afectan un 36% de las fuentes de agua en estado crítico y la disponibilidad de mano de obra en zonas rurales es reducida. A nivel nacional la adopción de fertilizantes sostenibles que reducen la huella de carbono, sigue siendo limitada, con solo un 33% de las áreas cultivadas en el país utilizando estos insumos, pero el departamento del Huila lidera en este aspecto con un 41% de sus áreas de cultivo que emplean fertilizantes de baja emisión de CO₂. Fuente: Agronegocios.co (2024).

En el contexto de la caficultura del Huila, el cambio climático representa un desafío considerable, ya que afecta tanto la productividad como la calidad del café. Las fluctuaciones en la temperatura, la alteración de los patrones de lluvia y el aumento de fenómenos extremos como sequías y lluvias intensas pueden reducir el rendimiento de los cafetales y aumentar la incidencia de plagas y enfermedades, como la roya y el brote de insectos. Para hacer frente a estos desafíos, el departamento ha implementado varias estrategias que fortalecen la resiliencia de sus cultivos. Por ejemplo, investigaciones de la Federación Nacional de Cafeteros y el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) han permitido el desarrollo de variedades resistentes como Castillo y Cenicafé 1, que ofrecen una mayor resistencia a enfermedades comunes exacerbadas por el cambio climático y han sido bien adoptadas en el Huila. Además, el impulso de sistemas agroforestales es clave en el Huila, donde el café se cultiva bajo la sombra de árboles nativos. Esto ayuda a conservar la humedad del suelo, mejora la biodiversidad y crea microclimas que protegen los cultivos de temperaturas extremas. Otra estrategia destacada es la restauración de suelos y la implementación de prácticas de conservación del agua, esenciales en la región debido a la

degradación del suelo y la escasez de agua en las épocas de sequía. Fuente: Federación Nacional De Cafeteros De Colombia - Comité de cafeteros del Huila.

Actualmente las estrategias de mitigación a nivel nacional se centran en la implementación de prácticas agroforestales y en la promoción del café sostenible bajo certificaciones de comercio justo y orgánico, con el fin de reducir el impacto ecológico de la producción y responder a los estándares de sostenibilidad en mercados globales. La Federación Nacional de Cafeteros, en colaboración con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, así como gobernaciones, alcaldías y otros aliados estratégicos, han asumido un rol fundamental en la preparación del sector para los retos actuales y futuros, como los exigidos en el Pacto Verde Europeo (Eudr), el cual impone regulaciones que buscan asegurar una producción de cero deforestación, reducción de agroquímicos, uso de empaques sostenibles y la implementación de georreferenciación en los cultivos, entre otros, a través de herramientas como el Sistema de Información Cafetero (Sica) que facilita la trazabilidad y sostenibilidad en la cadena de valor del café. Gracias a todos estos esfuerzos, Colombia ha logrado enviar sus primeros cargamentos de café cumpliendo con el requerimiento de libre deforestación a Europa, incluso antes de la entrada en vigor del Eudr, en un esfuerzo de adaptación, se exportaron más de 40250 kilos de café certificado por Rainforest Alliance, cultivado sin deforestación, procedentes de 57 productores en 64 fincas del Huila. Fuente: Federación Nacional De Cafeteros De Colombia - Analdex.

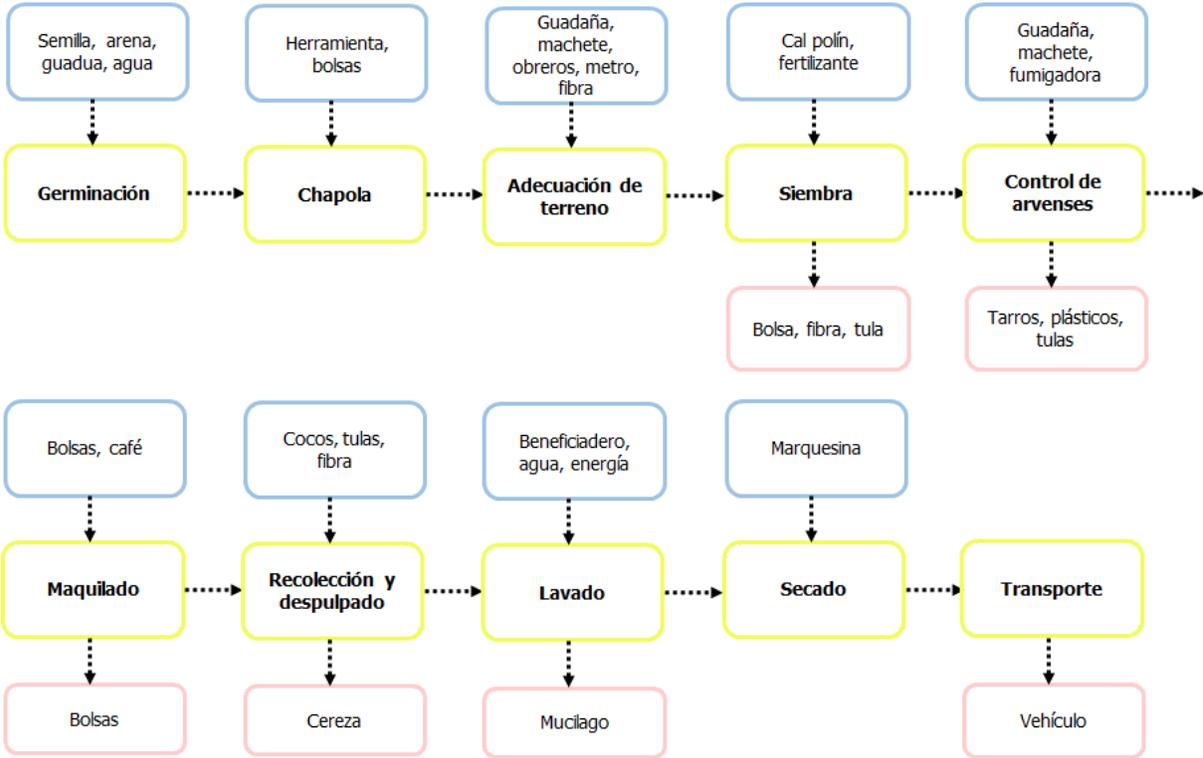
Iniciativas del Plan de Desarrollo Departamental 2024-2027 del Huila están enfocadas a fortalecer el sector cafetero mediante el apoyo a la innovación y la sostenibilidad en los procesos de producción, con proyectos importantes como la “Implementación de tecnologías para el fortalecimiento de la producción, cosecha y poscosecha del café” que beneficia a 1.376 pequeños y medianos caficultores en 20 municipios, entregando equipos ecológicos de procesamiento como despulpadoras y molinos con el fin de optimizar la eficiencia productiva y reducir el impacto ambiental. Este plan de desarrollo también incluye estrategias como la implementación de sistemas agroforestales, el uso de abonos orgánicos y técnicas de conservación del suelo como la cobertura vegetal para reducir la erosión y conservar el agua, junto con prácticas de agricultura sostenible que incluyen la protección de cuencas y la reducción del uso de agroquímicos. Otra importante estrategia implementada es la alianza entre la Gobernación del Huila y la CAM, denominada “Alianza por la sostenibilidad ambiental - Huila Grande”, el cual es un esfuerzo interinstitucional clave para la protección de fuentes hídricas y la gestión del riesgo ambiental en el departamento, el proyecto aborda desde la descontaminación de fuentes hídricas hasta la construcción de hornillas ecoeficientes y la reforestación, lo que ayudará a mitigar el impacto ambiental de actividades agrícolas y apoyar el desarrollo sostenible, con metas concretas como la siembra de 112.612 árboles en áreas de restauración activa y pasiva, la construcción de filtros verdes para la reducción de carga contaminante por aguas residuales producto del beneficio del café y la construcción de PTAR en municipios clave, la alianza busca el fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos, conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, gestión integral del recurso hídrico, ordenamiento ambiental territorial y gestión del cambio climático para un

desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Fuente: Gobernación del Huila (2024) - Plan de desarrollo “Por un Huila Grande” - Comité de cafeteros del Huila.

4.3 Proceso productivo principal

Mediante un ejercicio participativo se construyó el siguiente diagrama de procesos el cual contiene las entradas y salidas por cada actividad realizada por los asociados que integran la organización para la producción de café.

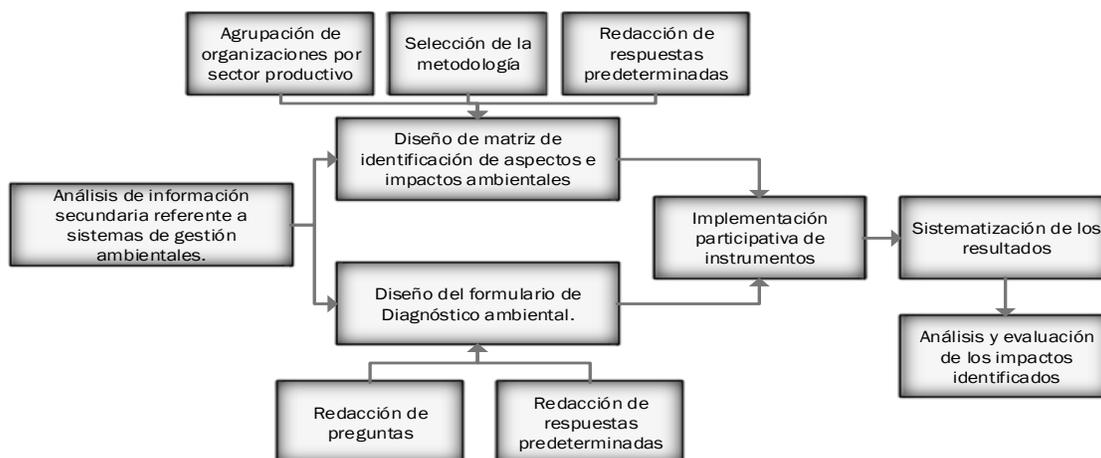
Figura 2 Diagrama de proceso producción de café



5 Diagnóstico ambiental inicial de la organización

El diagnóstico fue construido de forma participativa que permitió reconocer el nivel de formalización y/o avance del componente ambiental de la organización.

5.1 Ruta metodológica



5.2 Resultados del diagnóstico ambiental

En la siguiente figura se presenta el formulario diligenciado por los representantes de la organización.

Figura 3. Formulario diagnóstico ambiental de la organización sistematizado.

| INFORMACIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--------------------------|-----------|--|--|
| NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN | Asociación agro comercial coffi mujeres | Línea productiva | Producción de Café | REPRESENTANTE LEGAL: | Luz Doris Chantre | TELEFONO CONTACTO | 321854938 | | |
| MUNICIPIO | La Plata | DIRECCIÓN | Centro Poblado San Vicente | CORREO ELECTRONICO | asoagrocoff@gmail.com | NIVEL: | 1 | | |
| PREGUNTAS DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA ORGANIZACIÓN (Seleccione una respuesta de cada lista desplegable) | | | | | | | | | |
| PREGUNTA | RESPUESTA | PREGUNTA | RESPUESTA | COMPLEMENTO DE PREGUNTA | RESPUESTA | | | | |
| 1. La organización ha establecido algún sistema de control ambiental. | Establecido y puesto en practica | 2. La organización ha definido la política ambiental. | Si | Si su respuesta a la pregunta 2 fue si, escriba su política ambiental. | Filtros ecológicos | | | | |
| 3. La organización tiene identificados los aspectos ambientales e impactos de su línea productiva principal. | Si, tiene identificad o los aspectos e impactos | 4. La organización cuenta con un procedimiento para identificar y tener acceso a los requerimientos legales, acorde con los impactos | Si, existe un procedimiento, pero debe ser actualizado | Si su respuesta a la pregunta 4 fue si o parcialmente, escriba los requisitos legales que cumple. | Son las mismas políticas que rige el comité de cafeteros | | | | |

| | | | | | |
|---|----------------|---|------------------------|---|--|
| | | ambientales identificados. | | | |
| 5. Se han establecido objetivos y/o metas ambientales en las actividades de la línea productiva principal. | Si | 6. Existen programas de control ambiental dentro de la organización. | Si, establecido | Si su respuesta a la pregunta 6 fue si o parcialmente, escriba cuales programas. | - |
| | | | | | - |
| | | | | | - |
| | | | | | Otro: ¿Escriba cuál? Solidaridad |
| 7. La organización ha designado representantes con funciones, responsabilidades y autoridad para el componente ambiental. | Si, plenamente | 8. Se ha establecido un plan de comunicaciones interno para divulgar los aspectos del sistema ambiental de la organización. | No | 9. La organización tiene procesos de control documental del sistema ambiental. | Si, debe actualizarse |
| 10. Escriba el número de asociados que tiene la organización. | 22 | 11. Qué tipo de tecnología de lavado de café realizan los asociados. | Tanque de fermentación | 12. En promedio cuantos litros de agua usan para el lavado por kilogramo de café. | 4 litros de agua |
| 13. En promedio cual es el tamaño del área productiva del predio de los asociados (cultivo – cabezas de ganado) | 3 Ha | 14. La organización conoce la tecnología de filtros verdes. | No | 15. Sus asociados, le dan algún manejo a las aguas mieles. | Algunos productores las reutilizan después de filtrarlas |
| 16. La zona productiva de sus asociados se encuentra en áreas con pendiente. | Si | 17. Los asociados producen bioabonos con los residuos generados. | Si | 18. Que hacen los asociados con los empaques de los agroquímicos. | Se entregan al centro de acopio |

Como se observa en el formulario anterior, La organización cuenta con un sistema de gestión ambiental basado en una política de producción limpia, la cual incluye la implementación de filtros ecológicos como medida de manejo ambiental. Además, identifican los aspectos y actividades que generan impactos ambientales dentro de sus fincas; sin embargo, esta información no se encuentra registrada en un documento físico.

Los representantes de la organización señalan que existe una persona encargada de controlar los componentes ambientales exigidos por la Federación de Cafeteros para la producción de su café. No obstante, no disponen de indicadores que permitan el seguimiento o la verificación del cumplimiento de su sistema de gestión ambiental.

Por otro lado, la organización maneja un sistema documental a cargo del representante legal, el cual requiere actualización. En el formulario, se menciona la existencia de un programa de solidaridad,

aunque este no puede considerarse parte de la gestión ambiental, ya que persigue una finalidad diferente.

Es importante destacar las prácticas sostenibles que algunos asociados han implementado, como el tratamiento y reutilización de las aguas mieles para el control natural de maleza. Asimismo, la entrega responsable de los empaques de agroquímicos refleja un compromiso con el desarrollo de un sistema de gestión ambiental más sólido.

6 Identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales

Para la identificación y análisis de los impactos ambientales de las organizaciones priorizadas, se diseñó una matriz basada en la metodología planteada por Vicente Conesa la cual se compone de diferentes criterios, divididos en categorías y su valoración es tanto cualitativa y cuantitativa, permitiendo así que la matriz se pueda aplicar en diferentes etapas del ciclo de vida de un producto, desde la planificación hasta la ejecución y el seguimiento.

6.1 Criterios para la valoración de impactos ambientales

La matriz, utiliza una serie de indicadores que permiten valorar el nivel de impacto ambiental en cada actividad y proporcionan una visión integral de las organizaciones en términos de sostenibilidad y conservación al medio ambiente. Para realizar la valoración de cada impacto se consideran las variables de Naturaleza (N), intensidad (I), extensión (Ex), periodicidad (Pr), duración(D), tendencia (t), reversibilidad (Rv) con la siguiente escala de calificación:

- **Naturaleza:** El signo hace alusión a la naturaleza del impacto ambiental.
 - Positivo: **1**
 - Negativo: **-1**

- **Intensidad:** El término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el elemento afectado
 - Baja/mínima: **1.**
 - Media: **2.**
 - Alta: **4.**

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto, en relación con el entorno.
 - Puntual: Produce un efecto muy localizado: **1**
 - Parcial: Considerado la situación intermedia: **2**
 - Total: No admite una ubicación precisa dentro del área de influencia: **4**

- **Periodicidad:** Califica el periodo de ocurrencia del impacto
 - Periódico: cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua: **1**

- Discontinuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia: **2**
 - Continuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia: **4**
- **Duración:** Se califica el tiempo durante el cual se manifiesta y permanecen los efectos o alteraciones que sufre el medio posterior a la ejecución de la actividad:
 - Permanente: Cuando el efecto permanece después de terminado el proyecto: **4**
 - Temporal/ transitorio: Cuando el efecto dura únicamente en el desarrollo del proyecto: **2**
 - Fugaz - efímero: Cuando el efecto sobre el medio dura un lapso de tiempo mínimo: **1**
 - **Tendencia:** Se refiere al comportamiento del impacto a partir de su aparición:
 - Acumulativa: Pese a terminada la actividad que lo origina, el efecto se conjuga con procesos anteriores o actuales: **4**
 - Estable: El impacto se prolonga en el tiempo, pero no se incrementa pese a terminar la actividad: **2**
 - Decreciente: Es cuando el impacto expira una vez terminada la actividad que lo origina: **1**
 - **Reversibilidad:** Corresponde a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales:
 - Corto plazo **1**
 - Medio plazo **2**
 - Largo plazo **3**
 - Irreversible **4**
 - **Calificación:** La calificación se estima mediante la siguiente ecuación:

$$C = N * ((3 * I) + (2 * Ex) + Pb + D + t + Rv)$$

Donde:

| Rangos | Categoría | Color |
|--------------------|--------------------|-------|
| $C \geq -25$ | Severo | |
| $-13 \leq C < -24$ | Moderado | |
| $-0 \leq C < -12$ | Irrelevante | |

| | | |
|---------|------------------------|--|
| =1>=12 | Positivo leve | |
| =13>=25 | Positivo significativo | |

6.2 Resultados de la valoración de impactos ambientales.

En la siguiente matriz, se presentan los impactos ambientales identificados.

| ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | TEMA AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | OBSERVACIÓN | NATURALEZA | INTENSIDAD (I) | EXTENSION (EX) | PERIODICIDAD (PR) | DURACIÓN (D) | TENDENCIA (T) | REVERSIBILIDAD (RV) | CALIFICACIÓN | SIGNIFICANCIA |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|---|--|---|------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|
| Actividades de manejo del cultivo | Beneficio | Agua | Generación de vertimientos o aguas residuales | Contaminación del recurso agua | Algunas realizan tratamiento con filtros ecológicos, tratamiento con tanque | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | -15 | Moderado |
| Actividades de manejo del cultivo | Despulpado | Suelo | Generación de residuos | Contaminación del recurso suelo | Se llevan a fosas y le agregan EME para acelerar procesos de descomposición, o para abonos | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 11 | Positivo Leve |
| Actividades de manejo del cultivo | Empaque | Suelo | Generación de residuos | Contaminación por mala disposición de residuos sólidos | Los empaques de agroquímicos se lavan y se reutilizan para recolectar el café | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | -15 | Moderado |
| Actividades de manejo del cultivo | fermentación | Aire | Generación de olores | Contaminación del recurso aire | No existe ventilación adecuada | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | -12 | Irrelevante |
| Actividades de manejo del cultivo | Germinador | Suelo | Deforestación | Degradación de la cobertura vegetal | Se presenta en la instalación del germinador | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | -15 | Moderado |
| Actividades de manejo del cultivo | Lavado | Suelo | Generación de vertimientos o aguas residuales | Contaminación del recurso suelo | Las aguas residuales se tratan con filtros ecológicos o se utilizan para hacer foliares orgánicos | -1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | -19 | Moderado |
| Actividades de manejo del cultivo | Manejo de arvenses | Social | Emisión de ruido | Contaminación acústica | Generado por la guadaña | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | -11 | Irrelevante |
| Mantenimiento de la infraestructura | Mantenimiento | Social | Contratación mano de obra | Generación de fuentes de trabajo | Se contratan jornaleros | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 11 | Positivo Leve |

| ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | TEMA AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | OBSERVACIÓN | NATURALEZA | INTENSIDAD (I) | EXTENSION (EX) | PERIODICIDAD (PR) | DURACIÓN (D) | TENDENCIA (T) | REVERSIBILIDAD (RV) | CALIFICACIÓN | SIGNIFICANCIA |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------|------------------|
| Actividades de manejo del cultivo | Preparación del terreno | Social | Contratación mano de obra | Generación de fuentes de trabajo | Se contratan jornaleros | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 13 | Positivo Notable |

El análisis de la matriz de impactos ambientales destaca que las principales afectaciones negativas moderadas están relacionadas con la contaminación del agua y del suelo, la degradación de la cobertura vegetal y la mala disposición de residuos sólidos. En particular, el beneficio del café y el lavado generan aguas residuales que, aunque algunas fincas cuentan con filtros ecológicos y tratamientos, siguen representando un impacto moderado debido a su volumen y composición. En cuanto a la deforestación en la instalación de germinadores y la contaminación del suelo por residuos de empaque y fertilización, es crucial implementar estrategias de mitigación como la reforestación compensatoria y el uso de empaques biodegradables. Adicionalmente, la fertilización con compuestos nitrogenados puede alterar el paisaje y desplazar especies nativas, lo que sugiere la necesidad de transitar hacia prácticas más sostenibles con biofertilizantes y manejo agroecológico.

Por otro lado, la matriz también evidencia impactos positivos leves y notables, especialmente en la generación de empleo, lo que indica que la actividad agrícola es un motor importante de desarrollo local. La contratación de jornaleros para el mantenimiento de infraestructura y la preparación del terreno aporta beneficios socioeconómicos, lo que podría fortalecerse mediante mejores condiciones laborales y programas de capacitación. Además, algunas prácticas sostenibles como el uso de filtros ecológicos y la reutilización de residuos para la elaboración de abonos muestran avances en la gestión ambiental, aunque requieren mayor optimización. En general, el plan de gestión ambiental debe enfocarse en mejorar la eficiencia del tratamiento de aguas residuales, reducir el impacto de la deforestación, optimizar la disposición de residuos y fomentar prácticas agrícolas sostenibles para asegurar la sostenibilidad del proceso productivo del café.

7 Marco normativo ambiental

Con el propósito de minimizar y reducir los impactos negativos para cada aspecto ambiental identificado en todos los procesos de la organización, que van desde la siembra del café hasta su venta y comercialización, la organización debe tener en cuenta la siguiente normatividad ambiental colombiana vigente.

Tabla 2 Legislación ambiental aplicable

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|--|--|-----------------|-------------------|--|
| 1 | Norma Técnica para el Manejo de Suelos (RURAL, 2005) | Regula el uso, conservación y manejo de los suelos, protegiendo la capacidad productiva y ecológica, teniendo como meta evitar la erosión del suelo, salinización, compactación, deforestación y empobrecimiento de nutrientes, promoviendo su fertilidad asegurando su uso sostenible a largo plazo. | Resolución 0340 | 2005 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural |
| 2 | Ley General Forestal. (COLOMBIA, 2006) | Establece normas para la conservación y uso sostenible de los bosques, aplicable en áreas de cultivo de café. | Ley 1021 | 2006 | Congreso de la República de Colombia |
| 3 | Establece la obligación para los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de agroquímicos en Colombia de implementar sistemas de recolección y gestión de envases y empaques vacíos de plaguicidas bajo el principio de responsabilidad extendida del productor (REP). (SOSTENIBLE, 2013) | La norma busca reducir la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana, promoviendo la correcta disposición de los empaques a través de programas autorizados como Campo Limpio, que establece puntos de recolección en las principales zonas agrícolas del país, incluyendo el Huila, donde la CAM supervisa su cumplimiento para evitar la contaminación de suelos y fuentes hídricas. | Resolución 1675 | 2013 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|--|---|-----------------|-------------------|--|
| 4 | Norma Técnica de Bioabonos (RURAL, 2005) | Define los estándares para la producción, uso y comercialización de bioabonos y compostaje. Estipula que los productos químicos peligrosos, incluidos los fertilizantes y abonos, deben ser almacenados en condiciones seguras para evitar derrames, fugas o contaminación del medio ambiente. | Resolución 0728 | 2014 | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural |
| 5 | Decreto Único del Sector Ambiente (SOSTENIBLE, 2015) | <p>El decreto aplica a todos los sectores productivos, incluido procesos de agroindustria que deban adoptar medidas para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>Aplica a todas las actividades que involucran el uso y almacenamiento de productos químicos peligrosos, como fertilizantes y abonos.</p> <p>La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) es la autoridad ambiental encargada de otorgar concesiones de aguas y permisos de vertimientos en el Huila.</p> | Decreto 1076 | 2015 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| 6 | Norma de Calidad del Agua (SOSTENIBLE, RESOLUCIÓN 631, 2015) | Establece los parámetros y valores límites permisibles de vertimiento a los cuerpos de agua superficiales. | Resolución 631 | 2015 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|---|---|----------------------|-------------------|---|
| 7 | Regula la producción y comercialización de material de propagación de especies vegetales en Colombia. (ICA, 2016) | Garantizar que el material de propagación (semillas, plántulas e injertos) cumpla con los requisitos sanitarios y fitosanitarios establecidos, asegurando la calidad genética y la sanidad de los cultivos. | Resolución ICA 448 | 2016 | Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) |
| 8 | Establece los requisitos para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). (ICA, 2017) | Para el cultivo de café, esta resolución es clave en la regulación del uso adecuado de agroquímicos, manejo de suelos, control fitosanitario, trazabilidad y seguridad laboral. | Resolución ICA 30021 | 2017 | Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) |
| 9 | Reglamenta la tasa por utilización del agua. (SOSTENIBLE, 2017) | Diferencia el factor regional según los fines de uso del recurso hídrico y ajustar el Coeficiente de Condiciones Socioeconómicas. | Decreto 1155 | 2017 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| 10 | Define los requisitos y lineamientos para el permiso de vertimientos al suelo. (SOSTENIBLE, 2018) | Este decreto es aplicable cuando se vaya a realizar vertimientos al suelo de aguas domésticas y/o del proceso productivo. | Decreto 050 | 2018 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| 11 | Disposición de Empaques de Agroquímicos (SOSTENIBLE, RESOLUCIÓN 1407, 2018) | Regula la disposición adecuada de empaques vacíos de productos agroquímicos para evitar contaminación, estableciendo las condiciones y procedimientos para el manejo de los envases vacíos de productos agroquímicos, con el fin de minimizar los | Resolución 1407 | 2018 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|---|---|--------------|-------------------|---|
| | | impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública. En el caso de los productos utilizados en la agricultura y agroindustria (fertilizantes, plaguicidas, etc.), los envases vacíos pueden contener residuos de sustancias peligrosas que deben ser tratados y dispuestos de manera segura. | | | |
| 12 | Programas para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) por parte de entidades públicas y privadas que hagan uso significativo del recurso hídrico en el país. (SOSTENIBLE, 2018) | Su aplicación es clave para optimizar el uso del agua en procesos como el riego y el beneficio húmedo, reduciendo el desperdicio y minimizando la contaminación hídrica, asegurando así una producción más sostenible y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente. | Decreto 1090 | 2018 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| 13 | Pacto Verde Europeo (internacionales), 2019). (UNIÓN, 2019) | Establece objetivos y marcos normativos para la sostenibilidad ambiental, incluidas las relacionadas con el cambio climático, biodiversidad y economía circular, busca una transformación integral de las prácticas agrícolas, procesos de producción y cadena de suministro en estos sectores, con énfasis en la sostenibilidad, la reducción de emisiones | N.A | 2019 | Unión Europea (impacta legislación colombiana por acuerdos internacionales) |

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|---|---|------------------|-------------------|---|
| | | de gases de efecto invernadero, el uso eficiente de los recursos naturales, la biodiversidad y la economía circular. | | | |
| 14 | Reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso (SOSTENIBLE, 2022) | Las bolsas plásticas utilizadas para empacar chapolas de café no están explícitamente incluidas en las prohibiciones inmediatas, sin embargo, al 2030, se debe hacer la transición a bolsas biodegradables o compostables certificadas, implementar sistemas de retorno para reutilización o bolsas de materiales reciclados o con aditivos para degradación acelerada. | Ley 2232 de 2022 | 2022 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| 15 | Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030. (SOSTENIBLE, 2022) | Impulsa la certificación ambiental, la economía circular y la comercialización de café con valor agregado en mercados que exigen estándares de sostenibilidad, asegurando una producción responsable alineada con la conservación de la biodiversidad y el uso eficiente de los recursos naturales. | Ley 2234 | 2022 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| 16 | Reglamenta la tasa retributiva por el uso directo e indirecto del agua como receptor de | Se deberá cumplir con el pago de esta tasa, implementar sistemas de monitoreo y control de vertimientos, y | Decreto 1553 | 2024 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. |

| ID | Norma | Ámbito de aplicación | No. de norma | Año de expedición | Entidad expedidora |
|----|---|--|--------------|-------------------|--------------------|
| | vertimientos puntuales. (SOSTENIBLE, 2024) | ajustarse a los estándares ambientales establecidos por la autoridad competente. Su cumplimiento es clave para minimizar impactos ambientales, optimizar el uso del agua y evitar sanciones regulatorias. | | | |

8 Acciones de manejo ambiental

Las siguientes fichas, contienen las medidas, acciones ambientales, metas e indicadores de seguimiento que se deben tener en cuenta para mitigar o reducir los impactos ambientales que en su valoración obtuvieron una calificación mediana o severa.

| | |
|----------------------------|--|
| Impacto ambiental | Contaminación del recurso agua y suelo |
| Recursos impactados | Agua, suelo. |
| Medida de manejo | Instalar y operar un Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio (SMTA) para reducir la carga contaminante de las aguas mieles del beneficio del café. |
| Objetivo ambiental | Reducir la carga contaminante de las aguas mieles generadas en el beneficio del café, en un año, mediante un Sistema modular de tratamiento anaerobio - SMTA, para cumplir con la normativa ambiental vigente para descargas a cuerpos de agua superficiales y al suelo. |

| | |
|--------------------|---|
| Descripción | <p>La siguiente información se basa en la publicación “Tratamiento Anaeróbico de las aguas mieles del café) (Cenicafé, 2006), el cual proporciona directrices técnicas y prácticas fundamentadas para la implementación de estrategias sostenibles en el sector agrícola.</p> <p>1. Diseño y construcción del SMTA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir cuántos litros de aguas mieles se generan por día en el beneficio del café, usando recipientes graduados o un medidor de caudal. - Registrar estos valores y determinar la capacidad requerida del SMTA. - Seleccionar la ubicación adecuada para el SMTA: Buscar un área cercana al beneficio del café, alejada de fuentes hídricas y zonas de alto nivel freático, con espacio suficiente para la implementación del sistema. - Verificar que el terreno sea estable y tenga una leve pendiente para facilitar el flujo del agua por gravedad al sistema. - Construir las cámaras del SMTA: Cámara de sedimentación: Instalar un tanque de almacenamiento donde se depositen los sólidos más pesados antes del tratamiento. Cámara anaerobia: Instalar un tanque que va a hacer las veces de un biodigestor donde las bacterias descomponen la materia orgánica sin oxígeno. Cámara de salida: Implementar un sistema de drenaje controlado para su disposición. - Asegurar la hermeticidad del sistema: Sellar las uniones de las cámaras para evitar filtraciones al suelo y utilizar materiales resistentes como geomembranas. - Implementar un sistema de ventilación para los gases generados en el proceso anaerobio. <p>2. Operación y mantenimiento del SMTA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dirigir las aguas residuales del beneficio hacia la cámara de sedimentación mediante tuberías. -Asegurar que no ingresen materiales sólidos grandes que puedan obstruir el sistema. - Activar la digestión anaerobia: Introducir bacterias anaerobias o material orgánico rico en microorganismos para iniciar el proceso biológico como estiércol. -Mantener un flujo constante de aguas mieles para que el sistema funcione de manera estable. <p>3. Monitorear el proceso de degradación de la materia orgánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar mediciones periódicas de parámetros como Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), ph, Sólidos Suspendedos Totales (SST), producción de biogás (metano - CH₄), para verificar el cumplimiento de los límites de vertimiento a los ríos, quebradas o al suelo, según la norma ambiental vigente. |
|--------------------|---|

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>-Hacer seguimiento de no contar con presencia de olores ofensivos o signos de mal funcionamiento.</p> <p>4. Disposición final del agua tratada.</p> <p>-De acuerdo con los resultados del monitoreo definir si se cumple la norma 631 de 2015 <i>"Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones"</i> o si es necesario, complementar el tratamiento con humedales artificiales que utilicen plantas como tifa, buchón de agua, vetiver, salvinia, platanillas, antes de la descarga en fuentes hídricas superficiales o al suelo.</p> <p>5. Registrar la cantidad de agua tratada y la fuente receptora de vertimiento en un formato de control.</p> |
| Indicador | Caudal de agua tratada / Caudal de aguas mieles generadas × 100 |
| Fuente de verificación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Registros de medición del caudal de aguas mieles generadas y tratadas. 2. Monitoreo del cumplimiento de los límites establecidos en la Resolución 631 de 2015. 3. Evidencia fotográfica del SMTA en operación y mantenimiento. |
| Beneficios | <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuye la carga orgánica de las aguas mieles antes de su disposición, cumpliendo con la normatividad vigente al agua y al suelo, evitando procesos de contaminación. 2. Permite tratar las aguas mieles de acuerdo con la Resolución 631 de 2015, evitando sanciones y garantizando una gestión responsable del recurso hídrico. 3. Los lodos generados en el proceso pueden utilizarse como abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo. 4. El tratamiento anaerobio reduce significativamente los olores fuertes característicos de las aguas mieles y minimiza la formación de espuma y residuos flotantes. 5. Se puede construir con materiales accesibles como tanques plásticos o estructuras en geomembrana, requiriendo de un mantenimiento periódico sin necesidad de equipos de alto costo. |

| | |
|----------------------------|--|
| Impacto ambiental | Contaminación del recurso agua y suelo |
| Recursos impactados | Agua, suelo |

| | |
|---------------------------|--|
| Medida de manejo | Diseñar y construir un filtro verde impermeabilizado y cubierto, con vegetación de alta evapotranspiración, para eliminar la descarga de aguas residuales producto del beneficio del café y aprovecharlas en procesos de fertilización y conservación del suelo. |
| Objetivo ambiental | Reducir la carga contaminante o eliminar el vertimiento de aguas residuales del beneficio húmedo del café, en un período de 18 meses, mediante la instalación y operación de un filtro verde. |
| Descripción | <p>La información que se presenta a continuación se basa en la publicación “Tecnología de filtros verdes para el manejo, tratamiento y cero descargas de las aguas residuales de la finca cafetera” (Cenicafé, 2022), donde se describen los filtros verdes con cero descargas (ZLD) como una solución sostenible para tratar las aguas residuales del café. Su diseño impermeabilizado permite la retención total del agua, reduciendo costos ambientales y evitando impactos negativos en el suelo y fuentes hídricas.</p> <p>1. Diseño y preparación del sitio</p> <ul style="list-style-type: none"> -Seleccionar un área con pendiente mínima, alejada de fuentes hídricas y con espacio suficiente para la instalación del filtro. -Determinar el volumen de agua residual generado en un día pico para calcular el tamaño del filtro -Para determinar el área del filtro verde, se aplica la ecuación: $A = V / 24,$ <p>Donde: A = Área en m². V = Volumen de agua residual generada en litros en el día pico. 24 = Tasa de evapotranspiración del pasto vetiver (mm/día).</p> <p><i>Ejemplo de cálculo: Si se generan 2.500 L de agua residual en un día pico, la dimensión del filtro debe ser:</i></p> $A = 2.500 \text{ L} / 24 \text{ mm} = 105 \text{ m}^2.$ <ul style="list-style-type: none"> -Fijar el ancho del filtro, para definir la excavación y el uso de la geomembrana, así como la profundidad para que el sistema tenga estabilidad. -Calcular la longitud (L) del filtro con la ecuación: $L = A / \text{Ancho}$ <p><i>Ejemplo: Si el área calculada es 105 m² y el ancho es 5 m, la longitud será:</i> $L = 105 \text{ m}^2 / 5 \text{ m} = 21 \text{ m}.$</p> <p>2. Construcción del filtro verde y el canal de drenaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavar hasta la profundidad definida en el diseño, manteniendo la estructura del suelo. - Excavar un canal central con una pendiente aproximada del 1% para la recolección de los residuos drenados. |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Instalar una tubería PVC perforada en su mitad superior para permitir la aireación y conducción del agua. - Colocar geomembrana seleccionada según su resistencia mecánica para evitar filtraciones. - Asegurar que el terreno esté libre de piedras o materiales cortopunzantes antes de la instalación. - Para evitar el taponamiento de la tubería de aireación y conducción de drenados, se recomienda cubrirla (en su base) con polisombra y aplicar (solo en el ancho del canal central) gravilla. - Se realiza el llenado de la excavación agregando primero las capas de suelo más profundas (las últimas que se retiraron de la excavación) y luego las capas más superficiales (las primeras que se retiraron de la excavación), con el fin de mantener el perfil original del suelo. Durante el llenado de la excavación deben instalarse las columnas que se consideren necesarias y que sirvan de soporte para la instalación del techo, y que deban estar ubicadas en el área con vegetación. - Siembra de vegetación seleccionada, manteniendo un camino central de 60 cm sin vegetación para facilitar el mantenimiento. - Instalación del techo plástico y cerramiento del área sembrada dejando una pestaña libre de 20 cm en la parte superior de las paredes para permitir la salida del aire húmedo y caliente presente en el interior del filtro tipo invernadero para evitar el ingreso de agua lluvia y aumentar la evapotranspiración. - En el extremo inferior, se fija un tapón con soldadura PVC, que servirá de base en el fondo del filtro. - Se recomienda que la capacidad de almacenamiento sea igual al volumen de agua generado en el día pico, para disponerse en un solo tanque con esta capacidad, en polietileno, por costos y durabilidad. <p>3. Mantenimiento del sistema:</p> <p>Cada 2 meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar poda del pasto vetiver u otro material vegetal seleccionado, a 50 cm de altura para maximizar la evapotranspiración. -Limpiar la tubería de riego y drenaje para evitar obstrucciones. <p>Cada 6 meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluar la eficiencia del filtro verde. -Revisar la geomembrana y la estructura de cobertura. |
| Indicador | Cantidad de agua residual tratada en el filtro verde / Cantidad total de aguas residuales generadas × 100 |
| Fuente de verificación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Registros de volumen de agua tratada y aplicada en el filtro verde. 2. Evidencia de la reducción de vertimientos y su eliminación total. 3. Evidencia fotográfica de la construcción, operación y mantenimiento del sistema. |

| | |
|-------------------|--|
| Beneficios | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cero vertimientos o reducción significativa de los mismos: Retiene y evapotranspira las aguas residuales del café. 2. Cumplimiento ambiental: Evita sanciones por descargas y reduce costos de monitoreo de límites permisibles de vertimiento y otros aspectos de la normatividad ambiental. 3. Mejora del suelo y la vegetación: Favorece la fertilidad del suelo y la conservación del ecosistema. 4. Bajo costo operativo: No requiere insumos químicos ni mantenimiento complejo. |
|-------------------|--|

| | |
|----------------------------|--|
| Impacto ambiental | Contaminación por mala disposición de residuos sólidos y/o generación de gases de efecto invernadero |
| Recursos impactados | Suelo, aire, agua, biodiversidad |
| Medida de manejo | Gestionar adecuadamente los envases de agroquímicos para prevenir el manejo y disposición inadecuada de residuos peligrosos. |
| Objetivo ambiental | Recoger, manejar y disponer adecuadamente el 50% de los envases de agroquímicos usados en un período de 12 meses, evitando su quema, enterramiento o reutilización inadecuada. |
| Descripción | <p>Esta medida hace parte del plan de posconsumo para la recolección y gestión de envases vacíos de plaguicidas y otros agroquímicos, establecida en la resolución 1675 de 2013.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar el Manejo en finca de Envases: <ul style="list-style-type: none"> -Habilitar un área específica con techo para proteger los envases de la lluvia y evitar su degradación, considerando una distancia mínima de 30 metros de ríos, quebradas, pozos y fuentes de agua potable para evitar su contaminación. -El área dispuesta para el manejo de los envases, debe estar alejado de fuentes de calor y no estar contiguo a viviendas o instalaciones de preparación y almacenamiento de alimentos. -Se debe contar con circulación de aire y alejada de zonas de manejo de alimentos almacenamiento de alimentos. - Instalar señalización clara y visible con un letrero que indique "Zona de Almacenamiento de Agroquímicos", garantizando una identificación adecuada del área. -Realizar el triple lavado de los inmediatamente después de su uso para eliminar residuos químicos peligrosos y perforarlos en la base para evitar su reutilización sin destruir la información de las etiquetas. -Almacenarlos los envases vacíos y lavados en costales, y llevarlos al punto de almacenamiento temporal. 2. Coordinación de la Entrega a Centros de Acopio: |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | <p>-Identificar el punto de acopio más cercano con empresas autorizadas, para llevar de manera periódica los envases almacenados.</p> <p>-Establecer un cronograma rotativo comunitario en el que, cada dos meses, un integrante de la asociación se encargue de recoger los envases vacíos en un punto acordado y transportarlos hasta los puntos de acopio autorizados.</p> <p>3. Alternativa para Evitar la Quema o Enterramiento de Envases:</p> <p>-Delegar a un representante de la asociación para coordinar con los puntos de acopio autorizados un canal de comunicación directo, permitiendo recibir información anticipada sobre las jornadas de recolección, asegurando que los envases estén listos y sean transportados oportunamente a los puntos de acopio.</p> <p>- Realizar capacitaciones a los miembros de la asociación sobre los riesgos ambientales y de salud asociados a la quema, haciendo énfasis en la prohibición de aprovechamiento o reciclaje de los envases de agroquímicos.</p> <p>4. Mantenimiento y Monitoreo:</p> <p>Cada mes, verificar que la zona de almacenamiento cumpla con las condiciones adecuadas:</p> <p>-Mantener el área limpia, con ventilación suficiente y protegida de la lluvia.</p> <p>-Confirmar que la señalización siga en buen estado y sea visible.</p> <p>-Revisar que la distancia de seguridad respecto a fuentes hídricas se mantenga.</p> |
| <p>Indicador</p> | <p>Cantidad de envases almacenados y entregados / Cantidad total de envases utilizados*100</p> |
| <p>Fuente de verificación</p> | <p>1. Registrar qué integrante de la asociación realizó la entrega en cada ciclo, llevando un control de la cantidad de envases recolectados y transportados al centro de acopio.</p> <p>2. Solicitar comprobantes de entrega y almacenarlos como evidencia de la gestión adecuada.</p> <p>3. Verificar que todos los integrantes estén participando en el sistema rotativo de recolección.</p> <p>4. Identificar mejoras o ajustes en la logística de almacenamiento y transporte de envases.</p> <p>5. Lista de asistencia a las capacitaciones sobre los riesgos de la quema, enterramiento y reutilización de envases contaminados.</p> |

| | |
|-------------------|--|
| Beneficios | <p>1. Reducción de la contaminación del suelo y cuerpos de agua: Evita la acumulación de envases con residuos químicos que pueden lixiviar y afectar la fertilidad del suelo y la calidad del agua.</p> <p>2. Prevención de la quema de plásticos contaminantes: Disminuye la emisión de gases tóxicos al evitar la incineración de envases, protegiendo la calidad del aire y la salud de las comunidades.</p> <p>3. Mejora en la seguridad agrícola y comunitaria: Reduce los riesgos de exposición a residuos peligrosos, protegiendo a los productores, sus familias y los recursos naturales.</p> <p>4. Fortalecimiento de la cultura de reciclaje y economía circular: Promueve el almacenamiento y entrega de envases a centros de acopio autorizados, fomentando su reutilización y adecuado procesamiento.</p> <p>5. Cumplimiento de la normatividad ambiental: Realizar una correcta disposición de los envases de agroquímicos, alineadas con la estrategia de economía circular, los programas posconsumo y la promoción de la sostenibilidad en la caficultura.</p> |
|-------------------|--|

| | |
|----------------------------|---|
| Impacto ambiental | Contaminación del recurso agua y suelo. |
| Recursos impactados | Agua, suelo, biodiversidad |
| Medida de manejo | Transformar la pulpa de café y mucílago en abono orgánico mediante un proceso de compostaje controlado, asegurando su adecuada descomposición y estabilización, incorporando la economía circular en el proceso de producción de café. |
| Objetivo ambiental | Aprovechar la pulpa de café y mucílago generados en un período de 18 meses, en la producción de abono orgánico para reducir el uso de insumos químicos y minimizar la contaminación del suelo, las fuentes hídricas y la biodiversidad. |
| Descripción | <p>“El mucílago o mesocarpio es el segundo subproducto que se genera durante el proceso de beneficio del fruto de café y representa, en base húmeda, alrededor del 14,85% del peso del fruto fresco”, la información que se presenta a continuación se basa en la publicación “Aplicación de la bioeconomía circular en el proceso de beneficio de café con cero residuos” donde se detallan los procesos y beneficios del aprovechamiento de los subproductos del café. (Cenicafé)</p> <p>Etapa 1: Preparación de la mezcla</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elegir un sitio con buena ventilación y drenaje para evitar acumulaciones de humedad excesiva. - Acopiar la pulpa de café y el mucílago recién generados. -Incorporar la pulpa de café con el mucílago en una proporción adecuada para garantizar un balance óptimo de carbono y nitrógeno (C/N). |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>-Mezclar uniformemente los materiales para asegurar una distribución equilibrada de la humedad y los nutrientes.</p> <p>Etapa 2: Formación y manejo de pilas de compostaje</p> <p>-Crear pilas de compost con una altura de aproximadamente 1.5 metros para facilitar la aireación y evitar compactaciones.</p> <p>-Controlar que la temperatura se mantenga entre 50 y 65°C, rango ideal para la descomposición de la materia orgánica.</p> <p>-Realizar volteos de la masa compostada al menos cada 15 días para asegurar la aireación y prevenir la proliferación de organismos anaerobios.</p> <p>-Mantener una humedad óptima (50-60%) para favorecer la actividad microbiana, añadiendo agua si es necesario.</p> <p>Etapa 3: Maduración y aplicación</p> <p>-Observar la evolución del compostaje durante un período de 4 a 6 meses hasta obtener una textura homogénea y un olor terroso.</p> <p>-Incorporar el compost en los cultivos como enmienda orgánica para mejorar la estructura y fertilidad del suelo.</p> |
| Indicador | Cantidad de pulpa de café y mucílago compostado / Cantidad total de pulpa de café y mucílago generados × 100 |
| Fuente de verificación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Registros de volumen de pulpa de café y mucílago procesado. 2. Monitoreo de temperatura y humedad en el proceso de compostaje. 3. Evidencia fotográfica del proceso y producto final. 4. Registro de aplicación del abono en los cultivos. |
| Beneficios | <ol style="list-style-type: none"> 1. Minimiza la contaminación del suelo y fuentes hídricas al transformar subproductos del café en un recurso útil. 2. Reduce la dependencia de insumos sintéticos, promoviendo una fertilización más natural y sostenible. 3. Aporta materia orgánica, mejora la retención de humedad y favorece la biodiversidad del suelo. 4. Convierte la pulpa de café y mucílago en un insumo valioso, alineándose con principios de economía circular. |

| | |
|----------------------------|--|
| Impacto ambiental | Contaminación del recurso agua y suelo |
| Recursos impactados | Agua, suelo. |
| Medida de manejo | Producir abono orgánico mediante larvicompostaje de la pulpa de café, combinada con aguas mieles, como alternativa sostenible para reducir el consumo de fertilizantes químicos o compuestos nitrogenados, mejorar la fertilidad del suelo y prevenir la contaminación de cuerpos de agua. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Objetivo ambiental | Aprovechar el 50% de los subproductos del café mediante su transformación en abonos orgánicos en un período de 12 meses. |
| Acción ambiental | Transformar la pulpa de café y las aguas mieles en abono orgánico mediante larvicompostaje con la mosca soldado negro, optimizando el aprovechamiento de subproductos del beneficio húmedo y reduciendo la contaminación del agua y el suelo. |
| Paso a paso de implementación | <p>“La pulpa es el primer subproducto que se obtiene en el beneficio húmedo del fruto de café y representa, en base húmeda, alrededor del 43,58% del peso del fruto fresco”. (Cenicafé)</p> <p>Etapa 1: Preparación del área y materiales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del sitio <ul style="list-style-type: none"> -Escoger un área con buen drenaje, protegida de la lluvia y con sombra parcial. -Se recomienda una pendiente leve para evitar acumulaciones excesivas de agua. 2. Preparación de la pulpa de café <ul style="list-style-type: none"> -Extender la pulpa de café en capas delgadas para facilitar su pre-descomposición. -Mezclar con aguas mieles en una proporción adecuada para optimizar la humedad y nutrientes. 3. Obtención y preparación de larvas <ul style="list-style-type: none"> -Criar o adquirir larvas de la mosca soldado negro (<i>Hermetia illucens</i>). -Instalar trampas o estructuras para facilitar la oviposición de las moscas adultas cerca del área de compostaje. <p>Etapa 2: Proceso de larvicompostaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incorporación de las larvas <ul style="list-style-type: none"> -Introducir las larvas sobre la mezcla de pulpa y aguas mieles. -Mantener una temperatura entre 25 y 35°C. 2. Monitoreo del proceso <ul style="list-style-type: none"> -Verificar el consumo de materia orgánica por parte de las larvas cada 5-7 días. -Revolver suavemente la mezcla para garantizar una aireación adecuada. 3. Cosecha del larvicompost <ul style="list-style-type: none"> -Al cabo de aproximadamente 3 meses, recolectar el material residual transformado en abono. -Secar y tamizar el abono para obtener un producto homogéneo. <p>Etapa 3: Aplicación y aprovechamiento</p> |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>1. Utilización del abono orgánico</p> <p>-Aplicar en cultivos de café y otros cultivos agrícolas en dosis recomendadas según análisis de suelos.</p> <p>-Incorporar al suelo en mezcla con otros compostajes o fertilizantes orgánicos.</p> <p>2. Aprovechamiento de larvas</p> <p>-Las larvas maduras pueden ser utilizadas como fuente de proteína para alimentación animal (aves y peces).</p> <p>-Secar y procesar las larvas en forma de harina proteica.</p> |
| Descripción | El larvicompostaje de la pulpa de café, combinado con aguas mieles, permite la producción de un abono orgánico rico en nutrientes, mejorando la fertilidad del suelo y evitando la contaminación de fuentes hídricas. |
| Indicador | Cantidad de subproductos transformados en abono (kg o ton)/Cantidad total de subproductos (kg o ton)*100 |
| Fuente de verificación | <p>1. Registros de cantidad de pulpa y aguas mieles utilizadas en el proceso.</p> <p>2. Control de producción y aplicación del abono orgánico.</p> <p>3. Evidencia fotográfica del proceso de larvicompostaje y cosecha del abono.</p> <p>4. Análisis de calidad del abono obtenido y su impacto en la fertilidad del suelo.</p> |
| Beneficios | <p>1. Reducción de la contaminación: Disminuye el impacto ambiental de las aguas mieles y la pulpa de café.</p> <p>2. Mejoramiento del suelo: Incrementa la materia orgánica y fertilidad del suelo.</p> <p>3. Aprovechamiento de residuos: Convierte subproductos en insumos útiles para la agricultura.</p> <p>4. Alternativa sostenible: Disminuye la dependencia de fertilizantes químicos.</p> <p>5. Generación de proteínas: Permite el uso de larvas como fuente proteica en alimentación animal.</p> |

| | |
|----------------------------|---|
| Impacto ambiental | Contaminación del recurso agua y suelo. |
| Recursos impactados | Agua, suelo. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Medida de manejo | Transformar la cascarilla de café en harina para su aprovechamiento en la elaboración de brownies, promoviendo la economía circular y reduciendo la generación de residuos en el beneficio de café. |
| Objetivo ambiental | Aprovechar el 50% de la cascarilla de café generada en un período de 12 meses, transformándola en harina como ingrediente para productos de panadería |
| Acción ambiental | Aprovechar la cascarilla de café como insumo para la elaboración de harina, promoviendo su uso en la producción de brownies como alternativa sostenible en la industria de alimentos. |
| Paso a paso de implementación | <p>“La cascarilla o endocarpio es el tercer subproducto que se genera durante la transformación del fruto de café a café almendra y representa, en base húmeda, alrededor del 4,4% del peso del fruto fresco” (Cenicafé)</p> <p>Etapa 1: Recolección y preparación de la cascarilla de café</p> <p>Selección de la cascarilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recolectar la cascarilla de café generada en el proceso de trilla, asegurando que esté limpia y libre de impurezas. -Secar la cascarilla al sol hasta alcanzar un nivel de humedad inferior al 10%. <p>Molienda y tamizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Triturar la cascarilla seca hasta obtener una harina de textura fina. -Pasar la harina por un tamiz de malla fina para garantizar uniformidad en el producto. <p>Etapa 2: Uso en la elaboración de brownies</p> <p>Sustitución parcial de ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sustituir entre el 25% y el 50% de la mantequilla con harina de cascarilla de café, manteniendo las proporciones adecuadas para lograr una textura similar a la receta original. -Realizar pruebas de formulación para garantizar la aceptabilidad sensorial del producto. <p>Horneado y evaluación sensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hornear los brownies con la nueva formulación y evaluar su textura, sabor y aceptación por parte de los consumidores. <p>Etapa 3: Validación y promoción del producto</p> <p>Pruebas de mercado y ajustes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar pruebas con consumidores para ajustar la receta según la retroalimentación obtenida. |

| | |
|-------------------------------|---|
| | -Promocionar el producto en ferias locales y mercados sostenibles como alternativa innovadora basada en el aprovechamiento de subproductos de café. |
| Descripción | La transformación de la cascarilla de café en harina permite su aprovechamiento en la industria alimentaria, reduciendo su acumulación como residuo y promoviendo su uso como ingrediente en productos de panadería. Este proceso contribuye a la economía circular al darle un valor agregado a un subproducto del café, fomentando su integración en nuevas aplicaciones sostenibles sin generar impactos negativos en el ambiente. |
| Indicador | Cantidad de cascarilla de café transformada en harina / Cantidad total de cascarilla de café generada × 100. |
| Fuente de verificación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Registros de recolección y procesamiento de la cascarilla de café. 2. Pruebas de mercado y aceptación de la harina de cascarilla de café. |
| Beneficios | <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuye la cantidad de cascarilla de café desechada en la industria. 2. Genera un nuevo uso para la cascarilla de café, promoviendo la economía circular. 3. Reduce el uso de ingredientes tradicionales como la mantequilla, disminuyendo el impacto ambiental. 4. Aporta fibra y antioxidantes naturales al producto final. |

| | |
|----------------------------|---|
| Recursos impactados | Biodiversidad, suelo, agua, aire |
| Medida de manejo | Desarrollar el proceso de producción de café libre de deforestación y participar en la estrategia departamental de monitoreo, reporte y acceso a información, para democratizar el acceso a mercados internacionales, con el cumplimiento del reglamento de la Unión Europea 2023/1115 o similares. |
| Objetivo ambiental | Conservar los bosques y cumplir con los usos del suelo, realizando una producción de café libre de deforestación y, adoptar procesos de registro y trazabilidad de prácticas agrícolas sostenibles en 12 meses, reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático y la pérdida de biodiversidad. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| <p>Descripción</p> | <p>“La Regulación de la Unión Europea sobre Productos Libres de Deforestación (EUDR) establece que, a partir de diciembre de 2025, solo se podrán exportar a la UE productos como café y cacao, si provienen de tierras que no hayan sido deforestadas después del 31 de diciembre de 2020. Se debe demostrar trazabilidad y cumplir con criterios de sostenibilidad para evitar restricciones comerciales y asegurar el acceso a mercados europeos” (Eurocámara). Algunos aspectos dentro de este proceso son:</p> <p>Implementar estrategias de manejo sostenible del suelo y la biodiversidad en la producción de café, asegurando que el cultivo no genere deforestación ni degradación de bosques, teniendo especial atención en la expansión de áreas de producción.</p> <p>Utilizar información pública oficial, para mantenerse informado y participar en los procesos de capacitación y divulgación del proceso, sin cargar costos no necesarios al productor o a la asociación.</p> <p>Comprender los requisitos, las herramientas disponibles y los procesos de acompañamiento de la federación y la gobernación, para aprovecharlas de la mejor manera.</p> <p>Adoptar modelos de producción climáticamente inteligentes, promoviendo la regeneración o restauración de áreas degradadas y la diversificación de cultivos.</p> <p>Llevar registros de las prácticas agrícolas utilizadas en cada finca, documentando el manejo de insumos, conservación de suelos y biodiversidad.</p> |
| <p>Indicador</p> | <p>Área en producción de café con “cero deforestación” / total de área con producción de café*100</p> |
| <p>Fuente de verificación</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoreo de cobertura forestal en la finca. 2. Registro de buenas prácticas agrícolas 3. Participación en procesos de divulgación y capacitación del reglamento de la Unión Europea 2023/1115 y la ruta regional de cumplimiento. |
| <p>Beneficios</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación del suelo y el agua: Protege contra la erosión y mejora la retención hídrica en el ecosistema. 2. Mitigación del cambio climático: Favorece la captura de carbono y la regulación climática. 3. Mejora de la biodiversidad: Aumenta la presencia de polinizadores y especies benéficas. 4. Mayor competitividad en mercados: Posibilita la exportación a la UE y mercados sostenibles. |

9 Plan de Comunicaciones

Con el ánimo de que la dimensión ambiental se integre como un área de desarrollo de las organizaciones, es importante contar con mecanismos para compartir criterios unificados para la gestión de aspectos ambientales significativos. En este sentido, los objetivos y metas ambientales, así como las acciones priorizadas deben documentarse y difundirse, para propiciar su cumplimiento.

9.1 Estructura organizacional

Actualmente, la organización se encuentra organizada de la siguiente forma.



Teniendo en cuenta el esquema organizacional, se observa que actualmente, la junta administrativa no cuenta con una persona o comité encargado de la gestión ambiental de la organización, se recomienda en un futuro incluir este cargo o comité que permita canalizar la información ambiental en un solo responsable que:

- Diseñe, produzca y dirija mensajes de fortalecimiento ambiental
- Diseñe y gestione los canales de comunicación internos
- Diseñar e implementar capacitaciones y talleres de fortalecimiento ambiental.
- Gestionar la comunicación de los líderes y asesorar la comunicación de los asociados para transmitir el cumplimiento de los indicadores y metas ambientales propuestas
- Incentivar la importancia de la comunicación interna de los componentes ambientales.
- Realizar el seguimiento y control de las comunicaciones internas del componente ambiental de la organización.

9.2 Tipo de comunicación

La organización tiene internamente una comunicación vertical ascendente ya que los asociados y colaboradores de la organización pueden comunicarse directamente con sus superiores por lo cual podrán remitir directamente la información requerida del cumplimiento de las acciones ambientales propuestas a la persona que defina la organización.

9.3 Canales de comunicación

La organización utiliza como principal canal de comunicación interna:

- WhatsApp

Considerando que solo cuentan con un (1) canal de comunicación interna, se sugiere crear un grupo exclusivamente para la recepción y transmisión de información ambiental de la organización que debe ser administrado por la persona que asigne la junta directiva.

9.4 Lenguaje

Las comunicaciones deberán ser claras y respetuosas para que sea fácil entender y recibir el mensaje, siempre se tendrá en cuenta el lenguaje al momento de enviar los indicadores o metas de seguimiento para lograr eficacia y eficiencia.

Los aspectos a difundir en el canal interno antes mencionado serán:

- Envío del plan de manejo ambiental a todos los asociados
- Solicitud de indicadores de cumplimiento de las acciones ambientales propuestas
- Actividades referentes a la gestión ambiental (reuniones, avances de implementación de medidas, capacitaciones y/o formaciones)

10 Conclusiones

- El diagnóstico ambiental de la Asociación muestra un sistema de control ambiental implementado con tecnologías sostenibles como filtros ecológicos y tanques de fermentación. Se destacan la identificación de impactos, metas ambientales y la gestión responsable de residuos. Sin embargo, se requiere actualizar procedimientos legales, fortalecer la comunicación ambiental y optimizar la documentación de control. La mejora en la reutilización de agua y la consolidación de estrategias de economía circular potenciarán la eficiencia productiva y la sostenibilidad del proceso.
- La matriz de impactos ambientales de la Asociación refleja una gestión eficiente, con mitigación de vertimientos mediante filtración ecológica y recirculación hídrica. Los impactos positivos en empleo y manejo agronómico indican sostenibilidad, mientras que los moderados en aguas mieles y fermentación requieren optimización en aireación y

tratamiento de lixiviados. Se recomienda fortalecer la eficiencia hídrica en el lavado del pergamino y alinear procesos con normativas ambientales del sector caficultor.

- En general se evidencia un avance significativo hacia una producción cafetera más sostenible. Mediante estrategias como el uso de filtros ecológicos, la elaboración de bioabonos y la reutilización de aguas mieles, se busca minimizar impactos ambientales y optimizar recursos. No obstante, es fundamental fortalecer la eficiencia hídrica, el monitoreo ambiental y la capacitación técnica para garantizar la sostenibilidad a largo plazo. La alineación con normativas vigentes y la adopción de un enfoque de economía circular consolidarán un modelo productivo más resiliente y competitivo en el sector caficultor.

11 Referencias

(Cenicafé, 2022)

(Cenicafé, Tratamiento anaerobico de las aguas mieles del café, 2006)

(Cenicafé F. N.) Aplicación de la bioeconomía circular en el proceso de beneficio de café con cero residuos

Huila, G. d. (22 de octubre de 2024). Producción sostenible, una de las grandes apuestas del Huila en la COP. Obtenido de <https://tsmnoticias.com/produccion-sostenible-una-de-las-grandes-apuestas-del-huila-en-la-cop/>

Huila, G. d. (11 de noviembre de 2024). Suscrito convenio para descontaminar fuentes hídricas abastecedoras de 4 municipios del Huila. Obtenido de <https://www.huila.gov.co/publicaciones/15315/suscrito-convenio-para-descontaminar-fuentes-hidricas-abastecedoras-de-4-municipios-del-huila/>

internacionales), U. E. (2019). COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Obtenido de <https://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/union-europea/1-antecedentes/abece-del-acuerdo-comercial-con-la-union-europea>

Magdalena, C. A. (2024). Informe de avance Plan de acción. Obtenido de https://www.cam.gov.co/media/filer_public/47/02/47021229-6ee8-44a9-915f-793955863828/informe_de_avance_de_ejecucion_semestre_1-2024.pdf

NOTICIAS, O. (5 de noviembre de 2024). Café sostenible: Huila apuesta por filtros verdes. Obtenido de https://opanoticias.com/huila/cafe-sostenible-huila-apuesta-por-filtros-verdes/438180#google_vignette

RURAL, M. D. (2005). RESOLUCIONES. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Resoluciones.aspx>

SOSTENIBLE, M. D. (11 de DICIEMBRE de 1993). LEY 99/93. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>

SOSTENIBLE, M. D. (26 de MAYO de 2015). DECRETO 1076 DE 2015. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf>

SOSTENIBLE, M. D. (17 de MARZO de 2015). RESOLUCIÓN 631 DE 2015. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf>

SOSTENIBLE, M. D. (26 de JULIO de 2018). RESOLUCIÓN 1407. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1407-de-2018.pdf>

Sostenible, M. d. (7 de Julio de 2022). Ley 2232 de 2022. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/LEY-2232-DE-07-DE-JULIO-DE-2022.pdf>

Trabajo, O. I. (s.f.). Impulsar la justicia social, promover el trabajo decente. Obtenido de <https://www.ilo.org/es/regiones-y-pa%C3%ADses>