



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 25 de Marzo de 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Gabriel Eduardo Corredor Garcia con C.C. No. 1075309382

Hugo Alejandro Medina Melani con C.C. No. 1075298996

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado

Titulado: IMPACTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LA QUEBRADA EL NARANJAL EN LA VEREDA VILLA LOSADA, LA PLATA – HUILA

presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de

INGENIRO CIVIL

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores" , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Firma. _____



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: IMPACTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LA QUEBRADA EL NARANJAL EN LA VEREDA VILLA LOSADA, LA PLATA – HUILA

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Corredor Garcia	Gabriel Eduardo
Medina Melani	Hugo Alejandro

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Izquierdo Bautista	Jaime

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Civil

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022

NÚMERO DE PÁGINAS: 81

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones
Tablas o Cuadros



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO: Encuestas

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Beneficio del Café	Coffee Processing
2. Contaminación	Contamination
3. Fuente Hídrica	Water Source
4. Impactos	Impacts

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En la actualidad, se evidencia a través de los años el deterioro que ha sufrido el medio ambiente, por tal razón la protección de este se ha convertido en una preocupación mundial llevando a cabo leyes de conservación, cuidado y protección, incentivando el ahorro energético y del agua, aprovechamiento de recursos y reciclaje. Los recursos hídricos tienen un papel importante en la calidad de vida del ser humano en actividades agrícolas, domésticas, con esta investigación se busca ayudar a la identificación de impactos y amenazas ambientales ocasionadas por la contaminación de la fuente hídrica quebrada El Naranjal en la vereda Villa Losada – La Plata– Huila. Como proceso inicial se planteó una encuesta para conocer e identificar los tipos de cultivos que producía la comunidad y la disposición final de sus residuos orgánicos producidos por el beneficio del café, de esta manera se logró identificar que el principal causante de la contaminación es la inadecuada disposición final que se le daba a estos desechos, así mismo se planteó un plan de manejo ambiental para plantear una solución a esta problemática que afectaba a los habitantes de la vereda Villa Losada – La Plata – Huila.



Empty box for the description of the thesis or degree work.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Nowadays, the deterioration of the environment has become evident over the years, for this reason the protection of the environment has become a worldwide concern, carrying out laws of conservation, care and protection, encouraging energy and water saving, use of resources and recycling. Water resources play an important role in the quality of life of human beings in agricultural and domestic activities. This research seeks to help identify environmental impacts and threats caused by the contamination of the El Naranjal stream in the Villa Losada – La Plata - Huila district. As an initial process, a survey was conducted to know and identify the types of crops produced by the community and the final disposal of their organic waste, in this way it was possible to identify that the main cause of pollution is the inadequate final disposal of these wastes, and an environmental management plan was drawn up to propose a solution to this problem affecting the inhabitants of Villa Losada – La Plata - Huila.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

4 de 4

Empty box for the description of the thesis or degree work.

APROBACION DE LA TESIS:

Nombre Jurado: Mauricio Duarte Toro

Firma:

Nombre Jurado: Henry Mauricio Castillo Salgado

Firma:



Impacto y manejo ambiental de las aguas de la quebrada el Naranjal en la vereda Villa Losada, La Plata – Huila

Gabriel Eduardo Corredor García
Hugo Alejandro Medina Melani

Universidad Surcolombiana de Colombia
Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería Civil
Neiva, Colombia

2022

Impacto y manejo ambiental de las aguas de la quebrada el Naranjal en la vereda Villa Losada, La Plata – Huila

Gabriel Eduardo Corredor García
Hugo Alejandro Medina Melani

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Civil

Director:
Dr., Jaime Izquierdo Bautista

Línea de Investigación:
Recursos hídricos

Universidad Surcolombiana de Colombia
Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería Civil
Neiva, Colombia

2022

Todos pueden superar sus circunstancias y alcanzar el éxito si tienen dedicación y pasión por lo que hacen.

Nelson Mandela

Resumen

En la actualidad, se evidencia a través de los años el deterioro que ha sufrido el medio ambiente, por tal razón la protección de este se ha convertido en una preocupación mundial llevando a cabo leyes de conservación, cuidado y protección, incentivando el ahorro energético y del agua, aprovechamiento de recursos y reciclaje. Los recursos hídricos tienen un papel importante en la calidad de vida del ser humano en actividades agrícolas, domésticas, con esta investigación se busca ayudar a la identificación de impactos y amenazas ambientales ocasionadas por la contaminación de la fuente hídrica quebrada El Naranjal en la vereda Villa Losada – La Plata– Huila. Como proceso inicial se planteó una encuesta para conocer e identificar los tipos de cultivos que producía la comunidad y la disposición final de sus residuos orgánicos producidos por el beneficio del café, de esta manera se logró identificar que el principal causante de la contaminación es la inadecuada disposición final que se le daba a estos desechos, así mismo se planteó un plan de manejo ambiental para plantear una solución a esta problemática que afectaba a los habitantes de la vereda Villa Losada – La Plata – Huila.

Palabras clave: (Beneficio del café, contaminación, fuente hídrica, Impactos).

Abstract

Nowadays, the deterioration of the environment has become evident over the years, for this reason the protection of the environment has become a worldwide concern, carrying out laws of conservation, care and protection, encouraging energy and water saving, use of resources and recycling. Water resources play an important role in the quality of life of human beings in agricultural and domestic activities. This research seeks to help identify environmental impacts and threats caused by the contamination of the El Naranjal stream in the Villa Losada – La Plata - Huila district. As an initial process, a survey was conducted to know and identify the types of crops produced by the community and the final disposal of their organic waste, in this way it was possible to identify that the main cause of pollution is the inadequate final disposal of these wastes, and an environmental management plan was drawn up to propose a solution to this problem affecting the inhabitants of Villa Losada – La Plata - Huila.

Keywords: (Coffee processing, contamination, water source, impacts)

Contenido

	Pág.
Resumen.....	V
Lista de figuras.....	X
Lista de tablas.....	XI
Lista de fotografías.....	XII
Capítulo 1	13
1. Introducción	13
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Justificación	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general.....	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 Estructura del documento.....	18
Capítulo 2	20
2. Marco teórico	20
2.1 Impacto ambiental.....	20
2.2 Amenazas ambientales	20
2.3 Beneficio del café	22
2.4 Plan de Manejo Ambiental.....	23
Capítulo 3	25
3. Metodología	25
3.1 Etapas de la investigación.....	25
Etapa 1.....	25
Etapa 2.....	26
Etapa 3.....	26

Etapa 4.....	26
Etapa 5.....	26
Tipo de estudio del plan de manejo ambiental	26
• Recorrido de la zona	27
• Disposición y procesamiento de la información.....	27
• Visita preliminar y revisión bibliográfica.....	27
• Plantear lineamientos.....	27
• Evaluación de los impactos identificados.....	27
• Formulación del PMA (Plan de manejo ambiental)	28
Etapa 6.....	28
3.2 Identificación de la vereda.....	28
Descripción física	28
Límites de la vereda	29
Aspectos socioeconómicos	30
3.3 Programas de manejo ambiental	32
3.3.1 Componente A. Sistema de Gestión y Monitoreo Ambiental.....	37
3.3.2 Componente B. Programa de Gestión Social.....	38
3.3.3 Componente C. Gestión Ambiental en el manejo de residuos.....	43
Capítulo 4	45
4. Resultados	45
4.1 Resultados obtenidos.....	45
4.1.1 Encuesta para proyecto del impacto y manejo ambiental de las aguas de la quebrada El Naranjal en la Vereda Villa Losada en el Municipio de La Plata Huila 46	
4.1.2 Hallazgos encontrados en las visitas de campo	48
4.1.3 Posibles impactos generados a la calidad de agua de la quebrada el Naranjal parte alta	54
4.1.4 Estado de la calidad del agua quebrada el Naranjal en la parte baja	59
4.1.5 Matriz de evaluación de los impactos ambientales de Jorge Arboleda	62
4.2 Análisis de los resultados	63
4.2.1 Análisis de la muestra tomada en la parte alta de la quebrada el Naranjal 63	
4.2.2 Análisis de la muestra tomada en la parte baja de la quebrada el Naranjal 65	
4.2.3 Plan de manejo ambiental.....	68
Capítulo 5	72

5. Conclusiones y recomendaciones	72
5.1 Conclusiones	72
5.2 Recomendaciones	73
6. Bibliografía	74

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1 Proceso tradicional de beneficio de café realizado en la población de la vereda Villa Losada. Elaboración propia en base a observación e investigación.....	22
Figura 3-1 Mapa del municipio de la Plata. Tomado de Gobernación del Huila.....	29
Figura 3-2 Límites del centro poblado Villa Losada. Tomado de Gobernación del Huila	29
Figura 3-3 Promedio Climatológico la Plata Huila. Elaboración propia en base a Informe Climatológico 1981-2010 IDEAM.....	31
Figura 3-4 Temperatura media anual (°C). Tomado de IDEAM	31
Figura 3-5 Separación de residuos en la fuente a nivel nacional. Tomado de Ministerio de ambiente de Colombia	43
Figura 4-1 Principales fuentes de ingreso habitantes muestreados. Elaboración propia.	46
Figura 4-2 Calidad de agua que consume la población muestreada. Elaboración propia	47
Figura 4-3 Calidad del agua según la población. Elaboración propia	47
Figura 4-4 Posesión de filtros en la vivienda de la población muestreada. Elaboración propia.....	48

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 3-1 Rangos y valoración de criterios de evaluación de impactos. Tomado de Metodologías para la identificación y evaluación de impactos ambientales, Jorge Arboleda (1997)	35
Tabla 3-2 Personal requerido elaboración PMA. Elaboración propia	38
Tabla 3-3 Costos del programa ha ejecutado componente A. Elaboración propia	38
Tabla 3-4 Cronograma de ejecución componente B. Elaboración propia	41
Tabla 3-5 Costos del programa componente B. Elaboración propia	42
Tabla 3-6 Costo capacitación componente B. Elaboración propia	42
Tabla 3-7 Cronograma componente C. Elaboración propia	44
Tabla 3-8 Costos del programa componente C. Elaboración propia	44
Tabla 4-1 Evaluación de los impactos ambientales. Elaboración propia	62
Tabla 4-2 Análisis de resultados evaluación de impactos ambientales. Elaboración propia	63
Tabla 4-3 Comparación Resultado Pruebas	66

Lista de fotografías

Fotografía 4-1 Tubería expuesta.....	49
Fotografía 4-2 Filtraciones por alteraciones de la tubería.....	49
Fotografía 4-3 Bocatoma acueducto. Ancho del cauce: 1,6 metros	50
Fotografía 4-4 Rejilla bocatoma.....	51
Fotografía 4-5 Tubería de aducción expuesta.....	51
Fotografía 4-6 Desarenador.....	52
Fotografía 4-7 Tubería de aducción entre desarenador y tanques de almacenamiento..	52
Fotografía 4-8 Desechos generados por habitantes	54
Fotografía 4-9 Impactos generados por la producción del café, Vertimiento contaminantes	55
Fotografía 4-10 Impactos generados por la producción del café, lavado de la pulpa.....	55

Capítulo 1

1. Introducción

Uno de los problemas más importantes del mundo actual, por su gran impacto en el planeta tierra es la contaminación del agua o hídrica, originada principalmente por el ser humano, como producto de sus actividades insostenibles con este recurso natural o vital líquido tan esencial para la vida (Pineda, 2018). Esta contaminación se presenta por la alteración, modificación y transformación del líquido, sea por sustancias o agentes sólidos, líquidos, físicos, químicos y cualquier contaminante que provoca que su estado natural de calidad sea impuro para el consumo de los seres vivos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua contaminada como aquella que sufre cambios en su composición hasta quedar inservible, es decir es agua tóxica que no se puede ni beber ni destinar a actividades esenciales como la agricultura.

En Colombia, el café se ha posicionado como uno de los productos bandera que ha fortalecido la economía, generando ingresos a las familias cafeteras de pequeños y medianos productores. De acuerdo con datos del Comité Departamental de Cafeteros, el 96 por ciento de los caficultores son pequeños propietarios de cultivos con un tamaño promedio de 1.5 hectáreas, los cuales responden por el 82 por ciento de la producción huilense. (La Nación, 2012). En el proceso de cultivo e industrialización del café, solamente se aprovecha el 5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 95% restante está representado por residuos orgánicos que presentan diferentes composiciones químicas. (Vanegas, 2016). Estos residuos generan impactos ambientales negativos que afectan principalmente las fuentes hídricas, los suelos, la biodiversidad y los ecosistemas, se define impacto ambiental como la "modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza" (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018), estos impactos pueden generar también graves alteraciones en el desarrollo de la sociedad.

Es por ello que es importante la conservación y protección de los recursos naturales pues por medio de ellos el ser humano puede satisfacer sus necesidades, trabajando por un desarrollo sostenible y comprendiendo la importancia de conservar del medio ambiente (Cortez, Sotto, & Vargas, 2020). Por lo anterior, surge la necesidad de estudiar los impactos ambientales derivados de la producción del café, y su aprovechamiento sustentable de los residuos generados.

El presente proyecto de investigación busca dar a conocer los impactos y amenazas ambientales negativos que genera el mal uso de las aguas residuales en la vereda Villa Losada del municipio de La Plata–Huila, ya que este mal uso en las aguas está generando enfermedades en la población, sobre todo en los niños y en las personas de la tercera edad, esta investigación busca prevenir y dar una posible solución a los riesgos en la salud de los habitantes del lugar, así mismo el cuidado y manejo de los cultivos agrícolas certificados y no certificados, la ruralización ha conllevado a la deforestación de áreas boscosas en dicha vereda, principalmente en regiones montañosas y esto genera mayor contaminación en las fuentes hídricas

El mal uso de las aguas genera que la fuente Hídrica principal de la vereda, “la quebrada el Naranjal” se contamine, esta fuente es la que alimenta el Acueducto del Centro Poblado de Villa losada, por lo tanto, ocasiona un daño ambiental grave y riesgos de salubridad aumentando el riesgo de enfermedades en la población.

Se hizo una encuesta a la población que se encuentran en el sector del centro de la vereda hasta el nacedero de la cuenca hídrica, ya que en ese sector fue el sitio de interés para el estudio de las aguas residuales, en la encuesta lo que se buscó fue tener el conocimiento del número de habitantes por vivienda, el manejo de las aguas residuales de cada vivienda, manejo de aguas para el beneficio del café y las restantes donde las conducen, lugar de captación del agua que usan, ocupación del terreno, y disposición final del agua.

Igualmente se tomaron unas muestras de aguas en laboratorio, para determinar la calidad del agua de la quebrada el Naranjal, tomando las muestras en la parte alta de la cuenca y la parte baja donde se realiza la captación de agua para consumo humano, además se realizó una evaluación del acueducto veredal existente para verificar su estado.

1.1 Antecedentes

Con respecto a las investigaciones internacionales, en el año 2020 Chávez Heredia por medio del proyecto “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA DEL RIO YASEPÁN DE LA PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO - EDUCADOR” indica la importancia de incentivar al cumplimiento de las políticas públicas para la conservación del páramo, cuencas hídricas, flora y fauna, así mismo, determina que es necesario la concientización de las comunidades en el cuidado y protección de la naturaleza de los recursos que se ven afectados por las actividades del hombre.

Napoleón Puño desarrolló el año 2018, “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RIO PUYANGO TUMBES EN PERÚ”, en donde se determinó que las principales fuentes contaminantes del recurso hídrico fueron la actividad agrícola, la generación de aguas residuales domésticas y los residuos sólidos, permitiendo desarrollar un plan de manejo ambiental que incluye programas de educación ambiental y reciclaje, tratamiento de aguas residuales y disposición adecuada de los residuos sólidos.

Ibañez Esquivel en el 2012 desarrolló la “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUB CUENCA DEL RÍO SAN PABLO EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, donde evidenció que debido a las actividades agrícolas que llevan a cabo los asentamientos poblacionales se destruye de manera acelerada la cobertura vegetal existente, contribuyendo a la contaminación del agua, por lo cual es importante estructurar un Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a los planteamientos propuestos en las políticas de responsabilidad social y ambiental para la protección del medio ambiente y el bienestar de la cuenca hídrica.

Torres Valenzuela et al en su investigación “CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE AGUAS MIELES DEL BENEFICIO DEL CAFÉ”, determinó que, en el procesamiento del café, sólo se aprovecha el 5 % del producto fresco y se generan residuos como aguas mieles (AM), que pueden llegar hasta 40 L/kg de café pergamino seco y al ser vertidas pueden provocar contaminación de alto impacto ambiental. Así

mismo, también se evaluaron distintos parámetros como DQO, nitrógeno, amonio, cromo, oxígeno disuelto, pH, fosforo, cloruros, coliformes totales, entre otros, lo que permitió evidenciar que el método del procesamiento del café afecta los parámetros de calidad de las aguas residuales y por ende se deben implementar metodologías de tratamiento y/o aprovechamiento acorde a las características intrínsecas de cada proceso.

Botero Sanabria et al en el proyecto “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO CABÍ, MUNICIPIOS DE QUIBDÓ Y ATRATO, DEPARTAMENTO DEL CHOCO, COLOMBIA” diseñaron soluciones viables y pertinentes para contrarrestar la preocupante problemática ambiental y para el desarrollo sostenible de la cuenca, con el fin de garantizar la disponibilidad del recurso hídrico a mediano y largo plazo.

En la facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana se han desarrollado otros trabajos de pregrado en el área de impacto ambiental como el de Garzón Parra y Méndez Pastrana “EVALUACIÓN DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FINCA CAFETERA VILLA SARITA, MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA” en el año 2016, en donde se identificaron los impactos positivos y negativos del proceso tradicional del Café en la finca Villa Sarita. Así mismo, se describió un plan de manejo ambiental para maximizar las oportunidades y minimizar las amenazas, y de esta manera contribuir a mejorar la problemática causada por las actividades cafeteras.

Guarnizo Ramos realizo en el año 2018 el estudio denominado “IMPACTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CAFICULTURA EN LA VEREDA EL LÍBANO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA QUEBRADA EL HÍGADO, TARQUI-HUILA”, en donde se describieron alternativas y acciones concretas para poder mitigar y prevenir los impactos negativos con el fin de maximizar las oportunidades de la caficultura en la vereda el Líbano del municipio de Tarqui, Huila.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales acciones que se pueden implementar para reducir o mitigar los impactos ambientales negativos generados por el mal uso de las aguas residuales de la vereda Villa Losada en el municipio de la Plata Huila?

1.2 Justificación

Sabemos que Colombia es un país con abundantes recursos hídricos, pero a pesar de esta riqueza, la contaminación del agua es un problema grave porque provoca un impacto adverso en la preservación del medio ambiente.

Además, la falta de acceso al agua potable y los servicios de saneamiento básico provocan afecciones médicas, que generan mayores costos y graves consecuencias para la Salud pública que pudiesen ser prevenidas.

Según el DANE el 86.4% de los hogares colombianos tienen acceso a un acueducto, pero sólo el 51% de los centros poblados que hacen parte del municipio de La Plata cuentan con este servicio básico, de los cuales Villa Losada no hace parte.

Se estima que el 4% de muertes en el mundo se relaciona con la calidad del agua, higiene y saneamiento. La no disponibilidad de agua potable, la contaminación de la misma y los hábitos inadecuados de higiene, están asociados con enfermedades como la hepatitis A, fiebre tifoidea, cólera, infecciones por parásitos y enfermedades diarreicas causadas por organismos como *Escherichia Coli*.

La enfermedad diarreica aguda genera aproximadamente 525 mil casos de mortalidad y 1.700 millones de morbilidad en niños menores de cinco años en el mundo. Con respecto al Huila, según el Instituto Nacional de Salud en lo que va del presente año, se han presentado 8.962 casos de esta enfermedad.

Las infecciones intestinales por parásitos generan alta morbilidad y puede producir colitis, prolapso rectal, perforación intestinal, malabsorción intestinal, desnutrición y anemia, así

como alteraciones en el proceso del neurodesarrollo infantil, incluyendo alteración de las capacidades cognitivas y retardo del crecimiento.

Es por esto que se hace necesario realizar un plan de manejo ambiental en el Centro Poblado de Villa Losada, para brindar educación a las personas con el fin de concientizar sobre la adecuada disposición de los residuos y los desechos sólidos, así como la implementación de infraestructura adecuada para la realización de actividades agrícolas que permitan disminuir el impacto ambiental y las afecciones de Salud que afectan a las personas, especialmente a la población infantil

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Identificar los impactos negativos y realizar la evaluación del impacto y manejo ambiental de las aguas de la quebrada El Naranjal en la vereda Villa Losada – La Plata – Huila

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar y describir los impactos ambientales por el mal uso de las aguas residuales en la vereda Villa Losada, en el municipio de la Plata, Huila.
- Proponer un plan de manejo ambiental para así minimizar los impactos, amenazas ambientales.

1.4 Estructura del documento

El documento está estructurado por un total de 5 capítulos, en el primer capítulo se realiza una introducción a la importancia y origen de la investigación, dando lugar al reconocimiento de la problemática y presentando la pregunta de investigación; se justifica el porqué del estudio y se presentan los objetivos planteados.

El capítulo 2 expone las teorías relacionadas necesarias para la concepción general del estudio, dando lugar a metodologías y conceptos.

En el capítulo 3 se presenta la metodología desarrollada para cumplir los objetivos del estudio, evidenciando las técnicas empleadas para la recolección y análisis de los datos.

En el capítulo 4 se exponen resultados y los correspondientes análisis obtenidos de la investigación, determinados por las visitas de campo realizadas, resultados de ensayos aplicados a la quebrada el Naranjal de la vereda Villa Losada, por el análisis de la evaluación de los impactos ambientales que dio como resultado la aplicación de la Matriz de Jorge Arboleda y por las encuestas realizadas a la comunidad.

En el capítulo 5 se plantean las conclusiones y recomendaciones del estudio, presentando de forma lógica los resultados del proyecto y dando idea para el emprendimiento en investigaciones de la misma índole.

Mediante la presentación y aprobación del presente documento, se espera realizar un diagnóstico y realidad de los agentes contaminantes de la Quebrada el Naranjal respetando los principios de protección y conservación del ambiente y la elevación de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Capítulo 2

2. Marco teórico

2.1 Impacto ambiental

Conceptualmente se denomina impacto ambiental como la modificación, cambio o alteración tanto negativa como positiva en el equilibrio de un ecosistema, ocasionada por diversos factores generalmente por el ser humano. Es decir que existe un impacto ambiental cuando se genera una reacción del medio ambiente a las acciones que ejecuta el hombre sobre este y que produce alteraciones en los componentes del medio (Sterling, Santos, & Rueda, 2013).

La principal norma que rige la calidad del agua en Colombia es el Decreto 1575 y resolución 2115 del año 2007, por medio del cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.

2.2 Amenazas ambientales

Hoy es posible afirmar que los recursos naturales, forestales y la vida en el planeta están seriamente afectados. Y resulta llamativo analizar que en plena revolución tecnológica y biotecnológica; en la cual el hombre ha puesto su ingenio al servicio de tecnologías que permiten elevar la productividad agropecuaria e industrial; a más del bienestar social, poco se difundan y se insista en las experiencias y tecnologías adaptadas al uso racional, responsable y sostenible del agua, del suelo, de los árboles, del aire para proteger la vida de plantas y animales silvestres. (Shenker, 2014)

Una amenaza ambiental se interpreta como cualquier alteración que provoque desequilibrio en un ecosistema, afectando negativamente por diversos factores que deterioren el ambiente y causen efecto no deseado.

Las amenazas ambientales según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se definen como “la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, con la capacidad de generar daños o pérdidas en algún lugar y momento determinado. Estas amenazas pueden ser: naturales, antrópicas y socio naturales” (Ministerio de ambiente, 2005).

Teniendo en cuenta el tema a estudiar se puede referencia que “La contaminación implica la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen... así como –cualquier modificación indeseable de la composición natural de un medio; por ejemplo, agua, aire o alimentos. Más específicamente la contaminación ambiental se describe como “la que, por cualquier causa, altera un medio natural, introduce en él formas de materia o energía que le son ajenas o causa el aumento de las concentraciones basales de alguno o algunos de sus componentes naturales” (Roman, 2010, p16).

2.3 Beneficio del café

Beneficio convencional del café

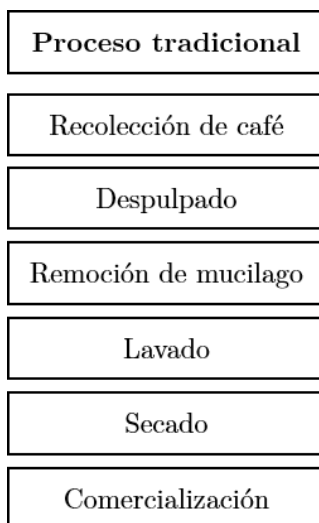


Figura 2-1 Proceso tradicional de beneficio de café realizado en la población de la vereda Villa Losada. Elaboración propia en base a observación e investigación

El proceso tradicional tal como se describe en la Figura 2-1 se divide en 6 pasos.

- Inicia con la recolección del fruto madurado de café cuando el grano alcanza un color rojo intenso, esto se realiza en época de cosecha que depende de la zona, principalmente es de 6-8 meses desde la floración del cafeto.
- El paso número dos es cuando se despulpa y es la primera transformación física del grano de café, que Implica remover la piel del fruto que se ha dejado secar previamente con toda la pulpa, este proceso se realiza el mismo día de la recolección.
- El mucilago es la baba que recubre el grano despulpado, este debe removerse por medio del proceso de fermentación natural o mecánicamente.
- El Lavado se realiza para retirar totalmente el mucilago fermentado del grano, donde se usa agua limpia para evitar defectos como el grano manchado, sucio, el sabor a fermentado y la contaminación, el lavado debe hacerse en un tanque con esquinas redondeadas o en un canal correteo.

- Para este proceso de secado existen dos métodos diferentes: El secado al sol, hace que el proceso de secado sea delicado y suave para los granos. Es por esto que este método es elegido para los cafés más delicados o de especialidad. Pues el secado al sol mantiene las notas, como frutales, florales y herbales presentes en el café, El secado mecánico, no es tan fácil como parece, pues puede ser brusco y agresivo para el café. Pero con buenas prácticas y sin sobrepasar los 30°C, puede ser una buena opción para lugares donde la humedad es muy alta y las lluvias son constantes. También es de gran ayuda, para fincas que requieren procesos de secado rápido y gran rendimiento productivo, pues su café es de alto consumo comercial. (DIAZ M, 2014)
- Por último tenemos la comercialización del café, donde el producto final se distribuye en sus respectivos compradores.

Es de presentarse que uno de los antecedentes en el País ha tenido como relevancia que “Colombia, un país de vocación agrícola, cuya economía se basa en esta actividad, recibió el cultivo del café por primera vez en el siglo XIX, convirtiéndose en un cultivo de gran importancia para el país y para la región. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC 2010)” (Grisales, 2017, p113). Teniendo en cuenta que Colombia es uno de los países que ha llegado a la historia por ser un productor potencial de café a nivel mundial, aspecto que da por tener en cuenta los efectos que conlleva y esto es la culturalización del buen manejo de los residuos sólidos del café como el mucilago o cascara que cuando no se da un buen uso esto permite la contaminación directa a fuentes hídricas. (Capera y Sanchez, 2018)

2.4 Plan de Manejo Ambiental

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y

abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. (Oficina de Gestión Ambiental Alcaldía Local de Tunjuelito, 2009)”

El PMA es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan (Plan de manejo ambiental, 2015)

Capítulo 3

3. Metodología

La investigación del proyecto se realizó en la quebrada el Naranjal en La Vereda Villa Losada, La Plata – Huila, específicamente en las viviendas que se encuentran en el sector del centro de la vereda hasta el nacedero de la cuenca hídrica, ya que es el sitio crítico donde se buscó resolver el problema de las aguas residuales.

La población de la vereda se dedica un porcentaje alto a la producción del café y comercialización de este, de allí se vieron reflejados los impactos generados durante la recolección del producto, proceso de producción y lavado de la pulpa del café y finalmente transporte y comercialización.

Por lo tanto, se describieron los impactos negativos generados a la microcuenca el Naranjal en la Vereda Villa Losada en el municipio de la plata Departamento del Huila.

3.1 Etapas de la investigación

Se desarrolló una investigación experimental que se describirán en etapas a continuación:

Etapa 1

Se desarrolló una investigación experimental, en la cual se usaron pruebas de laboratorio para analizar los resultados obtenidos. En este caso se realizaron ensayos de laboratorio de aguas residuales de la vereda mencionada, donde se evaluaron

características físicas y químicas y la influencia que tuvo este en el saneamiento básico del agua que consumen los habitantes.

Etapa 2

Se llevó a cabo el estudio específico en la localidad antes mencionada, en donde se inició por medio de encuestas a cada vivienda en el sector más crítico de la vereda hasta el nacedero de la cuenca hídrica, donde se obtuvo con exactitud el conocimiento del número de habitantes por vivienda, número de baterías sanitarias por vivienda, lugar de captación del agua que usan, ocupación del terreno, y disposición final del agua.

Etapa 3

Se tomaron muestras (Análisis Físico químico y microbiológico del agua) en la quebrada el Naranjal de la vereda Villa Losada, con el fin de realizarle estudios previos.

Etapa 4

La muestra de agua que se tomó en la quebrada, se envió a un laboratorio especializado en muestras (laboratorio Diagnosticamos).

Etapa 5

Según los resultados que se obtuvieron en el laboratorio, se realizó un plan de manejo ambiental para la zona, según lo aprendido en la Universidad.

Tipo de estudio del plan de manejo ambiental

El Plan realizado fue de carácter descriptivo y aplicativo basado en la observación, a través de visitas de campo donde se recolectó información primaria y secundaria; el enfoque del Plan de Manejo Ambiental es de tipo cuali-cuantitativo, el método

para obtener los resultados se realizó en los siguientes pasos y en cada una de ellos se desarrollaron las actividades del Plan de Manejo Ambiental.

- **Recorrido de la zona**

Se realizaron recorridos con habitantes de la zona de influencia directa que permitieron el levantamiento de información para la elaboración de la línea base del Plan de Manejo Ambiental.

- **Disposición y procesamiento de la información**

Se realizó en conjunto y con acompañamiento de la comunidad el procesamiento de la información resultante del diagnóstico ambiental inicial del área de influencia directa, los componentes involucrados y los posibles impactos ambientales que se desencadenarían.

- **Visita preliminar y revisión bibliográfica**

Se realizó una visita preliminar de reconocimiento del terreno y una revisión de fuentes secundarias e información de la cuenca el Naranjal.

- **Plantear lineamientos**

Se plantearon lineamientos para llevar a cabo el diagnóstico e iniciar la elaboración de Plan de Manejo Ambiental y lograr el objetivo que se planteó.

- **Evaluación de los impactos identificados**

De acuerdo con lo indagado en la zona y la información recolectada en campo se procedió a la evaluación y calificación de los impactos ambientales a través de la aplicación de la metodología del Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades desarrollada por Jorge Arboleda (Arboleda, 2008), que arrojó como resultado los impactos ambientales más significativos que se generaron.

- **Formulación del PMA (Plan de manejo ambiental)**

Una vez identificados, evaluados y calificados los impactos ambientales más significativos presentes, se plasmaron las medidas de manejo ambiental pertinentes, para disminuir los efectos ambientales en el área en que se va a llevar a cabo la obra de acuerdo con cada componente.

Etapas 6

Se realizó un Documento escrito de todo lo realizado en este periodo de tiempo, con sus respectivos análisis y resultados.

3.2 Identificación de la vereda

Nombre del centro poblado: Villa Losada

Código Dane: 41396005

Población: 691 habitantes

Altitud de la cabecera municipal: 1300 metros sobre el nivel del mar

Latitud: 2,31219444

Longitud: -75,97013889

Fecha de instalación: octubre 15, 1979

Distancia de referencia: 17.8 Km a La Plata- Huila

Descripción física

El centro poblado de Villa Losada pertenece al municipio de La Plata como se observa en la figura 3-1 y está ubicado al sur occidente del Departamento del Huila.



Figura 3-1 Mapa del municipio de la Plata. Tomado de Gobernación del Huila

Límites de la vereda

En la figura 3-2 se muestran los límites del centro poblado de Villa Losada. Al norte limita con la vereda La Guinea y la Vereda San Sebastián, al sur limita con gallego, al oriente con la Vereda Bella Vista y al occidente con la Vereda San Sebastián.



Figura 3-2 Límites del centro poblado Villa Losada. Tomado de Gobernación del Huila

Aspectos socioeconómicos

En la zona de la Quebrada el Naranjal el aprovechamiento de la tierra principalmente se enfoca en la producción de café, según el recorrido realizado se ubicaron Quince (15) fincas productoras de café, donde los propietarios tienen un ingreso medio bajo debido a la poca tecnología de producción y comercialización de café de calidad.

Comercialización

Los productos se comercializan el sábado por ser el día de Mercado de Plaza.

Vías de acceso

Las vías son vías de tercer orden y caminos de herradura.

Servicios públicos

Servicio de gas en algunos sectores, acueducto y alcantarillado en algunas zonas.

Relieve

Semi-inclinados y alguna media montaña.

Recurso hídrico

Cuentan con numerosos nacimientos de agua, Quebrada el naranjal afluente del Río la Plata.

Climatología

La subdirección de meteorología del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) es la encargada de realizar los estudios e investigaciones relacionadas con la atmosfera, el tiempo y el clima en el país, donde se pueden consultar las características climatológicas de las diferentes regiones del territorio Nacional (IDEAM, 2022) en la Figura 3-3 se presenta los resultados del informe actualizado de promedio climatológico presentados en la Plata Huila de 1981 a 2010.

Temperatura Media (°C)													
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	
22,1	22,6	22,4	22,3	22,3	21,8	21,7	22,2	22,8	22,5	22,2	22,1	22,2	
Temperatura Maxima Media (°C)													
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio Anual	Máximo Anual
28,2	29,0	28,6	28,5	28,4	28,2	27,9	28,7	29,6	29,1	28,0	28,1	28,5	29,6
Temperatura Minima Media (°C)													
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio Anual	Mínima Media
17,6	17,8	18,0	18,2	18,0	17,4	16,8	16,6	16,8	17,6	18,1	17,8	17,6	16,6
Municipio	Departamento				Elevacion			Longitud			Latitud		
La Plata	Huila				1070 m snm			75°53'28.5"W			2°22'41.8"N		

Figura 3-3 Promedio Climatológico la Plata Huila. Elaboración propia en base a Informe Climatológico 1981-2010 IDEAM.

En la Figura 3-3 demuestra la variación climatológica en el municipio de La Plata-Huila, donde indica la Temperatura Máxima y Mínima de cada mes entre los años 1981-2010 y a partir de los datos plasmados se determina la temperatura media.

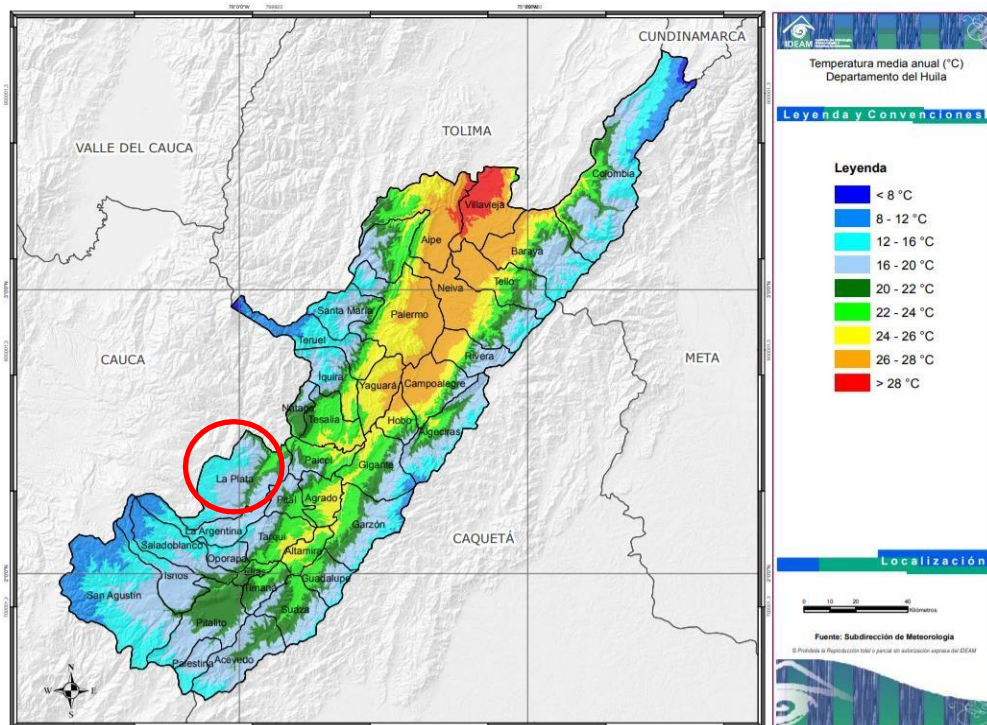


Figura 3-4 Temperatura media anual (°C). Tomado de IDEAM

En la Figura 3-4 se puede evidenciar la Temperatura media anual del departamento del Huila según el Ideam, así mismo se señala el municipio de La Plata – Huila mostrando una temperatura media de 16-20°C, y en una pequeña zona una temperatura media de 20-22°C.

3.3 Programas de manejo ambiental

Se llevó a cabo la evaluación de los Impactos Ambientales negativos y positivos tomando como ejemplo el Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades realizada Jorge Alonso Arboleda Gonzalez en el año 2008, utilizando como base la matriz suministrada para cuantificar los impactos Directos e Indirectos.

Mientras que los métodos indirectos van enfocados a valorar las condiciones ambientales actuales, calificando las interacciones proyecto – ambiente y no evalúan específicamente el impacto ambiental; los métodos directos son métodos que se centran directamente en la evaluación de cada uno de los impactos identificados.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, para la evaluación y valoración de los impactos ambientales identificados se empleó la metodología directa desarrollada por Arboleda en el año 1994. Cada impacto se evaluó individualmente, mediante una expresión denominada “Calificación Ambiental” (Ca)”, obtenida con base en cinco factores característicos de cada impacto incluidos en ella.

$$Ca = C (P [(a) \{(E) (M)\} + (b) (D)])$$

Dónde:

Ca: Calificación ambiental (0,1 – 1,0)

C: Clase (+ o -)

P: Presencia (0,0 – 1,0)

E: Evolución (0,0 – 1,0)

M: Magnitud (0,0 – 1,0)

D: Duración (0,0 – 1,0)

Constantes de ponderación

a: 7,0

b: 3,0

Las constantes de ponderación se aplicaron con el fin de equilibrar los pesos relativos que cada una de ellas tiene. Las dos variables (a y b) suman 10; de esta forma, el valor absoluto de Ca varía entre cero y diez (0 -10), este valor luego se convirtió en una expresión que indica la importancia del impacto.

A continuación, se detallan cada uno de los factores:

Clase (C): es el sentido que tiene el cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser Positivo (+) si mejora la condición ambiental o Negativo (-) si la desmejora.

Presencia (P): es la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

- Cierta: si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100%.
- Muy probable: si la probabilidad está entre 70 y 100 %.
- Probable: si la probabilidad está entre 40 y 70 %.
- Poco probable: si la probabilidad está entre 20 y 40 %.
- Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 %.

Duración (D): corresponde al periodo de tiempo de existencia activa del impacto, persistencia y sus consecuencias; su evaluación se hace conforme al tiempo que permanece el impacto.

- Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años.
- Larga: si la duración es entre 7 y 10 años.
- Media: si la duración es entre 4 y 7 años.

- Corta: si la duración es entre 1 y 4 años.
- Muy corta: si la duración es menor a 1 año.

Evolución (E): Presenta la velocidad de desarrollo del impacto desde su aparición hasta que se desarrolle plenamente con todas sus consecuencias; criterio importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto.

- Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio.
- Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses.
- Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses.
- Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses.
- Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses.

Magnitud (M): evalúa la dimensión del cambio ambiental producido; se sugiere la presentación de los valores en términos de magnitud relativa (porcentaje) a través de comparaciones del valor del elemento ambiental afectado con o sin proyecto, en una determinada zona de influencia.

- Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente.
- Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado.
- Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado.
- Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado.
- Muy baja: cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 %.

Criterio	Rango	Valor
Clase (C)	Positivo (+)	N/A
	Negativo (-)	N/A
Presencia (P)	Cierta	1,0
	Muy Probable	0,7
	Probable	0,3
	Poco Probable	0,1
	No probable	0,0
Duración (D)	Muy larga o permanente (> 10 años)	10
	Larga (> 7 años)	7 < 9
	Media (> 4 años)	4 < 6
	Corta (> 1 año)	2 < 3
	Muy Corta (< 1 año)	0 < 1
Evolución (E)	Muy rápida (< 1 mes)	0,9 < 1,0
	Rápida (< 12 meses)	0,7 < 0,8
	Media (< 16 meses)	0,5 < 0,6
	Lenta (<24 meses)	0,3 < 0,4
	Muy Lenta (> 24 meses)	0,0 < 0,2
Magnitud (M)	Muy Alta > 80%	0,9 < 1,0
	Alta de 60% y 80%	0,7 < 0,8
	Media de 40% y 60%	0,5 < 0,6
	Baja de 20% y 40%	0,3 < 0,4
	Muy Baja < 20%	0,0 < 0,2
Calificación Ambiental (Ca)	Muy Alta	9 – 10
	Alta	7 – 8
	Media	5 – 6
	Baja	3 – 4
	Muy Baja	0 – 2

Tabla 3-1 Rangos y valoración de criterios de evaluación de impactos. Tomado de Metodologías para la identificación y evaluación de impactos ambientales, Jorge Arboleda (1997)

Durante el diagnóstico del trabajo de campo y muestras de laboratorio para determinar la calidad de agua de la Quebrada el Naranjal Vereda Villa Losada se identificaron las siguientes acciones impactantes:

- Prácticas para la producción de café por las fincas
- Manejo de residuos sólidos en la ronda de protección
- Vertimientos de aguas durante el Lavado de pulpa de café
- Instalación de bases sanitarias
- La no construcción de pozos sépticos

La evaluación de impactos ambientales se realizó sobre los impactos actuales de acuerdo con las actividades socioeconómicas de la comunidad y como afectan la calidad de agua de la Quebrada el Naranjal.

Conforme a la matriz de impactos realizada para la microcuenca y por medio de los resultados obtenidos, se generan mayores efectos en los recursos del paisaje, agua, suelo y aire. Se enmarcaron los impactos negativos debido a las actividades económicas que se transfieren a la carga contaminante en el agua lo cual conlleva a la contaminación de los mismos.

En el proceso de beneficio húmedo del café se generan dos subproductos; La pulpa y el mucilago, las cuales tienen una alta carga contaminante para las aguas utilizadas en el proceso.

Cuando el café es despulpado de manera tradicional, utilizando agua y trasportando la pulpa hidráulicamente, la pulpa puede tener más de la mitad de su materia seca, la cual constituye a la tercera parte de la capacidad contaminante (Rodriguez, Sanz, Oliveros, & Ramirez, 2015)

Se presentan los programas de manejo ambiental, mediante los cuales se formularon las medidas de mitigación, corrección, compensación de los impactos identificados en la zona donde se generan los impactos negativos según la calificación.

1. Componente A. Sistema de Gestión y Monitoreo Ambiental

Programa A1. Estructura del Sistema de Gestión Ambiental

2. Componente B. Programa de Gestión Social

Programa B1. Información a la comunidad

3. Componente C. Gestión Ambiental en el manejo de residuos

Programa C1. Manejo de residuos sólidos y desechos en la ronda de protección

3.3.1 Componente A. Sistema de Gestión y Monitoreo Ambiental

Para el desarrollo del proyecto se requerirá de un Sistema de Gestión Ambiental que asegure el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental propuestas en los Componentes y Programas del Plan de Manejo Ambiental.

Programa A1. Estructura del Sistema de Gestión Ambiental

Objetivos

- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y demás obligaciones de carácter ambiental y de gestión social, propuestas para cada uno de los componentes y programas.
- Garantizar la eficiencia y eficacia de las medidas de emergencia, mitigación, control y/o corrección

Impactos a mitigar

- Alteraciones significativas sobre los recursos naturales y sociales
- Impactos adicionales por incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

Control y Medición:

De acuerdo con el plan de manejo ambiental propuesto, se realizarán los seguimientos monitoreos y mediciones allí señalados, para llevar un control sobre las actividades de construcción y su impacto sobre el medio ambiente. Así se podrá evaluar y comprobar que se cumplan los objetivos del programa ambiental del cual el PMA hace parte integral.

Personal

Para implementación el Programa del Plan de Manejo Ambiental, se requerirá con un grupo de profesionales conformados por un ingeniero Civil, un Ingeniero Ambiental, Técnico Ambiental, Profesional en al Área Social.

Cantida d	Descripció n	Dedicació n (%)
1	Ingeniero Civil	100
1	Ingeniero Ambiental	100
1	Técnico Ambiental	100
1	Profesional en el Área Social	100

Tabla 3-2 Personal requerido elaboración PMA. Elaboración propia

Indicadores de Seguimiento

Número de informes de seguimientos presentados

Número de programas ejecutados en el Periodo/Número de programas a ejecutar

Costos del Programa

Personal Requerido	Duración	Costo
Ingeniero Civil	2 meses	\$5.000.000
Ingeniero Ambiental	5 meses	\$12.500.000
Técnico Ambiental	5 meses	\$7.500.000
Profesional Área social	5 meses	\$12.500.000
Total, costo		\$37.500.000

Tabla 3-3 Costos del programa ha ejecutado componente A. Elaboración propia

En la Tabla 3-2 y 3-3 se identifica el personal requerido para la correcta ejecución del componente A del plan del manejo ambiental, donde se estimó la duración del contrato y el costo que tendrán

3.3.2 Componente B. Programa de Gestión Social

Programa B1: Información a la comunidad

Esta actividad es la clave de todo el proceso de trabajo con la comunidad, una información oportuna y correcta disminuye rápidamente el nivel de incertidumbre de la misma respecto a la realización de las actividades, razón por la cual, es importante que la población del área de influencia se encuentre bien informada. Por lo anterior, se hace necesario diseñar estrategias donde se emplearán diferentes espacios y medios de comunicación, para permitir la difusión de una información clara y precisa.

Objetivos:

- Brindar información clara y oportuna a la comunidad acerca del Plan de Manejo de la Quebrada el Naranjal durante todo el tiempo que dure las actividades.
- Viabilizar la ejecución de programas y actividades de manejo social, de manera que se puedan aplicar adecuadamente las medidas recomendadas.

Impactos a Mitigar:

Conflictos de la comunidad del área de influencia Implementación de los Planes de divulgación e información.

Medidas de Manejo

Se realizarán veinticinco (20) Charlas informativas referidas de la siguiente manera: cinco (5) de inicio de sensibilización sobre el manejo de residuos en la cuenca separación en la fuente de residuos, Cinco (5) en manejo de prácticas sostenibles en el proceso del café, cinco (5) de Importancia de protección de las rondas hídricas, (5) cinco de Importancia de la Quebrada el Naranjal.

Sensibilización sobre el manejo de residuos solidos

Explicación detallada de los residuos utilizados para los cultivos, especificaciones técnicas y ficha técnica de los productos, etapas de duración en el medio ambiente, los beneficios e impactos negativos a la población, presentación de los residuos más utilizados por las personas, Plan de Manejo Socio-ambientales-Huella ecológica, ubicación de los residuos, disposición final de los residuos, Normatividad aplicable.

Manejo de prácticas sostenibles en el proceso de la elaboración del café

Primero es identificar los problemas según las visitas técnicas de inspección la polución del agua es uno de los problemas ambientales más difíciles y costosos de resolver en la finca de café. Las arandelas mecánicas que utilizan agua: estas máquinas remueven hojas, ramitas y otros cuerpos extraños. Como resultado, una cantidad considerable de material orgánico termina en las aguas residuales.

Una contaminación parecida ocurre cuando se utiliza agua para despulpar el café, es decir, remover el fruto de la semilla antes de la remoción del mucilago, esta práctica es la más usada por los caficultores de la zona.

Ya identificado el problema de Vertimientos se mitigará los impactos de acuerdo al alcance se propone dentro de las técnicas es reutilizar el agua en la finca de café, pero esto se debería hacer solamente luego de tratarla para eliminar los componentes orgánicos, en la disposición final se puede manejar un tanque de almacenamiento para que las aguas no sean vertidas a la Cuenca, igualmente el agua sobrante se podría utilizar en compostaje o abonos orgánicos que algunos caficultores utilizan.

Importancia de protección de rondas de fuentes hídricas

Se describe la importancia de respetar las rondas de Protección de las fuentes Hídricas partir desde la importancia del recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de la vida del ser humano, de las plantas y de los animales; es por esto, que la generación de conocimientos y el manejo racional del recurso hídrico, contribuye al mejoramiento de la calidad de vida del hombre se enfatizara en la Normatividad aplicable Nacional de acuerdo a la Constitución Política de Colombia del año 1991.

El Decreto 2811 de 1974 en su artículo 83 establece que las rondas hídricas protectoras deben tener un aislamiento de un máximo de hasta treinta (30) metros, definiéndola así: “una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta (30) metros de ancho”.

Metodología de las reuniones con la comunidad

Todas las reuniones se realizarán en el salón comunal o espacios locativos de entidades públicas, comercios o instituciones de la zona de influencia directa. Estos espacios cumplen con el acondicionamiento necesario para el éxito, cada una de las charlas tendrá una duración aproximada de 1 hora.

La logística requerida incluyendo sonido, un Video Beam para la proyección de las presentaciones, equipo portátil o CPU, apuntador, un telón de proyección que se empleará en casos que se requiera, sillas, refrigerios, la consecución de los salones de reunión será responsabilidad del contratista. Las presentaciones deben adaptarse a las características de la población de la zona y a sus necesidades.

Localización

Las medidas propuestas se desarrollarán durante todo el tiempo en la vereda Villa Losada.

Responsable ejecución

Ingeniero Ambiental

Técnico Ambiental

Profesional Área social

Cronograma de ejecución

Actividad	Semanas																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cinco (5) charlas de sensibilización sobre el manejo de residuos solidos	■	■	■	■																
Cinco (5) charlas de manejo de prácticas sostenibles en el proceso de la elaboración del café					■	■	■	■	■											
Cinco (5) Charlas de importancia de protección derondas de fuentes hídricas										■	■	■	■	■						
Cinco de importancia de microcuenca el Naranjal														■	■	■	■	■	■	■

Tabla 3-4 Cronograma de ejecución componente B. Elaboración propia

En la Tabla 3-4 se puede evidenciar el cronograma en semanas en donde se llevarán a cabo las charlas informativas a la comunidad, teniendo en cuenta las medidas de manejo del Componente B del programa de gestión social.

Costos del programa

Actividad	Valor de unidad	Costo
Veinticinco (20) charlas incluyen la logística, papelería y refrigerios.	\$120.000	\$2.400.000

Tabla 3-5 Costos del programa componente B. Elaboración propia

Capacitación	Valor de unidad
Personal capacitado	\$34.000
Transporte	\$18.000
Refrigerios	\$20.000
Papelería requerida	\$8.000
Equipos electrónicos	\$40.000
TOTAL	\$120.000

Tabla 3-6 Costo capacitación componente B. Elaboración propia

Se puede identificar los costos del programa y capacitación a la comunidad de las charlas informativas en Las Tablas 3-5 y 3-6.

Indicadores de seguimiento

Dentro de los indicadores para este programa, se estipularon los siguientes:

3.3.3 Componente C. Gestión Ambiental en el manejo de residuos

Este programa se centra en el seguimiento para la disposición final de los elementos y materiales utilizados en la elaboración y producción de café, principalmente se evaluó de acuerdo a los impactos ambientales según la matriz de calificación. La encuesta realizada en el área de influencia directa demuestra que son 15 fincas que se dedican a la producción de café.

Se enfatizará en la utilización de recipientes para la recolección de residuos.

Programa C1. Manejo de residuos sólidos y desechos en la ronda de protección

Para la disposición de residuos sólidos se deben colocar recipientes debidamente protegidos contra la acción del agua. Estos recipientes deberán ser diferenciados por colores con el fin de hacer clasificación de residuos en la fuente, para su clasificación tratamiento y disposición final. Los residuos sólidos generados no reciclables, se almacenarán en recipientes adecuados, el material debe ser almacenado en recipientes con tapa o en áreas cubiertas.

Tener en cuenta el siguiente código de colores según se demuestra en la Figura 3-6, para la separación de residuos sólidos en la fuente, así:

- Color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables.
- Color blanco para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón
- Color gris para depositar Residuos no aprovechables.



Figura 3-5 Separación de residuos en la fuente a nivel nacional. Tomado de Ministerio de ambiente de Colombia

Lugar de aplicación: Vereda Villa Losada

Población beneficiada: Habitantes de la zona

Responsable de la ejecución: Ingeniero Ambiental- Técnico Ambiental

Responsable del seguimiento: Ingeniero Ambiental-Técnico Ambiental

Cronograma

Actividad	Entrega de puntos ecológicos				
	Meses				
	1	2	3	4	5
Entrega de puntos Ecológicos					

Tabla 3-7 Cronograma componente C. Elaboración propia

Costos del programa

Actividad	Valor de unidad	Costo
Quince (15) Puntos ecológicos	\$220.000	\$3.300.000

Tabla 3-8 Costos del programa componente C. Elaboración propia

Los puntos ecológicos se entregarán en el 5 mes como lo muestra la (Tabla 3-7), se realizará la entrega después de las charlas informativas para que la comunidad haga un uso adecuado de los mismos, Además se establece los costos (Tabla 3-8) que tendrán en totalidad estos puntos ecológicos.

Capítulo 4

4. Resultados

4.1 Resultados obtenidos

Se realizó reunión con la comunidad de la Vereda Villa Losada, donde se realizaron las correspondientes encuestas del proyecto, con el fin de identificar las posibles afectaciones existentes en la fuente, se discutió sobre la contaminación actual de la quebrada debido a la mala disposición de aguas residuales provenientes del beneficio del café ya que es una de las principales contaminantes del afluente de la Quebrada el Naranjal, así mismo se habló sobre las basuras sólidas que se encontraron en las visitas de campo, explicándole a la comunidad que es de gran importancia la separación de residuos , y la correcta disposición de los mismos. Se le informo a la comunidad sobre el estudio de impacto ambiental que se estaba realizando, y las principales problemáticas existentes, de la misma manera las personas con quien se tuvo esta discusión expresaron inconformidad con el acueducto veredal, ya que el único filtro que tienen es un tanque desarenador.

Para poder obtener los resultados del proyecto, se tuvo que hacer diferentes acciones, como lo fueron: encuesta a la población de Villa losada, en vista de los resultados donde arrojaban preocupación por la mala calidad del agua, se decidió realizar una visita al acueducto veredal existente para corroborar su estado, adicional se tomaron unas muestras de aguas en el nacedero de la quebrada el Naranjal y en los tanques de almacenamiento del acueducto veredal, los cuales fueron enviados a análisis de laboratorio, además se revisaron los procesos de sistemas de café en las fincas visitadas, adicionalmente con estos resultados se realiza la evaluación de la matriz de Sergio Arboleda

Con base a lo anterior, se expondrán los siguientes resultados:

4.1.1 Encuesta para proyecto del impacto y manejo ambiental de las aguas de la quebrada El Naranjal en la Vereda Villa Losada en el Municipio de La Plata Huila

4.1.1.1 Tamaño de la muestra: 30 familias

4.1.1.2 Ubicación geográfica: El total de la población encuestada se encuentra en la Vereda Villa Losada, en el municipio de la Plata Huila.

Principales fuentes de ingresos

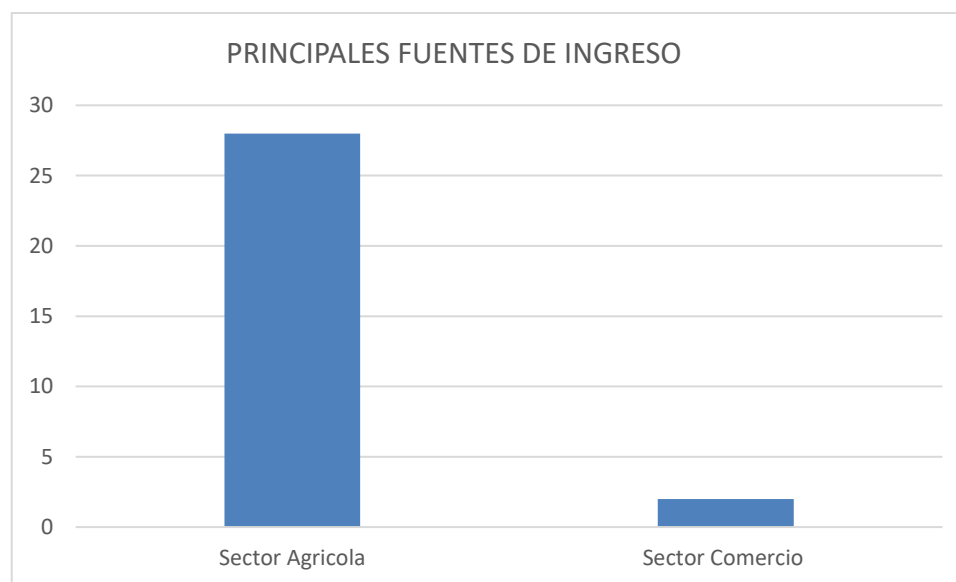


Figura 4-1 Principales fuentes de ingreso habitantes muestreados. Elaboración propia

El 93,3 % de la población sus ingresos dependen de las actividades agrícolas.

Calidad de agua que consume

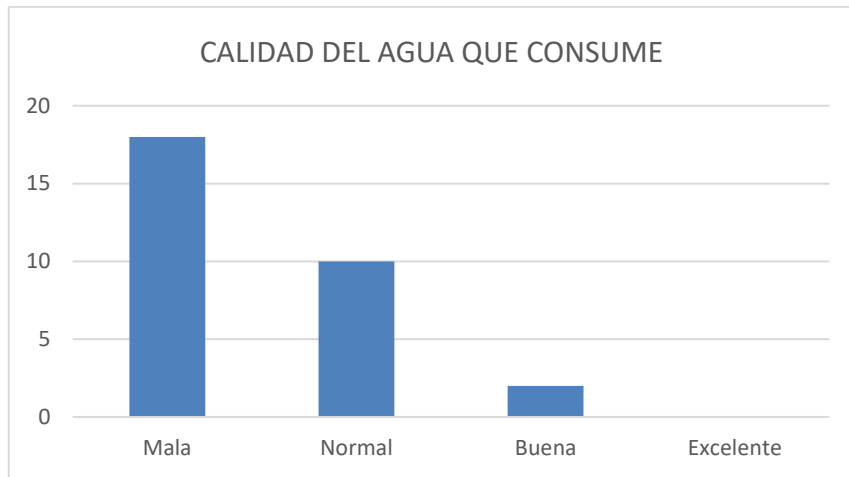


Figura 4-2 Calidad de agua que consume la población muestreada. Elaboración propia

El 60 % de los agricultores confirma que la calidad del agua que utilizan es mala, el 33,33% es normal y tan solo el 6,66% que es buena.

¿Alguna vez ha notado en el agua?

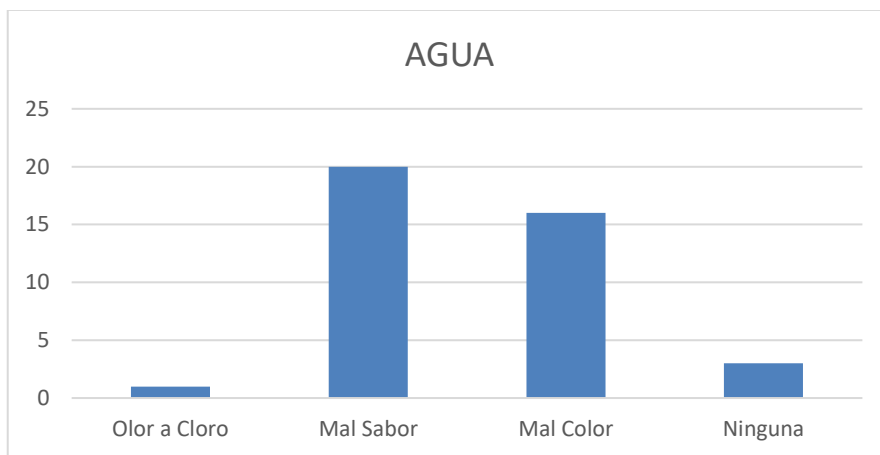


Figura 4-3 Calidad del agua según la población. Elaboración propia

El 66,6% de los pobladores indican que el agua tiene mal sabor, el 53,3% indican que tiene mal color, el 3,33% indican que perciben sabor a cloro y el 10% indican que ninguna de las opciones percibe.

¿Posee algún tipo de filtro en su vivienda?

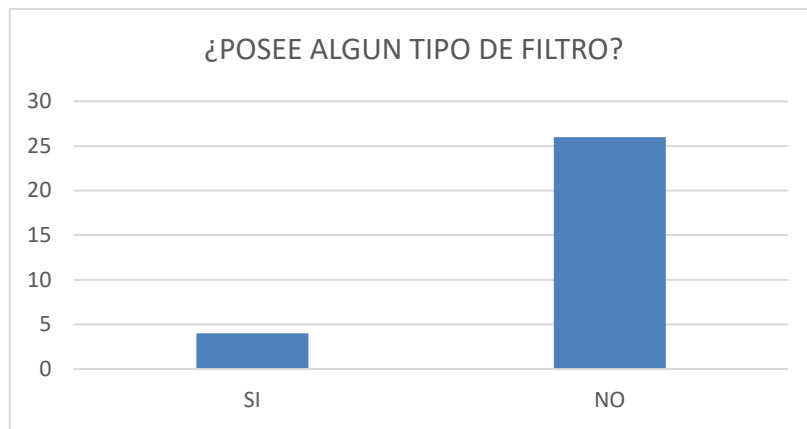


Figura 4-4 Posesión de filtros en la vivienda de la población muestreada.

Elaboración propia

El 86,6% de los pobladores no cuentan con filtros de agua en su vivienda, mientras el 13,3% de si poseen filtro de agua en sus viviendas.

A partir de las encuestas realizadas a los habitantes de la vereda Villa Losada, se determinó que los porcentajes mas relevantes identificados en las Figuras 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 son los que mas se destacan dentro de la comunidad, debido a que interactúan directamente con la calidad de agua que consumen.

4.1.2 Hallazgos encontrados en las visitas de campo

4.1.2.1 Diagnóstico de las estructuras existentes

4.1.2.1.1 Descripción del sistema actual del acueducto:

En la visita de campo realizada al centro poblado de Villa Losada el día 10 de noviembre del 2020 se identificaron varios aspectos y evidencias de estado actual del acueducto veredal, a continuación, se mostrará un informe de la visita realizada al acueducto.



Fotografía 4-2 Filtraciones por alteraciones de la tubería



Fotografía 4-1 Tubería expuesta

Se pudo evidenciar que en la fotografía 4-1 y 4-2 que la tubería se encuentra expuesta, y en mal estado con algunas filtraciones por a causa de que fue instalada hace más de 15 años según dicen los habitantes.

4.1.2.1.2 Bocatoma acueducto



Fotografía 4-3 Bocatoma acueducto. Ancho del cauce: 1,6 metros

4.1.2.1.3 Rejilla bocatoma

La rejilla tiene medidas de 1.2m de largo x 0.8 m de ancho (Fotografía 4-3 y 4-4), se encuentra en buen estado, teniendo un permanente mantenimiento y limpieza para evitar el taponamiento por hojas de árboles, cuenta con 25 varillas.



Fotografía 4-4 Rejilla bocatoma

4.1.2.1.4 Tubería de aducción entre la bocatoma y desarenador

Actualmente existe un tubo de 3" de PVC, que inicia desde la bocatoma con una longitud de 200 m hasta el desarenador, esta tubería se encuentra expuesta al aire libre (Fotografía 4-5), lo que ocasiona deterioro y filtraciones las cuales han sido reparadas de manera empírica por la comunicada utilizando extensiones de caucho.



Fotografía 4-5 Tubería de aducción expuesta

4.1.2.1.5 Estado actual desarenador

El desarenador del acueducto veredal (Fotografía 4-6) funciona como el único proceso de mitigación de contaminación, sin embargo, debido a la falta de mantenimiento presenta filtraciones.



Fotografía 4-6 Desarenador

4.1.2.1.6 Tubería de aducción entre el desarenador y tanque de almacenamiento

Actualmente existen dos tuberías de 1 ½” conduciendo el Agua desde el tanque desarenador hacia el tanque de almacenamiento, esta tubería recorre una distancia de 2 km, el primer tubo y más antiguo es metálico y data de unos 40 años aproximadamente, se encuentra en malas condiciones y oxidado en su interior (Fotografía 4-7). La segunda tubería es de PVC y data de unos 20 años, también se encuentra en mal estado y deteriorado debido a que está expuesto al aire libre.



Fotografía 4-7 Tubería de aducción entre desarenador y tanques de almacenamiento.



Fotografía 4-8 Tanques de almacenamiento



Fotografía 4-9 Salida Tanque Almacenamiento

El tanque de almacenamiento (Fotografía 4-8) se evidencia en buen estado, debido que este se encuentra ubicado dentro del centro poblado su mantenimiento es

semanal, la tubería de salida del tanque presenta filtraciones y materia orgánica a su alrededor (Fotografía 4-9).

Una de las mayores problemáticas que pudimos evidenciar fue la falta de conciencia de las personas al arrojar desechos como en la fotografía 4-10 que se pueden observar bolsas de basura y pañales.



Fotografía 4-8 Desechos generados por habitantes

4.1.3 Posibles impactos generados a la calidad de agua de la quebrada el Naranjal parte alta

Durante el recorrido en la parte alta no se evidencia presencia de residuos sólidos, la principal fuente contaminante son de quince (15) fincas que realizan producción de café afectando la calidad del agua, es una de los impactos (generados por mala disposición final de residuos sólidos y aguas residuales.)

4.1.3.1 Impactos generados por la producción de café

Los impactos negativos generados por la mala disposición de las aguas residuales en la producción del café, se originan a causa del proceso del lavado del mucilago, y

vertiendo estas aguas directamente a la ladera sin realizar un proceso adecuado de disposición final para mitigar la contaminación.

En las visitas realizadas a cada una de las fincas se evidenció que estas no cuentan con sistemas de tratamientos de aguas residuales provenientes del proceso del lavado del café lo que ocasiona que los desechos procedentes de este lavado vaya directamente a la quebrada El Naranjal. Como se evidencia en las fotografías 4-11 y 4-12.




Fotografía 4-10 Impactos generados por la producción del café, lavado de la pulpa



Fotografía 4-9 Impactos generados por la producción del café, Vertimiento contaminantes

4.1.3.2 Estado de la calidad de agua quebrada el Naranjal en la parte alta


Se realizó el recorrido en la zona de nacimiento de la Quebrada el Naranjal se tomó una muestra de agua, que se analizó la mismas en un laboratorio certificado (Laboratorio Diagnosticamos S.A.S) arrojando los siguientes resultados:



**Laboratorio
DIAGNOSTICAMOS S.A.S**
Clínico, de Patología y Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS

Código ER-FR-01; Vigente desde 2021-04-30; Versión 01



IDEAM
INSTITUTO DE AMBIENTACIÓN,
REGULACIÓN Y
CONTROL AMBIENTAL
Laboratorio Acreditado
NIT 8036C 9120

REPORTE DE RESULTADOS No		22768		FECHA DE EMISIÓN		2021-NOV-22	
DATOS DEL CLIENTE							
NOMBRE		HUGO ALEJANDRO MEDINA		DIRECCIÓN		NO REPORTA	
CONTACTO		HUGO ALEJANDRO MEDINA		TELÉFONO		3132341367	
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA							
MATRIZ DE LA MUESTRA		AGUA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		AGUA SUPERFICIAL	
MUESTRA TOMADA POR		CLIENTE		ID MUESTRA		22768	
PLAN DE MUESTREO		NO APLICA		FECHA DE TOMA		2021-NOV-11	
PROCEDIMIENTO MUESTREO		NO APLICA		FECHA DE RECEPCIÓN		2021-NOV-11	
FUENTE DE MUESTREO		QUEBRADA NARANJAL		COORDENADAS			
LUGAR DE MUESTREO		VEREDA VILLA LOSADA, LA PLATA		PUNTO DE MUESTREO		NACEDERO EN RESERVA FORESTAL	
OTROS ¿Cuales?		NO REPORTA					

CONV	PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	LIMITE DE REPORTE	FECHA DE ANÁLISIS	VALORES PERMISIBLES	CUMPLIMIENTO
	% SATURACIÓN DE OXÍGENO	ELECTROMÉTRICO	%	84.3	NO APLICA	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	SM 5210B Y ASTM D888 METODO C	mg O2 /L	< 10.0	10	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	FOSFORO REACTIVO TOTAL (ORTOFOSFATOS)	SM 4500-P D	mg PO4-P/L	0.176	0.07	2021-NOV-16	NO APLICA	NO APLICA
a.	NITRATOS	SALICILATO DE SODIO. RODIER J.	mg NO3-N/L	< 1.0	1	2021-NOV-18	NO APLICA	NO APLICA
	NMP COLIFORMES FECALES	SM 9223 B	NMP/ml	240	0	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	PH	SM 4500-H+ B	Unidades de pH	9.08	NO APLICA	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	NMX-AA-034-SCFI	mg/L	113.23	20	2021-NOV-19	NO APLICA	NO APLICA
a.	TEMPERATURA	SM 2550 B	°C	17.3	NO APLICA	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	TEMPERATURA AMBIENTE	SM 2550 B	°C	24.0	NO APLICA	2021-NOV-11	NO APLICA	NO APLICA
a.	TURBIEDAD	SM 2130B	NTU	33.1	0.1	2021-NOV-16	NO APLICA	NO APLICA

OBSERVACION


Nota: analisis solicitados por el cliente

INFORMACION IMPORTANTE

1. El termino (a) aplica para parámetros acreditados por el IDEAM según resolución 0441 del 7 de junio de 2020 para aguas crudas y residuales.
 2. El Laboratorio Diagnosticamos SAS no es responsable por lo datos reportados cuando la información es proporcionada por el cliente. En caso de que la muestra sea suministrada por el cliente, los resultados aplican a la muestra como se recibió.
 3. El presente reporte no se puede reproducir sin autorización del laboratorio. Este resultado es válido exclusivamente para los ensayos presentados.
 4. En los parámetros microbiológicos, cuando el resultado reportado es cero indica la ausencia de microorganismos en la muestra.

INFORMACION DE CONFORMIDAD


Ilustración 4-1 Reporte resultados muestras de agua quebrada el naranjal, parte alta.
 Tomado de Laboratorios Diagnosticamos S.A.S



**Laboratorio
DIAGNOSTICAMOS S.A.S**
Clínico, de Patología y Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS

Código ER-FR-01; Vigente desde 2021-04-30; Versión 01



IDEAM
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
Laboratorio Acreditado
N° 00000000000000000000




REPORTE DE RESULTADOS No		22768		FECHA DE EMISIÓN		2021-NOV-22	
DATOS DEL CLIENTE							
NOMBRE		HUGO ALEJANDRO MEDINA		DIRECCIÓN		NO REPORTA	
CONTACTO		HUGO ALEJANDRO MEDINA		TELÉFONO		3132341367	
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA							
MATRIZ DE LA MUESTRA		AGUA		DESCRIPCION DE LA MUESTRA		AGUA SUPERFICIAL	
MUESTRA TOMADA POR		CLIENTE		ID MUESTRA		22768	
PLAN DE MUESTREO		NO APLICA		FECHA DE TOMA		2021-NOV-11	
PROCEDIMIENTO MUESTREO		NO APLICA		FECHA DE RECEPCIÓN		2021-NOV-11	
FUENTE DE MUESTREO		QUEBRADA NARANJAL		COORDENADAS			
LUGAR DE MUESTREO		VEREDA VILLA LOSADA, LA PLATA		PUNTO DE MUESTREO		NACEDERO EN RESERVA FORESTAL	
OTROS ¿Cuales?				NO REPORTA			
<p>En caso de reportar en el resultado una declaración de conformidad, el Laboratorio Diagnosticamos SAS especificará la norma o ley establecida y la declaración de conformidad para cada ensayo realizado, igualmente, el Laboratorio Diagnosticamos SAS informa a sus usuarios que se aplica la regla de decisión de Aceptación simple establecida en la ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es el mismo que el límite de tolerancia, por lo tanto, las declaraciones de conformidad se reportarán como:</p> <p>CUMPLE: El valor medido está dentro del intervalo de aceptación. NO CUMPLE: El valor medido está fuera del intervalo de aceptación.</p>							
ANÁLISIS REALIZADO POR		ANÁLISIS REALIZADOR POR		ANÁLISIS SUPERVISADOS POR			
							
Alejandro García Murcia Líder Técnico Físicoquímico		Rosario del Pilar Ortiz Martínez Líder Técnico Microbiológico		Pedro María Zuñiga Camacho Director			


Ilustración 4-2 Reporte resultados muestras de agua quebrada el naranjal, parte alta.
Tomado de Laboratorios Diagnosticamos S.A.S

4.1.4 Estado de la calidad del agua quebrada el Naranjal en la parte baja


Se realiza el recorrido en la zona parte baja de cuenca el Naranjal, exactamente en la bocatoma del acueducto veredal, tomando una segunda muestra de agua que se analizó la mismas en un laboratorio certificado (Laboratorio Diagnosticamos S.A.S) arrojando los siguientes resultados:

LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS SAS		DIVISION AMBIENTAL		IDEAM				
Nit 800 179 073-9		Camera 11 N° 7-45 Neiva - Huila		Teléfonos 8714977 - 8717909 ext. 303 Celular 3204124326				
E-mail: comercia@diagnosticamos.com		Web: www.diagnosticamos.com						
REPORTE DE RESULTADOS No	19861	FECHA DE EMISIÓN	2020-NOV-20					
DATOS DEL CUENTE								
NOMBRE	HUGO ALEJANDRO MENDOZA	DIRECCIÓN	N/R					
CONTACTO	HUGO ALEJANDRO MENDOZA	TELÉFONO	3132341367					
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA								
MATRIZ DE LA MUESTRA	AGUA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	SUPERFICIAL					
MUESTRA TOMADA POR	CUENTE	RADICADO INTERNO	19861					
PLAN DE MUESTREO	NO APLICA	FECHA DE TOMA	2020-NOV-10					
PROCEDIMIENTO MUESTREO	NO APLICA	FECHA DE RECEPCIÓN	2020-NOV-10					
FUENTE DE MUESTREO	QUEBRADA NARANJAL	COORDENADAS						
LUGAR DE MUESTREO	ACUEDUCTO VILLALOSADA	PUNTO DE MUESTREO	BOCATOMA					
OTROS ¿Cuales?	NO REPORTA							
CONV	PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	LÍMITE DE REPORTE	FECHA DE ANÁLISIS	VALORES PERMISIBLES	CUMPLIMIENTO
a.	ALCALINIDAD TOTAL	SM 2320 B	mg CaCO3/L	88.4	5	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
	ALUMINIO	HACH 8012	mg Al3+/L	0.051	0.008	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
a.	CALCIO	SM 3500-CA B	mg Ca/L	23.07	10	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
a.	CLORUROS	SM 4500-CL- B	mg Cl-/L	< 5.0	5	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
	COLOR APARENTE	SM 2120B	UPC	< 6	6	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	CONDUCTIVIDAD	SM 2510 B	µS/cm	191.44	NO APLICA	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	DUREZA TOTAL	SM 2340C	mg CaCO3/L	80.80	10	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
	FLUORUROS	HACH 8029	mg F-/L	0.22	0.02	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
	FOSFATOS	SM 4500-P D	mg PO4/L	0.28	0.2	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
	HIERRO	HACH 8008	mg Fe/L	0.15	0.02	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
a.	MAGNESIO	SM 3500-MG B	mg Mg/L	< 10.0	10	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
	MANGANESO	HACH 8149	mg Mn/L	< 0.006	0.006	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	NITRATOS	SALICILATO DE SODIO. RODIER J.	mg NO3-N/L	< 1.0	1	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	NITRITOS	SM 4500-NO2- B	mg NO2-N/L	< 0.020	0.02	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500-NH3 B,C	mg NH3-N/L	< 3.0	3	2020-NOV-20	NO APLICA	NO APLICA
	NMP COLIFORMES TOTALES	SM 9223B	NMP/100 ml muestra	350	0	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
	NMP ESCHERICHIA COLI	SM 9223 B	NMP/ 100 ml muestra	33	0	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
	OLOR	ORGANOLÉPTICO	ACEPTABLE O NO	Acceptable	NO REPORTA	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	PH	SM 4500-H+ B	Unidades de pH	7.81	NO APLICA	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	SULFATOS	SM 4500 SO4 E	mg SO4 / L	11.74	10	2020-NOV-13	NO APLICA	NO APLICA
a.	TEMPERATURA	SM 2550 B	°C	4.0	NO APLICA	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA
a.	TURBIEDAD	SM 2130B	NTU	0.855	< 0.1	2020-NOV-10	NO APLICA	NO APLICA

Ilustración 4-3 Análisis físicoquímico y microbiológico de agua de aljibe. Tomado de Laboratorio Diagnosticamos S.A.S



LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS SAS
 DIVISION AMBIENTAL
 N° 800 179 073-9
 Cámara 11 N° 7-45 Neiva - Huila.
 Teléfonos 8714977 - 8717909 ext. 303. Celular 3204124326
 E-mail: comercia@diagnosticamos.com. Web: www.diagnosticamos.com





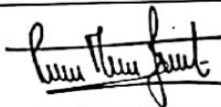
REPORTE DE RESULTADOS No		19861	FECHA DE EMISIÓN		2020-NOV-20
DATOS DEL CUENTE					
NOMBRE	HUGO ALEJANDRO MENDOZA	DIRECCIÓN	N/R		
CONTACTO	HUGO ALEJANDRO MENDOZA	TELÉFONO	3132341367		
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA					
MATRIZ DE LA MUESTRA	AGUA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		SUPERFICIAL	
MUESTRA TOMADA POR	CUENTE	RADICADO INTERNO		19861	
PLAN DE MUESTREO	NO APLICA	FECHA DE TOMA		2020-NOV-10	
PROCEDIMIENTO MUESTREO	NO APLICA	FECHA DE RECEPCIÓN		2020-NOV-10	
FUENTE DE MUESTREO	QUEBRADA NARANJAL	COORDENADAS			
LUGAR DE MUESTREO	ACUEDUCTO VILLOSADA	PUNTO DE MUESTREO		BOCATOMA	
OTROS ¿Cuales?	NO REPORTA				
OBSERVACIÓN					
Nota 1: agua superficial					
INFORMACIÓN IMPORTANTE					
1. El término (a) aplica para parámetros acreditados por el IDEAM según resolución 0441 del 7 de junio de 2020 para aguas crudas y residuales. 2. El término (a) aplica para parámetros acreditados por el IDEAM según las resoluciones 1562 del 2017, 2593 de 2017 y 1557 de 2018 para aguas crudas y residuales. 3. El Laboratorio Diagnosticamos SAS no es responsable por los datos reportados cuando la información es proporcionada por el cliente. En caso de que la muestra sea suministrada por el cliente, los resultados aplican a la muestra como se recibió. 4. El presente reporte no se puede reproducir sin autorización del laboratorio. Este resultado es válido exclusivamente para los ensayos presentados. 5. En los parámetros microbiológicos, cuando el resultado reportado es cero indica la ausencia de microorganismos en la muestra.					
ANÁLISIS REALIZADO POR		ANÁLISIS REALIZADOR POR		ANÁLISIS SUPERVISADOS POR	
					
Alejandro García Murcia Lider Técnico Fisicoquímico		Rosario del Pilar Ortiz Martínez Lider Técnico Microbiológico		Pedro María Zuñiga Camacho Director	

Ilustración 4-4 Análisis fisicoquímico y microbiológico de agua de aljibe. Tomado de Laboratorio Diagnosticamos S.A.S

Según los resultados analizados en la muestra de agua (Ilustración 4-1 al 4-4) se tiene que:

- La saturación de oxígeno determina la cantidad de oxígeno (O₂) disuelto en el agua en comparación con las condiciones de equilibrio (100%). Este porcentaje de saturación evidencia que tanto oxígeno está presente en el agua y así mismo identificar que tan óptimo es, el rango aceptable de la saturación normal de oxígeno debe estar entre 80 a 100%.
- DBO es la demanda bioquímica de oxígeno que tiene el agua, es la cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra, según la Resolución 631 del 2015 el DBO máximo permisible es de 10 mg O₂/, en la muestra que se realizó en la parte alta de la Quebrada El Naranjal el DBO dio como resultado 10 mgO₂/L cumpliendo con el máximo permisible (este parámetro no se analizó en la parte baja).
- Los nitratos en el agua natural son un indicador de la calidad del agua, la presencia de elevados niveles de nitratos en el agua potable indica contaminación en el agua debido microorganismos presentes, como rango aceptable se tiene que debe ser menor a 1 (mg/l).
- Los coliformes fecales con microorganismos que representan una indicación de la contaminación fecal del agua, la cantidad de coliformes fecales recomendada por las Guías de la OMS es de 0/100ml, en la Figura 4-1 nos demuestra un resultado bastante elevado, de 240 NMP/100ml, viendo un significativo crecimiento de este parámetro aguas abajo con un resultado de 350 NMP/100ml
- Según el Decreto 1575 y Resolución 2125 del 2007 de la Republica de Colombia los Valores Máximos Permisibles del pH en el agua para poderla consumir debe estar entre 6.5- 9.0, dando en la muestra de agua tomada en la parte alta de la quebrada un valor de 9,08 y en la parte baja 7,81, esto representando un Ph alcalino, posiblemente a causa de los fertilizantes de los cultivos.
- Los sólidos disueltos son todos los minerales, metales y sales disueltos en el agua y sirve como un buen indicador de la calidad del agua, esto se identifica como la materia que permanece con residuo después de la evaporación del agua y secado, el rango aceptable para esta variable se tiene que debe ser menor a 20 (mg/l), al

igual que otros parámetros ninguna de las muestras cumple con los máximos permisibles de los sólidos disueltos totales, dando como resultado en la parte alta 113,23 mg/L y viendo un notable crecimiento en el resultado del resultado aguas abajo con un resultado de 260,2 mg/L

4.1.5 Matriz de evaluación de los impactos ambientales de Jorge Arboleda

COMPONENTE	IMPACTO	C	P	E	M	D	Ca	Afectación Ecológica
AIRE	Proliferación de malos olores	-1	0,9	0,8	0,9	0,9	6,73	MEDIA
	Posible generación de enfermedades	-1	0,8	0,8	0,6	0,9	5,39	MEDIA
	Suministro de gases de efecto de invernadero	-1	0,9	0,6	0,8	0,8	5,42	MEDIA
	Contaminación de material particulado	-1	0,8	0,7	0,8	0,8	5,54	MEDIA
AGUA	Vertimientos de aguas por producción de café de las fincas (lavado de pulpa)	-1	1	0,9	1	1	9,30	MUY ALTO
	Vertimientos de aguas servidas por las fincas (Baterías sanitarias)	-1	1	0,9	1	1	9,30	MUY ALTO
	Captación de agua	-1	0,7	0,8	0,6	0,9	5,05	MEDIA
SUELO	Alteración de los componentes físicos – químicos del suelo	-1	1	0,9	0,8	1	8,04	ALTA
	Cambios en el uso del suelo	-1	0,7	0,8	0,8	0,8	5,54	MEDIA
	Procesos erosivos	-1	0,7	0,6	0,6	0,6	3,54	BAJA
PAISAJE	Alteración en el paisaje rural	-1	0,7	0,8	0,8	1	6,14	MEDIA
	Cambio en la visibilidad	-1	0,8	0,7	0,8	0,8	5,54	MEDIA
	Presencia de residuos	-1	0,7	0,8	0,6	0,9	5,05	MEDIA
FLORA Y FAUNA	Cambio en la calidad del hábitat	-1	0,9	0,6	0,8	0,8	5,42	MEDIA
	Afectación en la presencia de fauna	-1	0,8	0,8	0,6	0,9	5,39	MEDIA
	Pérdida de la cobertura vegetal.	-1	1	0,9	0,8	1	8,04	ALTA

Tabla 4-1 Evaluación de los impactos ambientales. Elaboración propia

EFFECTOS	IMPACTOS AMBIENTALES
Tecnología para la elaboración del café	Contaminación de aguas superficiales, contaminación de fuentes hídricas.
Mala disposición de vertimientos de aguas	
Alto nivel de Carga contaminante	
La falta de prácticas de conservación que exigen inversión y transferencia de tecnología	Contaminación de fuentes Hídrica, Afectación al paisaje.
Contaminación de aguas por residuos sólidos utilizados en el proceso agrícola para la elaboración del café	

Tabla 4-2 Análisis de resultados evaluación de impactos ambientales. Elaboración propia

En tabla 4-2 se plasman los impactos ambientales con los que se evaluó la matriz de Jorge Arboleda (Tabla 4-1), allí se establece la clasificación ambiental para cada uno de estos impactos y se evalúan componentes tales como: Agua, Aire, Suelo, Paisaje, Flora y Fauna. Atribuyéndole una afectación ecológica.

4.2 Análisis de los resultados

4.2.1 Análisis de la muestra tomada en la parte alta de la quebrada el Naranjal

4.2.1.1 La demanda bioquímica de oxígeno SM 5210B y ASTM D888

Método C mg /L < 10

El resultado de la muestra tomada por el laboratorio fue = <10 mg /L

La resolución 631 de 2015, establece que el oxígeno disuelto debe ser menor de 10 mg/L para fuentes de agua aceptable, Por lo tanto, se analiza que en la parte alta de la cuenca el Naranjal esta entre los límites permitidos y cumple los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

4.2.1.2 Nmp Coliformes Fecales

Método SM 9223 B NMP/ml

El Resultado de la muestra tomada fue = 240

ARTICULO 26. Ninguna muestra de agua potable debe contener E-coli en 100 cm³ de agua, independientemente del método de análisis utilizado. DECRETO 475 DE 1998(marzo 10) Diario Oficial No. 43.259, del 16 de marzo de 1998 MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, en ejercicio de las facultades conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y en desarrollo de las Leyes 09 de 1979 y 142 de 1994.

E-coli ≤ 0

Como se analiza en la muestra tomada el agua no cumple los parámetros físicos – Químicos para consumo humano. Ya que tiene un valor de 240 y no existe cantidad mínima de E-coli recomendada.

4.2.1.3 Solidos Disueltos Totales

El Resultado de la muestra tomada fue = 113,23 mg/L

Según la resolución 631 del 2015 el límite del parámetro para los sólidos disueltos totales es de máximo 20 mg/L, por tal motivo este parámetro no cumple en la quebrada el Naranjal. Por lo tanto, se analiza que en la parte alta de la cuenca el Naranjal no esta entre los límites permitidos y por lo cual no cumple los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

4.2.1.4 Turbiedad

Resultado de las muestras: 33,1

El límite de este parámetro según la resolución antes nombrada debe ser <1 , una de las razones por la que este parámetro salió tan alto, pudo haber sido que la noche anterior estuvo lloviendo en la zona en la que se realizó la muestra.

4.2.2 Análisis de la muestra tomada en la parte baja de la quebrada el Naranjal

4.2.2.1 La demanda bioquímica de oxígeno SM 5210B y ASTM D888

Método C mg /L < 10

El resultado de la muestra tomada por el laboratorio fue = 10 mg/L

La resolución 631 de 2015, establece que el oxígeno disuelto debe ser menor de 50 mg /L para fuentes de agua aceptable, Por lo tanto, se analiza que en la parte baja de la cuenca el Naranjal esta entre los límites permitidos y cumple los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

4.2.2.2 NMP Coliformes Fecales

Método SM 9223 B NMP/ml

ARTICULO 26. Ninguna muestra de agua potable debe contener E-coli en 100 cm³ de agua, independientemente del método de análisis utilizado. DECRETO 475 DE 1998(marzo 10) Diario Oficial No. 43.259, del 16 de marzo de 1998 MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, en ejercicio de las facultades conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y en desarrollo de las Leyes 09 de 1979 y 142 de 1994

Como el análisis en la muestra tomada el agua no cumple los parámetros físicos y químicos para consumo humano.

Se comparan los parámetros más críticos entre las dos muestras de agua tomadas en la parte alta y la parte baja de la quebrada el naranjal en la siguiente tabla. (Tabla 4-3).

PARÁMETRO	UNIDADES	R. 631 -2015 limite	7/11/2020		22/11/2021	
% SATURACIÓN DE OXIGENO	%	NO APLICA	-	no aplica	84,3	no aplica
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	mg O ₂ /L	50	10	Cumple	<10	Cumple
FOSFORO REACTIVO TOTAL	mg PO-4P/L	0,07	-	no aplica	0,176	No Cumple
NITRATOS	mg PO-3P/L	1	1	Cumple	<1,0	Cumple
NMP COLIFORMES FECALES	NMP/ml	0	350	No Cumple	240	No Cumple
PH	unidades de pH	6 a 9	7,81	Cumple	9,08	No Cumple
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	20	-	no aplica	113,23	No Cumple
TEMPERATURA	°C	NO APLICA	4	no aplica	17,3	no aplica
TURBIEDAD	NTU	<1	0,855	No Cumple	33,1	No Cumple

Tabla 4-3 Comparación Resultado Pruebas

4.2.2.3 Encuestas

Se logró identificar que las principales fuentes de ingreso de la comunidad de la Vereda Villa Losada, proviene del sector agrícola con más del 90% de los habitantes encuestados, donde más de la mitad de los agricultores captan el agua del acueducto veredal y que el 93,3 % de los pobladores en sus predios cuentan con cultivos de café. Lo cual demuestra que las actividades agrícolas y el beneficio del café, son la principal contaminación de la microcuenca el Naranjal, como se evidencio en las visitas de

campo encontrando que la producción y procesos realizados son de manera tradicional y se desarrollan de la siguiente manera:

4.2.2.4 Impactos ambientales encontrados en la Matriz de Jorge Arboleda

Componente suelo: Efectos erosivos: Deterioro del suelo, Las fumigaciones con herbicidas destruyen la microbiología del suelo aumentando su acidez, y tornándolos improductivos con el tiempo (Wilfredo Olivera, 2016). Lo que conlleva a tala de bosques en la búsqueda de nuevas tierras para cultivo.

Componente agua: Contaminación agroquímica, El uso de agroquímicos es una de las principales fuentes de contaminación, no solo del suelo y del aire, sino también de las fuentes hídricas. Afectando así mismo la salud de los campesinos que dan uso a estos compuestos, ya que no se encuentra un adecuado manejo y disposición de los mismos. En el proceso de beneficio tradicional del café, hay una excesiva reducción del recurso hídrico (agua), ya que se emplean entre 40 litros para el beneficio de un Kilogramo de café.

El vertimiento de aguas residuales del proceso de beneficio del café sin ningún tipo de tratamiento que se genera en la Vereda Villa Losada del municipio de la Plata Huila, contamina directamente la escorrentía de la quebrada el Naranjal.

En cuanto a la cereza o pulpa del café cuando esta es depositada a la fuente hídrica, genera un aumento considerable de la demanda bioquímica de oxígeno, aumentando la carga de sólidos totales, incrementando la temperatura del agua, ocasionando malos olores y turbidez del agua al igual que el mucilago, imposibilitando el consumo de esta con el tiempo y reduciendo el caudal.

4.2.2.5 Problemas de salubridad en la población

El consumo de agua contaminada de la quebrada el Naranjal de la vereda Villa Losada, puede generar deterioro en la salud de las personas de la comunidad que la consumen, ya que contiene aguas residuales del beneficio del café y de compuestos agroquímicos. Así mismo del vertimiento de aguas servidas de las fincas (Baterías sanitarias) y la disposición de basuras sólidas en la cuenca, Procesos de los cuales se generan bacterias y malos olores.

4.2.2.6 Problemática ambiental

En los problemas conocidos por los pobladores de la zona de influencia directa se señalaron las siguientes:

La falta de prácticas de conservación que exigen inversión y transferencia de tecnología por parte de las entidades gubernamentales creando incentivos para que el campesino realice este proceso mediante prácticas limpias conservando los recursos naturales.

4.2.3 Plan de manejo ambiental

Una vez evaluados los impactos ambientales encontrados en la Vereda Villa Losada utilizando como base el manual de evaluación de impactos de Jorge Arboleda, se realizan una serie de propuestas enfocadas en minimizar o mitigar la problemática existente en las aguas de la quebrada El Naranjal, generando un plan de manejo ambiental que se expone de la siguiente manera:

4.2.3.1 Plan de mejora calidad del recurso hídrico

- Uso eficiente del recurso hídrico en el proceso de lavado y remoción de mucilago

Objetivo: Desarrollar estrategias aplicadas al buen uso y disposición del agua en el proceso de lavado y beneficio del café, eliminación de olores por almacenamiento de mucilago.

Impacto ambiental: Vertimiento de aguas por proceso de beneficio de café realizado en las fincas de la vereda Villa Losada.

Tipo de mitigación: Mitigación, corrección y compensación

Causas: Desconocimiento por parte de la comunidad de la Vereda Villa Losada sobre el uso eficiente del agua en los procesos de lavado de café, ausencia de programas de capacitación sobre tratamiento de aguas residuales en las comunidades campesinas.

Estrategia: Beneficio ecológico del café

Despulpado sin agua: Al despulpar sin agua y realizar el transporte no hidráulico de la pulpa hasta una fosa techada, se evita el 74% de la contaminación potencial de los

recursos hídricos, por causa de los subproductos del proceso de beneficio, sin afectar el funcionamiento de la máquina despulpadora ni la calidad del producto. La pulpa sin agua puede aprovecharse para el cultivo de hongos comestibles y medicinales, para la producción de abono orgánico o para la producción de bioenergía. En este proceso el despulpado y transporte de la pulpa se realiza sin agua, la eliminación del mucilago se realiza de manera natural en tanques de fermentación, permite lavar y clasificar el café con un gasto de 5 litros por kg de café, se realiza el control de la contaminación mientras el aprovechamiento de los subproductos. (Rodríguez, Sanz, Oliveros, & Ramirez, 2015)

Capacitación a los agricultores sobre aprovechamiento de los residuos en la producción del café, como la pulpa para realización de abonos orgánicos.

Propuesta: Ecomill

Ecomill es una tecnología Patentada por la Federación Nacional de Cafeteros (FNC), consiste en reducir el consumo del agua en el proceso tradicional del café, pasando de 40 litros de agua por cada kg de café procesado a 0,5 litros de agua por cada kg de café procesado.

Se realiza el despulpado sin agua, esto no afecta el funcionamiento de la maquina despulpadora ni la calidad del producto, además los transportes de los granos de café también se realizan en seco, por medio de unos tornillos sin fin. Evitando un 74% de la contaminación potencial de los recursos hídricos.

Efectos esperados: Crear conciencia en la comunidad de la vereda Villa Losada sobre el uso eficiente del recurso hídrico y disminuir o mitigar la contaminación directa que se esta presentando por aguas residuales a la quebrada el Naranjal.

- Vertimiento de aguas servidas de las fincas (baterías sanitarias)

Impacto ambiental: Vertimiento de aguas servidas de las fincas

Tipo de mitigación: Corrección y mitigación de contaminación de agua por bacteria E-coli

Causas: Ausencia de tratamiento de aguas centrales de agua potable y vertimiento directo de aguas servidas a la fuente hídrica por parte de las fincas aledañas de la quebrada el Naranjal.

Estrategia: Implementación de planta de tratamiento de agua compacta apropiada para pequeñas comunidades que no tienen acceso a tratamientos centrales de agua potable, esta planta se instalaría cerca a la Quebrada El Naranjal para extraer el agua y poder realizar un proceso de purificación. La purificación se da a través de cinco pasos (S.A.S, Acuatenica, 2016):

1. Captación, donde se realiza la recolección y conducción de la fuente hídrica natural (Quebrada El Naranjal) hacia la planta de tratamiento.
2. Clarificación, a través de una sustancia coagulante se aíslan los contaminantes sólidos al pasar por las pantallas de floculación.
3. Sedimentación, en el que se precipitan los contaminantes sólidos previamente separados.
4. Filtración, retiene partículas contaminantes más finas como la arena, dando paso por un lado a la salida de agua tratada y por otro a la salida de lodos.
5. Cloración, mediante la dosificación de una solución de cloro se realiza la desinfección para lograr un alto nivel de calidad.

Efectos esperados: Con lo anterior, se garantiza la correcta potabilización del agua que consume la comunidad, además de ofrecer beneficios como la practicidad de la infraestructura que permite llevar los procesos en una misma

unidad prefabricada, con una reducción de costos, fácil transporte y montaje, facilidad en limpieza y mantenimiento.

4.2.3.2 Plan de mejora calidad del suelo

- Conservación de las propiedades físicas del suelo por fenómenos erosivos

Objetivo: Establecer procesos de siembra que permitan mantener las propiedades naturales del suelo.

Impacto ambiental: Alteración de las propiedades del suelo por erosión

Tipo de mitigación: Prevención

Causas: Deforestación, monocultivo, practicas inadecuadas.

Estrategia: Uso de buenas prácticas agrícolas para la conservación del suelo

-Aplicar abonos orgánicos en la siembra, mantener la hojarasca del suelo para mantener viva la microbiología, mantener la cubierta del suelo con plantas nativas, determinar la distancia entre los arboles de acuerdo a la pendiente del terreno y a la variedad del café si es de porte alto o bajo, cortar la hierba con guadaña y no utilizar agentes químicos. (Criollo, 2019)

-Capacitación a los agricultores sobre cuidado del suelo.

Efectos esperados: Recuperar la microbiología del suelo, se nivela el Ph del suelo, Aumenta la materia orgánica del suelo con recubrimiento vegetal y se minimiza la erosión por sombrío de árboles en el cafetal.

Según el diagnostico de estructuras existentes, se proponen una serie de recomendaciones para mejorar la calidad del servicio de almacenamiento y distribución de aguas.

Capítulo 5

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se identificaron los impactos negativos y amenazas ambientales existentes que afectan la calidad del agua de la quebrada el Naranjal del municipio, generadas por el mal uso de las aguas residuales, se encontró que la principal fuente de contaminación se presenta por el proceso de beneficio del café, por la mala disposición de residuos sólidos y de aguas servidas, mostrándose en los correspondientes ensayos de laboratorio la bacteria E-coli la cual genera problemas de salubridad en la población de la vereda Villa Losada del municipio de la plata Huila.
- Se generaron una serie de recomendaciones enfocadas en el mejor uso y eficiencia de manejo del agua, con el fin de minimizar o mitigar las afectaciones encontradas en la evaluación de impactos ambientales de la matriz de Jorge Arboleda, así mismo en mejorar la calidad del suelo y mejoramiento de acueducto con propuesta de planta de tratamiento de agua compacta.
- Con el estudio que se realizó se beneficiara a la población (691 habitantes) de la vereda Villa Losada, mejorando la calidad de agua y creando conciencia en cada uno de los habitantes por medio de capacitaciones para que cuiden su recurso hídrico.
- Se da a conocer que el problema que genera la contaminación de la quebrada El Naranjal, es causada en sí por los productores de café que no le dan una disposición final adecuada a los desechos orgánicos que produce la cosecha.
- Se plantea un método de recolección y separación de basuras más óptimo, por medio de puntos ecológicos que beneficiaran a la comunidad y de esta forma disminuir la contaminación.

5.2 Recomendaciones

- La investigación realizada beneficiará a la población de la vereda Villa Losada, sin embargo, se debe tener en cuenta como recomendaciones un estudio de factibilidad y aplicación de un acueducto más completo, debido a que en la actualidad existe únicamente un tanque desarenador y un tanque de almacenamiento lo que hace que sea insuficiente para la población actual de dicha vereda.
- Mantenimiento correctivo de desarenador.
- Mantenimiento o cambio de tubería de aducción.
- Otra alternativa a considerar es una planta de tratamiento de agua compacta, apropiada para pequeñas comunidades que no tienen acceso a tratamientos centrales de agua potable, esta planta se instalaría cerca a la Quebrada El Naranjal para extraer el agua y poder realizar un proceso de purificación. La purificación se da a través de cinco pasos (Canal Emapa Ibarra Oficial, 2017):
 1. Captación, donde se realiza la recolección y conducción de la fuente hídrica natural (Quebrada El Naranjal) hacia la planta de tratamiento.
 2. Clarificación, a través de una sustancia coagulante se aíslan los contaminantes sólidos al pasar por las pantallas de floculación.
 3. Sedimentación, en el que se precipitan los contaminantes sólidos previamente separados.
 4. Filtración, retiene partículas contaminantes más finas como la arena, dando paso por un lado a la salida de agua tratada y por otro a la salida de lodos.
 5. Cloración, mediante la dosificación de una solución de cloro se realiza la desinfección para lograr un alto nivel de calidad.

Con lo anterior, se garantiza la correcta potabilización del agua que consume la comunidad, además de ofrecer beneficios como la practicidad de la infraestructura que permite llevar los procesos en una misma unidad prefabricada, con una reducción de costos, fácil transporte y montaje, facilidad en limpieza y mantenimiento.

6. Bibliografía

- Cortez, Y., Sotto, K., & Vargas, L. (06 de 2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552020000100093
- Criollo, M. I. (2019). Plan de manejo ambiental del proceso del beneficio del café para la finca el paraíso, vereda la playa del municipio de Tarqui Huila. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Frepository.unad.edu.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F10596%2F25375%2F%2520%2509misoriorocr.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=147004>
- Gonzalez, J. A. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Obtenido de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-libre-de-colombia/ingenieria-ambiental/manual-de-arboleda-libro-para-evaluacion-de-impacto-ambiental/7485756>
- GRN. (2015). Impactos ambientales GRN. Obtenido de Gestión de recursos naturales: <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- IDEAM. (2022). Tiempo y Clima. Obtenido de Ministerio de Ambiente: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima>
- La Nación. (26 de 11 de 2012). Huila, eje del nuevo mapa cafetero Colombiano. Obtenido de <https://www.lanacion.com.co/huila-eje-del-nuevo-mapa-cafetero-colombiano/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (18 de 04 de 2015). RESOLUCION 631 DE 2015.
- Ministerio de ambiente, v. y. (2005). Ministerio de ambiente. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/?s=definicion>
- Pineda, J. (09 de 2018). Encolombia. Obtenido de Contaminación del agua, causas, consecuencias y soluciones: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-del-agua/>
- Rodriguez, N., Sanz, J., Oliveros, C., & Ramirez, C. (2015). Beneficio del café en Colombia. Obtenido de Federación Nacional de Cafeteros de Colombia: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.cenicafe.org%2Fes%2Fpublications%2FFinal_libro_Beneficio_isbn.pdf&clen=18527665&chunk=true

- S.A.S, Acuaténica. (06 de 05 de 2016). Características de una planta compacta de tratamiento de agua. Obtenido de <https://acuatecnica.com/caracteristicas-una-planta-compacta-tratamiento-agua/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (13 de 08 de 2018). Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental. Obtenido de Gobierno de México:
- Pachón Buitrago, J. A. (2014). Plan de manejo ambiental para el proyecto de urbanización Pino Foresta “estudio de caso”.
- Plan de manejo ambiental. (2015^a, octubre 18). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado a partir de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Plan_de_manejo_ambiental&oldid=85910333
- Shenker, I. A. (26 de 08 de 2014). Las amenazas ambientales. Obtenido de Abc rural: <https://www.abc.com.py/edicion-impresas/suplementos/abc-rural/las-amenazas-ambientales-1280003.html>
- Sterling, Santos, & Rueda. (2013). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/464708678/IMPACTO-AMBIENTAL-DE-LAS-TECNOLOGIA-AS-DEL-CICLO-STIRLING-Y-ERICSSON>
- Vanegas, F. (30 de 07 de 2016). Manejo de subproductos del café en beneficio húmedo. Obtenido de <https://www.yoamoelcafedecolombia.com/2016/07/30/manejo-de-subproductos-del-cafe-en-el-beneficio-humedo/>
- Wilfredo Olivera. (2016). Una gota de glifosato destruye completamente el suelo. Obtenido de Café orgánico Marcala: <http://www.comsa.hn/una-gota-glifosato-destruye-completamente-suelo/>
- Puño, N. (2018). Plan de manejo ambiental del recurso hídrico de la cuenca del río Puyango Tumbes. *Manglar*, 13(2), 53-61.
- Chávez Heredia, L. A. (2020). Diseño de un Plan de Manejo Ambiental en la microcuenca del Río Yasepán de la Parroquia Cebadas, Cantón Guamate, Provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).).
- Ibañez Esquivel, G. M. (2012). Elaboración de un plan de manejo ambiental para la conservación de la sub cuenca del Río San Pablo en el cantón La Mana, provincia de Cotopaxi.
- Botero, J. R. S., & Cañadas, G. M. D. (2008). Plan de manejo ambiental participativo de la cuenca hidrográfica del río Cabí, municipios de Quibdó y Atrato, departamento del Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 27(1), 55-66.

- Torres-Valenzuela, L. S., Sanín-Villarrea, A., Arango-Ramírez, A., & Serna-Jiménez, J. A. (2019). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de aguas mieles del beneficio del café. *Revista Ion*, 32(2), 59-66.
- DANE, D. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.
- Plan Nacional Sectorial de Abastecimiento de Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural (2021), anexo Resolución 0076 de 09 de marzo de 2021. Minvivienda
- Rodríguez Miranda, J. P., García-Ubaque, C. A., & García-Ubaque, J. C. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Revista de salud pública*, 18, 738-745.
- Camacho Botero, L. A. (2020). La paradoja de la disponibilidad de agua de mala calidad en el sector rural colombiano. *Revista de ingeniería*, (49), 38-51.
- Galezso, M. A., Günther, W. M. R., Diaz-Quijano, F. A., & Susa, M. R. (2020). Factores asociados con enfermedad diarreica en área rural del Caribe colombiano. *Revista de Saúde Pública*, 54.
- Pinzón-Rondon, Á. M., Gaona, M. A., Bouwmans, M., Chávarro, L. C., Chafloque, J., Zuluaga, C., ... & Espinosa, A. F. (2020). Acceso a agua potable, protección ambiental y parasitismo intestinal infantil en El Codito. Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 21, 42-48.
- Londoño Carvajal, A. Los riesgos invisibles del agua.

A. Anexo: Formato de encuesta aplicada

ENCUESTA PARA PROYECTO DE IMPACTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LA QUEBRADA EL NARANJAL EN LA VEREDA VILLA LOSADA - LA PLATA HUILA

Página 1

1. FECHA

2. DATOS PERSONALES

NOMBRE COMPLETO

EDAD

SEXO

DOCUMENTO DE IDENTIDAD

DIRECCION DE VIVIENDA

NUMERO DE HABITANTES DE SU VIVIENDA

3. ¿CUAL ES LA PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS EN SU HOGAR?

- SECTOR PECUARIO
- SECTOR AGRICOLA
- EMPLEADO PUBLICO
- SECTOR SALUD
- SECTOR COMERCIO
- CONTRATISTA
- INDEPENDIENTE

4. ¿CUAL ES LA PROCEDENCIA DEL AGUA QUE UTILIZA?

- INFORMAL
- SERVICIO PUBLICO
- ACUEDUCTO VEREDAL

5. ¿CUENTA CON BATERIA SANITARIA?

- Si
- No

6. ¿POSEE ALGUN TIPO DE CULTIVO EN SU PREDIO?

- No
- Si. ¿Cual?

7. ¿CONSUME LO QUE PRODUCE?

- Si
- No

8. ¿COMO CALIFICA LA CALIDAD DEL AGUA QUE CONSUME?

- MALA
- NORMAL
- BUENA
- EXCELENTE

9. ALGUNA VEZ HA NOTADO EN EL AGUA:

- OLOR A CLORO
- MAL SABOR
- MAL OLOR
- COLOR

10. EL AGUA QUE USTED CONSUME, ¿LO HACE DIRECTAMENTE DE LA LLAVE?

- Si
 No

11. ¿POSEE ALGUN TIPO DE FILTRO EN SU VIVIENDA?

- Si
 No

12. ¿CUAL ES EL USO QUE LE DA AL AGUA?

- DOMESTICO
 AGRICOLA
 PECUARIO
 MINERIA
 COMERCIO Y SERVICIO
 ¿Cual?

13. ¿CUAL ES LA PROCEDENCIA DEL AGUA QUE UTILIZA?

14. ¿CUAL CONSIDERA USTED QUE ES EL PRINCIPAL AFLUENTE HIDRICO DE LA VEREDA?

15. ¿CUAL CREE USTED QUE SON LAS CAUSAS DEL DETERIORO DEL AFLUENTE?

- DEFORESTACION
- DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES
- DESECHOS DE LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS
- DESCARGAS PROVENIENTE DE LA MINERIA
- DESCARGA DE LAS ACTIVIDADES PECUARIAS
- TURISMO
- OTRA.¿CUAL?

16. ¿DESARROLLA ALGUN TIPO DE ACTIVIDAD PARA DISMINUIR ESE DETERIORO?

- No
- Sí. ¿Cual?

17. ¿QUE TIPOS DE RESIDUOS INORGANICOS SE GENERAN EN SU HOGAR?

- CARTON
- PAPEL
- VIDRIO
- PLASTICO
- METALES
- INSERVIBLES (PAPEL HIGIENICO, TOALLAS HIGIENICAS, ETC)
- OTROS

18. ¿QUE HACE CON LOS RESIDUOS INORGANICOS QUE SE GENERAN EN SU HOGAR?

19. ¿QUE TIPO DE RESIDUOS ORGANICOS SE GENERAN EN SU HOGAR?

- RESIDUOS PROVENIENTES DE LA PREPARACION DE ALIMENTOS
- DESPERDICIOS PROVENIENTES DE ALIMENTOS PREPARADOS
- RESIDUOS PROVENIENTES DE LA AGRICULTURA

20. ¿QUE HACE CON LOS RESIDUOS ORGANICOS QUE SE GENERAN EN SU HOGAR?**21. ¿QUE TRATAMIENTO RECIBE SU AGUA RESIDUAL?**

- ALCANTARILLADO
- POZO SEPTICO
- DESCARGA DIRECTA
- TRAMPA DE GRASAS
- BIODIGESTOR
- TRATAMIENTO MEDIANTE PLANTAS
- LAGUNA DE OXIDACION
- LAGUNA DE SEDIMENTACION