



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”**

CARRERA DE MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MEDIO
AMBIENTE**

MODALIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES
SOBRE EL RECURSO AGUA OCASIONADOS POR
ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA
DEL RÍO CARRIZAL**

AUTORES:

ARTEAGA MENDOZA FREMY LEONEL

GARCÍA ARTEAGA RODRIGO ANDRÉS

TUTOR:

ING. JOSÉ M. CALDERÓN PINCAY, MG.

CALCETA, FEBRERO 2021

DERECHOS DE AUTORIA

Arteaga Mendoza Fremy Leonel, con cédula de ciudadanía 135018207-5 y **García Arteaga Rodrigo Andrés**, con cedula de ciudadanía 131357231-3 declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: **EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE EL RECURSO AGUA OCASIONADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

ARTEAGA MENDOZA FREMY

GARCÍA ARTEAGA RODRIGO

CERTIFICACIÓN DE TUTORIA

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, M.Sc, certifico haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE EL RECURSO AGUA OCASIONADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por **ARTEAGA MENDOZA FREMY LEONEL y GARCÍA ARTEAGA RODRIGO ANDRÉS**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



.....
ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, M. Sc

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES SOBRE EL RECURSO AGUA OCASIONADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido propuesto, desarrollado por **ARTEAGA MENDOZA FREMY LEONEL** y **GARCÍA ARTEAGA RODRIGO ANDRÉS**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



ING. JULIO LOUREIRO., M. Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



ING. CARLOS SOLORZANO., M. Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



ING. TERESA VIVAS., M. Sc

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por ser ese amigo que nunca falla a pesar de las mil batallas que da la vida.

Totalmente agradecido con mis padres Carlos Arteaga y Martha Mendoza por la confianza y apoyo que brindaron en mí, por la dedicación, por haber criado en mí una persona de bien llena de respeto y valores, por ser esos amigos que siempre estuvieron en las buenas y en las malas conmigo.

A mí prometida Selena Hidalgo por ser esa confidente que siempre confió en mí y dio lo mejor de ella.

A mis hermanos por el apoyo y confianza que brindaron en mí.

A la Familia Barros Vera que sin conocerme me abrieron la puerta de su hogar y me acogieron como un hijo por más de 4 años... ¡Mi respeto y agradecimiento a tan apreciada familia!

A mi tutor, el Ingeniero José Manuel Calderón que gracias a su excelente profesionalismo se convirtió en un amigo, el cual me supo guiar desde el comienzo hasta el final en esta presente investigación.

Al Biólogo José Chilan Cedeño por ese gran aporte que sin interés alguno nos brindó en nuestra investigación.



.....
ARTEAGA MENDOZA FREMY LEONEL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por haberme brindado su protección durante todo este largo proceso de preparación y no dejarme caer a mitad del camino.

A mis padres, especialmente a mi querida madre Benilda Margarita Arteaga Cedeño por todo su apoyo incondicional durante todos estos años de preparación, todo esto se lo debo a ella. A mi padre Ramiro Alberto García Zambrano por siempre estar pendiente de mí, a todos mis hermanos, tíos/as, abuelos/as, amigos/as primas/os especialmente al Lcdo. Ramiro Javier Figueroa García, por ser ejemplo a seguir de un buen profesional, y por estar siempre pendiente a la distancia.

A un gran amigo y profesional, Biólogo José Luis Chilan Cedeño jefe del área de Control de Calidad de una gran empresa como lo es TADEL S.A, gracias infinitas por haberme brindado todo su apoyo, ayuda y conocimiento sin ningún tipo de interés para poder seguir adelante con mi trabajo de titulación.

A mi tutor, Ingeniero José Manuel Calderón por todo su apoyo en la realización de este trabajo, gracias por todo el tiempo y dedicación que nos brindó, a mis docentes por brindarme todos sus conocimientos durante todo este tiempo de preparación para así poder ser un gran profesional.

A la familia Barros Vera por todo su apoyo en todos estos años de preparación, gracias infinitas y a todos esos amigos que conocí durante mi preparación, gracias por todo.

.....
GARCÍA ARTEAGA RODRIGO ANDRÉS

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por darme sabiduría y más que todo por darme salud en estos años de preparación profesional. A mis padres Carlos Arteaga y Martha Mendoza por ser esos pilares fundamentales, que por medio de sudor y sacrificio me permitieron llegar a culminar esta ansiada meta, ya que fomentaron mi deseo de superación en la vida y siempre estaban al 100% en una forma entregada en mí persona, ayudándome y aconsejándome en cada dificultad que se me presentaba en el camino, a mis hermanos Carmita, Frank, Luis, Marcelo y Marcos por brindarme apoyo incondicional, a mí prometida Selena que desde el comienzo hasta el final siempre me apoyo y me alentó en toda esta etapa de mi vida de formación profesional.



.....
ARTEAGA MENDOZA FREMY LEONEL

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la fortaleza para perseverar en cumplir todos mis objetivos día a día.

A mi madre, pilar fundamental para todo mi proceso de preparación, por ser ese roble de mil batallas y nunca dejarse vencer a pesar de lo duro que ha sido la vida, esto es por ella y para ella, por todo el sacrificio que ha hecho para poderme sacar adelante y ser un gran profesional, gracias por creer y confiar en mí. A mi padre por estar siempre pendiente de mi en cada paso que doy, y sentirse orgulloso de mi.



.....
GARCÍA ARTEAGA RODRIGO ANDRÉS

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORIA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORIA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CONTENIDO DE TABLAS, FIGURAS, CUADROS Y GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. IDEA A DEFENDER	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS	4
2.1.1. AGRICULTURA	4
2.1.2. GANADERÍA	4
2.1.3. DOMÉSTICO	5
2.1.4. ASENTAMIENTOS HUMANOS	5
2.1.5. INDUSTRIAL	5

2.2. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	6
2.3. PASIVOS AMBIENTALES	6
2.3.1. PASIVOS AMBIENTALES DE FLUJO.....	7
2.3.2. PASIVOS AMBIENTALES ACUMULADOS.....	7
2.3.3. PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES	7
2.3.4. PASIVOS AMBIENTALES EN UNA CUENCA HIDROGRÁFICA...	8
2.4. IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES.....	8
2.4.1. MATRIZ DE IMPORTANCIA.....	9
2.4.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	12
2.5. CONTAMINACIÓN DE RECURSO AGUA POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS.....	12
2.6. PARÁMETROS DE LA CALIDAD DE AGUAS PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRES EN AGUAS DULCES	14
2.6.1. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	14
2.6.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	15
3. CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	17
3.1. UBICACIÓN	17
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	18
3.3. VARIABLES EN ESTUDIO	18
3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	18
3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	18
3.4. PROCEDIMIENTOS.....	18
3.4.1. FASE I: ESTABLECER LOS ASPECTOS E IMPACTOS NEGATIVOS ASOCIADOS A PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL, CANTÓN BOLÍVAR.....	18

3.4.2. FASE II: VALORAR LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES GENERADOS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL, CANTÓN BOLÍVAR.....	19
3.4.3. FASE III: PROPONER MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	23
3.5. TÉCNICAS.....	23
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS NEGATIVOS ASOCIADOS A PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL CANTÓN BOLÍVAR.....	25
4.2. VALORACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES GENERADOS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL CANTÓN BOLÍVAR.....	30
4.3. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	41
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1. CONCLUSIONES.....	44
5.2. RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXOS.....	52

CONTENIDO DE TABLAS, FIGURAS, CUADROS Y GRÁFICOS

Figura 3.1. Mapa de ubicación del recorrido de la investigación	17
Figura 4.1. Mapa de ubicación de los pasivos	26
Tabla 2.1. Matriz de importancia para evaluación de pasivos	9
Tabla 2.2. Valoración de pasivos ambientales	11
Cuadro 3.1. Cuadro guía de valoración de impactos ambientales	20
Cuadro 3.2. Codificación de muestras recolectadas.	22
Cuadro 3.3. Modelo de la propuesta de mitigación de pasivos ambientales	23
Cuadro 4.1. Pasivos ambientales identificados	25
Cuadro 4.2. Valor de Importancia de los pasivos ambientales identificados.....	30
Cuadro 4.3. Puntos de muestreo según los pasivos identificados	31
Cuadro 4.4. Resultados de análisis de laboratorio	32
Cuadro 4.5. Normativa Ambiental	34
Cuadro 4.6. Medidas de mitigación	41
Gráfico 4.1. Pregunta 1 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	26
Gráfico 4.2. Pregunta 2 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	27
Gráfico 4.3. Pregunta 3 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	28
Gráfico 4.4. Pregunta 4 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	28
Gráfico 4.5. Pregunta 5 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	29
Gráfico 4.6. Pregunta 6 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio.....	29
Gráfico 4.7. Resultados del parámetro pH	36
Gráfico 4.9. Resultados de Temperatura.	37
Gráfico 4.10. Resultados correspondientes a Coliformes Fecales.....	37
Gráfico 4.11. Resultados correspondientes a Coliformes totales.	38
Gráfico 4.12. Resultados correspondientes a Conductividad Eléctrica.	39
Gráfico 4.13. Resultados de la DBO ₅	40
Gráfico 4.14. Resultados correspondientes a la DQO.	40

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como objetivo evaluar los pasivos ambientales sobre el recurso agua ocasionados por actividades antropogénicas en la subcuenca baja del río Carrizal situado en el cantón Bolívar. Se establecieron los aspectos e impactos asociados a los pasivos a través de un recorrido a lo largo del cauce del río, aplicando una ficha de identificación y contrastando con una encuesta. Se identificaron 4 pasivos: 2 bananeras, una de origen inorgánica (B.C 1) y otra orgánica (B.C 2), una estación de aguas lluvias (EA) y una descarga de aguas grises (AG), evidenciando que el 60% de los encuestados desconoce sobre su presencia y afectación. Posteriormente, se valoraron los pasivos mediante una matriz de importancia de la que se obtuvieron tres con valoración moderado-no crítico (B.C 1; B.C 2 y AG) y uno irrelevante-no crítico (EA). Se realizaron 2 tomas de muestra por pasivo para los respectivos análisis físico-químicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica, DBO5 y DQO) y microbiológicos (coliformes fecales y totales), obteniendo que los coliformes totales y fecales superan la normativa ecuatoriana en todos los pasivos identificados y la conductividad eléctrica solo excede en la estación 1 del pasivo efluente de aguas lluvias, mientras que el resto de parámetros se encuentran dentro de los límites establecidos. Para mitigar el efecto de los pasivos se propusieron 4 medidas (una por cada pasivo) enfocadas a reducir la contaminación del agua principal impacto ambiental reconocido y se concluyó que los cuatro pasivos ambientales son generados por descargas de efluentes provenientes de actividades antropogénicas.

PALABRAS CLAVE

Descargas de aguas negras, subcuenca baja, pasivo ambiental, contaminación, actividades antropogénicas.

ABSTRACT

The following research aims to evaluate the environmental liabilities on the water resource caused by anthropogenic activities in the lower sub-basin of the Carrizal river Bolívar canton). The aspects and impacts associated with the liabilities were established through a route along the riverbed, applying an identification card and contrasting with a survey. 4 liabilities were identified: 2 banana plantations, one of inorganic origin (B.C 1) and another of organic origin (B.C 2), a rainy water station (EA) and a gray water discharge (AG), showing that 60% of the survey respondents are not aware of its presence and affectation. Subsequently, the liabilities were valued using an importance matrix from which three were obtained with a moderate-non-critical valuation (B.C 1; B.C 2 and AG) and one irrelevant-non-critical (EA). Two samples were taken per passive for the respective physical-chemical analyzes (pH, temperature, electrical conductivity, BOD5 and COD) and microbiological (fecal and total coliforms), obtaining that total and fecal coliforms exceed the Ecuadorian regulations in all the identified liabilities and the electrical conductivity only exceeds the rainwater effluent passive in Station 1, while the rest of the parameters are within the established limits. To mitigate the effect of liabilities, four measures were proposed (one for each liability) focused on reducing water pollution —the main recognized environmental impact— and it was concluded that the four environmental liabilities are generated by discharges of effluents from anthropogenic activities.

KEY WORDS

Sewage discharge, lower sub-basin, environmental liability, contamination, anthropogenic activities.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las actividades antropogénicas producen un daño ambiental o impacto no gestionado, que ponen en riesgo la salud, calidad de vida, bienes públicos y privados (Arango y Olaya, 2012). Por tanto, la presencia de contaminantes por actividades antropogénicas en el estuario del río Chone, Manabí-Ecuador, producen contaminación de este recurso, generando riesgo ecológico principalmente en la salud de la población humana que realiza actividades recreativas como bañistas-turistas en el río Chone (Pozo, 2017). Por otro lado, Mendoza *et al.*, (2018), mencionan que los problemas más comunes de contaminación que presenta el afluente del río Chone son a causa de la purificación que recibe la laguna de oxidación ubicada en la vía Canuto, a un kilómetro de la ciudad.

Mientras tanto, la contaminación del río Carrizal es alta debido a la presencia de industrias de varios tipos asentadas en las riveras, que en la mayoría de los casos descargan sus aguas directamente al cuerpo hídrico muchas veces sin tratamiento (Andrade y Ponce, 2016) citado por Flores y Pinargote (2019). Estos mismos autores mencionan que en la subcuenca media del río Carrizal, existen pasivos ambientales como la bananera, lagunas de oxidación Calceta-Quiroga y descarga de aguas residuales en Platanales, considerándose como puntos de estudio y que están influenciados por actividades antropogénicas.

La calidad del agua del río Carrizal evidenció que, la concentración de minerales de calcio, magnesio, sulfatos y carbonatos, aumentó junto con las concentraciones de sólidos en el agua, así como el potencial de REDOX y la conductividad eléctrica, que incrementaron desde la cuenca alta hasta la cuenca baja del río carrizal. Esta correlación entre parámetros físico-químicos del agua y las diferentes posiciones geográficas monitoreadas demostró la influencia por actividades antropogénicas (Aveiga *et al.*, 2019).

Andrade y Ponce (2016) mencionan que la microcuenca del río Carrizal, en el cantón Bolívar, provincia de Manabí, no es ajena a la problemática de

degradación de los recursos naturales, principalmente referido al uso y manejo de los cuerpos de agua. Philco *et al.*, (2018), mencionan que la identificación de los pasivos ambientales en la cuenca del río Carrizal y su posible recuperación permitirán mejorar la calidad del agua, aumentando así las circunstancias económicas de las personas que dependen, de forma directa o indirecta de aquellos bienes que ofrecen las fuentes de agua dulce. Así mismo, Quinga (2017), menciona que la contaminación a los ríos genera un problema que amenora el bienestar de la población.

En base a los antecedentes expuestos, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Todas las actividades antropogénicas que se realizan en la subcuenca baja del río Carrizal generan un pasivo ambiental?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Guzmán (2018), analiza la importancia que tiene un pasivo ambiental para todos los ciudadanos en el cuidado, conservación y preservación al medioambiente enfocado a lo sostenible, dándole una responsabilidad a los seres humanos tomando en consideración los impactos que pueden ser dañinos ocasionando una pérdida de un recurso natural. Mancheno y Ramos, (2015) mencionan que la determinación de pasivos ambientales, hace referencia al uso que se le va a dar al agua, ya sea para consumo humano, actividades recreativas, uso agrícola, etc., entonces la determinación de pasivos ambientales da a conocer si existe algún foco de contaminación al recurso, el cual altere la calidad del mismo y poder constatar si cumplen con los límites máximos permisibles de la normativa vigente.

De igual manera, la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el capítulo V “Derechos Colectivos”, sección segunda del Medio ambiente, artículo 86, establece que el estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice el desarrollo sustentable, de igual forma velará para que este derecho no sea afectado y se garantice la preservación de la naturaleza, conforme a lo expuesto en la ley,

sobre la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

Por otro lado, el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria muestra series de parámetros, los cuales sirven para mantener la calidad del agua ya sea para consumo humano u otras actividades, el cual sirve para contemplar las características físicas del agua, establecidas en el libro VI, Anexo I, que muestra las diferentes normas de calidad y descargas de efluentes al recurso agua, para así mismo preservar la integridad de los ecosistemas en general (TULSMA, 2015). Por lo tanto, la presente investigación se orienta principalmente en identificar los focos de contaminación que ocasionan un impacto ambiental y la generación de pasivos ambientales en la zona baja de la subcuenca del río Carrizal.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los pasivos ambientales puntuales sobre el recurso agua ocasionados por actividades antropogénicas en la subcuenca baja del río Carrizal, cantón Bolívar.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer aspectos e impactos negativos asociados a pasivos ambientales generados por actividades antropogénicas en la subcuenca baja del río Carrizal Cantón Bolívar.
- Valorar los pasivos ambientales puntuales generados en la subcuenca baja del río Carrizal Cantón Bolívar.
- Proponer medidas de mitigación de los pasivos ambientales significativos.

1.4. IDEA A DEFENDER

Las actividades antropogénicas que se realizan en la subcuenca baja del río Carrizal, cantón Bolívar inciden en la generación de pasivos ambientales de alto riesgo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS

Custodio y Pantoja (2012) menciona que son actividades diarias, las cuales están afectando ampliamente por la mano del hombre al recurso natural agua, que es imprescindible para la supervivencia de los seres humanos en todas sus formas de vida, como actividades que afectan al recurso agua están la agricultura que afecta del 70% al 80%, la industria en un 20%, el uso doméstico 6% entre otras actividades que convierten al agua como un recurso apreciado en el planeta.

Se da por medio de la contaminación humana a través de actividades generadas como agropecuarias, industriales, artesanales y domésticas. Que consideradas por su naturaleza son las que más afectan al agua por la inmensa variedad de contaminantes que producen (Lecca y Lizama 2014).

2.1.1. AGRICULTURA

Avilés (2006) menciona que, la agricultura es considerada como unas de las actividades con mayor consumo de agua, debido a que no cuenta con un sistema de riego que sea eficiente al momento de economizar, por tal motivo principal ocasiona grandes pérdidas del recurso natural como es el agua. Por otro lado, Orozco *et al.*, (2008) mencionan que en las aguas de uso agrícola su grado de contaminación es de difícil tratamiento, desde la aparición de los pesticidas, fertilizantes químicos y métodos de cultivos, esta actividad no generaba tanta contaminación, y que las aguas de escorrentías de agricultura pueden llegar a las aguas subterráneas tanto como las superficiales.

2.1.2. GANADERÍA

Lorente (2010), menciona que la ganadería es estimada como una actividad humana, que genera un impacto al medio ambiente, principalmente en el agua. Su agente principal es el estiércol que se vierte en los ríos de forma directa o indirecta por medio de desagües, también puede aparecer por la filtración en la

tierra generado por la capacidad de carga, el mismo autor menciona que el estiércol no solo genera un impacto al agua, sino que también influyen como emisiones de los gases de efecto invernadero.

2.1.3. DOMÉSTICO

Está relacionada con el consumo y preparación de alimentos, lavado de vestimenta, aseo personal, limpieza del hogar etc., en todas esas actividades, el agua recibe diferentes materiales que llegan a alterar la calidad del recurso, entre ellos la materia orgánica, productos químicos y organismos patógenos, en conjunto todo el volumen del agua que sale por medio del drenaje tiene el nombre de aguas negras o residuales (Romero 2010).

2.1.4. ASENTAMIENTOS HUMANOS

Es el constante crecimiento de una población donde se establecen varias viviendas por lo que los habitantes y por sí mismo el desarrollo económico aumenta, por lo tanto, necesita mejor infraestructura y al mismo momento servicios como: educación, salud y más que todo un sistema de agua potable, ya que es el recurso ha tomado un papel muy importante en los últimos años, especialmente porque su consumo es mayor produciendo problemas como la escasez (Padrón y Cantú 2009)

2.1.5. INDUSTRIAL

Según Romero (2010) la actividad industrial en el recurso agua es producida por los desechos que son provenientes de fábricas que generan una gran magnitud de impacto debido a los contaminantes que son generados en industrias tales como, material flotante, sólidos sedimentales, material coloidal, sólidos disueltos y sustancias tóxicas. El mismo autor menciona que en el sector industrial generan numerosos tipos de contaminantes que alterarán la calidad del recurso agua. Por lo tanto, la cantidad y variedad del tipo de sustancias generan un alto impacto de contaminación.

2.2. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Aspectos ambientales: Son elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente, son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio, que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas Lurralde *et al.*, (2009).

Impactos ambientales: Suelen ser cualquier tipo de cambio en el medio ambiente, sea este adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales, para poder interactuar sobre los impactos ambientales, la organización debe previamente identificar todos sus aspectos, y así tener claro cuáles son sus posibles áreas de incidencia y, en consecuencia, los impactos ambientales que genera o puede generar Lurralde *et al.*, (2009).

Gonzales (2017) menciona que, para la identificación de los aspectos ambientales y sus impactos asociados, es necesario determinar cuándo se necesita control o mejora, y así poder establecer prioridades para acciones de gestión. La identificación de los aspectos ambientales significativos es un proceso continuo que mejora la comprensión que la organización tiene de su relación con el ambiente y contribuye a la mejora continua de su desempeño ambiental a través del SGA.

2.3. PASIVOS AMBIENTALES

Philco *et al.*, (2018) menciona que un pasivo ambiental puede definirse como aquella situación que, generada por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representa actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas. Es aquel que puede afectar la calidad del agua, el suelo, el aire y los ecosistemas deteriorándolos. Estos han sido generalmente producidos por las actividades del hombre, ya sea por desconocimiento, negligencia, o por accidentes, a lo largo de su historia. Los pasivos ambientales son complejos y complicados para su recuperación, debido a las características físico-químicas, los elevados costos para su control y rehabilitación, la falta de identificación de responsables y en otros casos por el incipiente desarrollo tecnológico para su recuperación.

Arango y Olaya (2012) mencionan que los pasivos ambientales (PA) se refieren a un área donde existe la necesidad de restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no gestionado, producido por actividades inactivas o abandonadas que ponen en riesgo la salud, calidad de vida o bienes públicos o privados.

Peña (2013) menciona que, se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. Los pasivos son impactos ambientales y sociales que permanecen en el tiempo, como impactos no remediados. Derivándose una deuda “deuda ecológica”. En si es el resultado de la combinación entre un impacto y el tiempo en el que este permanece en el ambiente o la sociedad sin reparación.

2.3.1. PASIVOS AMBIENTALES DE FLUJO

Velarde y Ochoa (2009) mencionan que, los pasivos ambientales de flujo son todas aquellas infraestructuras o áreas ocupadas por alguna actividad, que mientras se encuentran en uso estén a la vez produciendo daños ambientales que pudieran ser valorados económicamente por su efecto en las funciones de producción o de consumo de la sociedad.

2.3.2. PASIVOS AMBIENTALES ACUMULADOS

Los pasivos ambientales acumulados son infraestructuras o superficies de terreno afectados o utilizados por algún tipo de operación, que se originan tras el abandono de un activo instalado o como consecuencia de los efectos no remediados causados por un pasivo de flujo en funcionamiento (Velarde y Ochoa, 2009).

2.3.3. PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES

Desde el punto de vista de Melo (2011) se considera un pasivo ambiental puntual a aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por actividades puntuales tales como agricultura, ganadería,

invasiones de vivienda o industrias, cuyo rango de acción se contemple entre los 500 a 1000 metros alrededor del punto de emisión, y que constituyan un riesgo permanente y potencial en el ecosistema circundante.

2.3.4. PASIVOS AMBIENTALES EN UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

Guerrero (2018) menciona que, la contaminación de las cuencas se da tanto en el sector urbano como rural con medidas de contaminación diferentes ya sean orgánicas o inorgánicas. Los recursos hídricos son los más afectados por parte de los pasivos ambientales que intervienen en sus riberas, al ser un recurso no renovable las medidas de remediación, mitigación y recuperación involucra una generación de costo y estrategias. Los tipos de pasivos que podemos encontrar son:

- **Domiciliario:** Originario de los hogares y/o comunidades, donde pueden ser desechos sólidos, líquidos como agua residual y productos químicos.
- **Industrial:** Originario de las descargas y desechos de empresas.
- **Hospitalario:** desechos peligrosos que pueden ser de origen orgánico e inorgánico
- **Comercial:** Desperdicios de las actividades humanas que pueden ser de origen orgánico e inorgánicos como frutas, fundas entre otros.
- **Urbano:** Materia orgánica e inorgánica de la población.

2.4. IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En una investigación realizada por Guerrero (2018) se evidencia que la ficha de pasivos ambientales consiste en la determinación de los pasivos, ubicando los puntos de mayor contaminación, considerando los siguientes aspectos.

- Localización del pasivo ambiental
- Caracterización del pasivo ambiental
- Causa u origen
- Tipo de pasivo ambiental
- Matriz de importancia (valoración de pasivo ambiental)
- Categoría ambiental
- Descripción de las medidas de mitigación o correctivas.

2.4.1. MATRIZ DE IMPORTANCIA

Guerrero (2018) menciona que la matriz de importancia consiste en la modificación de la matriz de Leopold utilizada específicamente para la determinación, identificación y valoración de impactos negativos que pueden ocasionar pasivos ambientales, esta matriz se utiliza conjuntamente con una ficha de registro, la cual abarca una serie de valoraciones puntualizadas, que conllevan a utilizar una fórmula para determinar el nivel de importancia del pasivo ambiental, a continuación la fórmula de valoración de matriz de importancia:

IM= Matriz de importancia

I= Intensidad

AI= Área de influencia

PZ= Momento

R= Reversibilidad

S= Sinergia

AC= Acumulación

RM= Periodicidad

RE= Recuperabilidad

RCE= Relación causa-efecto

PE= Permanencia del efecto

Tabla 2.1. Matriz de importancia para evaluación de pasivos

$$IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (R) + (S) + (AC) + (RM) + (RE) + (RCE)$$

Intensidad (I)	Valor	Área de influencia (AI)	Valor
Baja	2	Local	2
Media	4	Regional	4
Alta	6	Extra regional	8
Momento (PZ)		Sinergia (S)	
Largo plazo	4	Sin sinergismo	1
Medio plazo	2	Sinérgico	2
Inmediato	1	Muy sinérgico	4
Reversibilidad (R)		Recuperabilidad (RE)	
Corto plazo	1	Recuperable	2
Medio Plazo	2	Mitigable	4
Irreversible	4	Irrecuperable	8

Acumulación (AC)		Relación causa-efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Periodicidad- Regularidad de manifestación (RM)		Permanencia del efecto (PE)	
Descontinuo	1	Fugaz	1
Periódico	2	Temporal	2
Continuo	4	Permanente	4

Descripción para los atributos de valoración de pasivos ambientales, para establecer la respectiva importancia del pasivo ambiental.

a) Intensidad

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

b) Área de influencia

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

c) Plazo de manifestación

Relata al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

d) Permanencia del efecto

Alude al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

e) Reversibilidad

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

f) Sinergia

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples

g) Acumulación

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

h) Relación causa-efecto

Describe la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

i) Regularidad de manifestación

Se refiere a la periodicidad o regularidad de manifestación del efecto

j) Recuperabilidad

Explica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación (parcial o total), por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras)

El método realizado por Guerrero (2018) determina la combinación de los criterios de calificación, la cual se los representa mediante valores mínimos y máximos, para así poder distinguir los diferentes tipos de importancia tanto en los impactos negativos y positivos.

- Irrelevantes ($IM < 25$) 
- Moderado ($25 > IM < 50$) 
- Severo ($50 > IM < 75$) 
- Crítico ($75 > IM$) 

Tabla 2.2. Valoración de pasivos ambientales

Denominación del Pasivo		Rangos del Valor de Importancia (IM)
Irrelevantes	NO CRITICOS	$IM < 25$
Moderado		$25 > IM < 50$
Severo	CRITICOS	$50 > IM < 75$
Crítico		$75 > IM$

2.4.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

López *et al.*, (2016) mencionan que la Environmental Protection Agency define las medidas de mitigación como el proceso de tratamiento que implica la identificación y priorización de medidas de gestión y mitigación de los riesgos identificados en el proceso de evaluación, por ejemplo, eliminando el riesgo o minimizando la probabilidad de ocurrencia de las consecuencias, después de la identificación y priorización de los pasivos ambientales se debe establecer programas de saneamiento que permitan reducir los riesgos significativos a niveles aceptables. Los métodos alternativos que se proponen son los siguientes:

- **Control de acceso:** Permite minimizar los riesgos relacionados con la seguridad.
- **Controles hidrológicos y tratamientos de aguas:** Incluye la desviación de agua, bombeo de pozos profundos, tratamientos químicos y biológicos.
- **Estabilización física:** Refuerzo de las paredes, relleno total o parcial del tramo, estabilización de taludes, entre otros.

Control de arrastre y cubrimiento de relaves: Cubrimiento superficial y la revegetación.

2.5. CONTAMINACIÓN DE RECURSO AGUA POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS

Guerrero (2018) observó que existían 36 pasivos ambientales en una distancia de 14,3 km en el río Puca del cantón Olmedo de la provincia de Manabí. En los cuales se identificaron un total de 16 botaderos de desechos sólidos, 12 descargas de aguas residuales, 7 corrales y un botadero de escombros en las riberas del río Puca, los resultados obtenidos mediante los análisis físico-químico y bacteriológicos proporcionaron como resultado que los parámetros químicos como el hierro y cromo, no cumplen con los límites permisibles establecidos, de igual manera con respecto al parámetro bacteriológico como específicamente es coliformes fecales no cumple con los límites permisibles, por lo cual incide en el desarrollo y proliferación de enfermedades.

Triviño y Zambrano (2018) determinaron que a pesar de la presencia importante de agentes contaminantes como coliformes fecales, fosfatos y nitratos, se puede concluir que mediante la aplicación del índice ICA-NSF, el río Carrizal mostró una clasificación de la calidad del agua de categoría media. Las actividades antropogénicas que se realizan en las riberas del río Carrizal luego de los puntos de control afectan un 25% la calidad del agua, esto demuestra que las poblaciones dispersas, consideradas en la subcuenca del río Carrizal son asentamientos del tipo primario de la economía, es decir basan sus actividades en la agricultura-pecuaria y la explotación de otros recursos como el bosque, por este motivo los habitantes dentro de la comunidad se han establecido en forma esparcida.

Aveiga *et al.*, (2019) reportaron que el estudio realizado evidencia que preexiste una correlación entre los parámetros físico-químicos del agua y las diferentes posiciones geográficas monitoreadas. Estos cambios posiblemente se han dado influenciados por diversas actividades antropogénicas. A nivel de la microcuenca del río Carrizal, las actividades agropecuarias, la deforestación y el arrastre de sedimentos son predominantes; mientras que en el embalse La Esperanza se ha constatado la pesca artesanal y la actividad náutica asociada; mientras que, en la subcuenca se ha constatado la suma de especies químicas de las zonas anteriores, incorporadas con la recepción de efluentes domésticos. Los niveles de turbidez, dureza, sólidos suspendidos, alcalinidad, potencial REDOX y sulfatos se incrementaron desde la cuenca alta hasta la cuenca baja del río Carrizal, finalmente las variaciones estacionales solo afectaron los niveles de oxígeno disuelto, alcalinidad, sólidos totales y sulfatos.

Flores y Pinargote (2019) determinaron que en la subcuenca media del río Carrizal existen pasivos ambientales como la bananera, lagunas de oxidación Calceta-Quiroga y descarga de aguas residuales en platanales, considerándolos como puntos de estudio y que están influenciadas por actividades antropogénicas, con respecto a los parámetros físicos, químicos y microbiológicos aplicados a la valoración de importancia de pasivos ambientales en la subcuenca media del río Carrizal indicó que el pasivo ambiental con mayor influencia es la laguna de oxidación de Quiroga,

excediendo los valores permisibles de OD, DBO y E-Coli establecidos en el anexo I del libro VI de la reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente, por lo tanto, fue considerado como un pasivo crítico.

2.6. PARÁMETROS DE LA CALIDAD DE AGUAS PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRES EN AGUAS DULCES

2.6.1. ANALISIS FÍSICO-QUÍMICOS

- **Ph:** El potencial de hidrogeno (pH), es conocido el comportamiento que indica el ácido o básico del mismo, es la propiedad representación química de gran jerarquía para el crecimiento de la vida acuática, genera influencia en los diferentes procesos químicos y biológicos, el potencial de hidrógeno es un excelente parámetro del agua para determinar su calidad. Generalmente en las aguas naturales el valor del pH está comprendido entre 6,5-8,5 (Orozco *et al.*, 2008)
- **Temperatura:** La temperatura tiene un efecto constante en todos los seres vivos, influye en la necesidad de agua y en la velocidad de las reacciones químicas en todos los organismos vivos. Es un elemento clave en el clima, microclimas, y la distribución de los seres vivos (Smith y Smith, 2005)
- **Conductividad Eléctrica:** La conductividad eléctrica del agua está relacionada con la concentración de sales en disolución, cuya disociación genera iones que son capaces de transportar la corriente eléctrica. La solubilidad de las sales en el agua depende de la temperatura, por lo que la conductividad varía en conformidad con la temperatura del agua Castro *et al.*, (2018)
- **DQO:** La DQO es considerada como un parámetro analítico que calcula el material orgánico de una muestra líquida por medio de una muestra química, la determinación de la DQO es considerado como una medida del total de oxígeno consumido por la parte de materia orgánica que existe en una muestra y oxidable por un agente químico oxidante que sea fuerte.

Se enfoca en representar el contenido orgánico de una muestra, que es oxidable por dicromato en solución acida (Romero 2002).

- La demanda química de oxígeno es la que muestra el contenido de materia orgánica en el recurso agua, por lo tanto, sirve para medir el oxígeno equivalente a la materia orgánica oxidable mediante un agente oxidante, en este caso el dicromato de potasio, se utiliza como un agente oxidante por sus diferentes características de oxidar la mayoría de los compuestos orgánicos, que en la actualidad son utilizados para medir la materia orgánica en las aguas residuales (Lecca y Lizama 2014)
- **DBO5:** Es considerada como uno de los indicadores más importantes en la medición de contaminación de aguas grises y así también para el control de agua potable, la DBO se utiliza como una medida de cantidad de oxígeno que es necesaria en la oxidación de materia orgánica, que está presente en una muestra de agua, como efecto de la acción de oxidación aerobia (Lecca y Lizama 2014)

2.6.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis microbiológicos en el agua tienen como objetivo comprobar la presencia de microorganismo que puedan alterar las características del agua y pueden terminar dañinos para la salud humana (microorganismos patógenos), de esta manera la transmisión de estos microorganismos por medio del agua, puede generar algunas enfermedades tales como la epidemia. De esta manera los análisis microbiológicos en el agua son de vital importancia para evitar alguna transmisión de epidemias por medio del recurso agua. (Prieto, D. 2017).

- **Coliformes Totales:** Los coliformes totales son considerados como bacterias gram negativas u oxidasa negativa, que cuentan con la capacidad de crecimiento aeróbico y facultativo anaeróbico con presencia de sales biliares, que causan fermentación de lactosa con elaboración de gas las cuales poseen enzima B-galactosidasa. La identificación de doliformes es complicada debida a que pueden provenir del recurso suelo y específicamente de la superficie del agua, por lo que no generalmente

son intestinales (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales 2007).

- **Coliformes Fecales:** Cloudfont (2017) citado por Sánchez (2019) menciona que son una de las bacterias más peligrosas que proceden de los excrementos de los animales y seres humanos, debido a que, a través de sistemas sépticos incorrectamente mantenidos o contruidos y con grietas en las tuberías de aguas negras o de excrementos de animales, en la proximidad de una fuente de agua se crea un foco de contaminación.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la subcuenca baja del río Carrizal la cual comprendió desde el Sitio el Limón (Bananeras) hasta la parroquia Bachillero, cantón Tosagua, esta nace en las montañas del Cantón Bolívar provincia de Manabí, recorre de sureste a noreste, y recibe la influencia de las aguas tanto del río Chone y Canuto. Se convierte en la mayor cuenca hidrográfica de la provincia, la cual desemboca en el Cantón Sucre.

Los análisis físicos-químicos y microbiológicos se realizaron en los laboratorios de Intertek Caleb Brett S.A el cual queda ubicado en la ciudad de Guayaquil en la Av. Durán Tambo, km 4 ½ (frente a plastigama), pasillo 2, Bodega 188 – 189, CP: 092407, Durán, Ecuador.

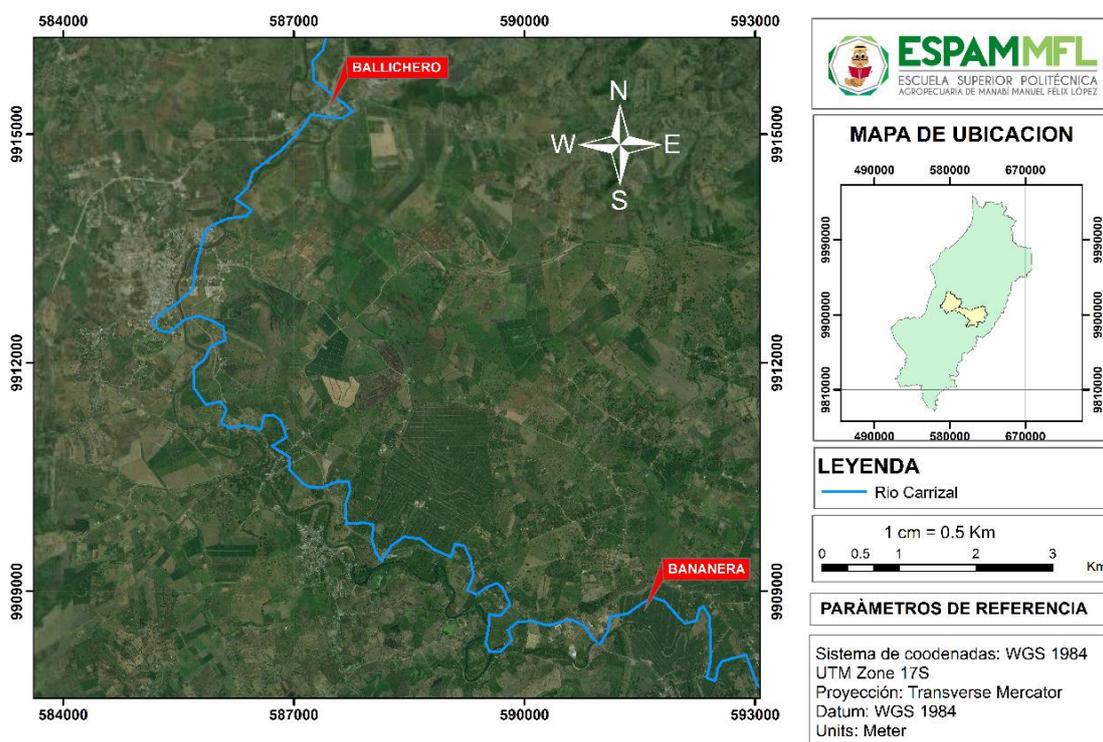


Figura 3.1. Mapa de ubicación del recorrido de la investigación

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración de 9 meses, a partir de la aprobación de la propuesta de titulación, comprendiendo los meses de febrero a octubre del 2020.

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Actividades Antropogénicas

3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Pasivos Ambientales

3.4. PROCEDIMIENTOS

3.4.1. FASE I: ESTABLECER LOS ASPECTOS E IMPACTOS NEGATIVOS ASOCIADOS A PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL, CANTÓN BOLÍVAR

Actividad 1. Reconocimiento del área de estudio

Se realizó un recorrido de 16,96 Km agua abajo sobre el cauce del río Carrizal en la subcuenca baja (González, Palacios y Ábalos. 2020), comprendido desde las bananeras del sitio El Limón de la parroquia Calceta hasta el puente principal de la parroquia de Bachillero del cantón Tosagua, para reconocer el área de estudio y determinar el pasivo ambiental en el recurso agua.

Actividad 2. Aplicación de una ficha para identificación de Pasivos Ambientales

Se aplicó una ficha (Anexo 2) para los pasivos ambientales propuesta por Guerrero (2018), la cual tiene dos componentes: el primero orientado a la identificación del pasivo y el segundo a la valoración, con respecto a la

identificación correspondió en ubicar el tramo, la caracterización del pasivo ambiental, la ubicación (coordenadas-lado), descripción y foto; la identificación de los pasivos se realizó a lo largo de la subcuenca hidrográfica, sobre la base de facilidad de acceso a los mismos y la representatividad en el entorno, según lo descrito por González, Palacios y Ábalos (2020).

Actividad 3. Identificación de aspectos e impactos

Se identificaron los aspectos e impactos negativos presentes en el área de estudio empleando la metodología de Guerrero (2018), para lo cual, con base a las fichas de identificación de pasivos ambientales registradas durante el recorrido de observación sobre el cauce del río se determinó: categoría, causa y tipo de pasivo ambiental, se visualizaron haciendo paradas a orillas del río donde se evidenciaron posibles actividades antrópicas (Fernández, 2020).

Actividad 4. Aplicación de encuestas

Se elaboró una encuesta en base a lo descrito por Velarde y Ochoa (2009) con el propósito de saber cuál es el conocimiento de las personas con respecto a la generación de un pasivo ambiental, y los aspectos asociados a dicho pasivo en el recurso agua. El instrumento constó de 7 preguntas relacionadas a la presencia, afectación, riesgo y conocimiento sobre pasivos ambientales; cinco fueron de carácter dicotómica (SI y NO), y dos preguntas abiertas para análisis de criterio

3.4.2. FASE II: VALORAR LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES GENERADOS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL, CANTÓN BOLÍVAR

Actividad 1. Determinar la importancia del pasivo

Se determinó la importancia del pasivo ambiental mediante una matriz de importancia (IM) desarrollada por Guerrero (2018), para su realización se tomaron los datos de la ficha de registro de pasivo ambiental de la subcuenca baja del río Carrizal (Anexo 2), esta matriz toma en cuenta la intensidad, área de influencia del pasivo, el momento y la sinergia en que ocurre dicho pasivo, la

reversibilidad, acumulación, periodicidad y recuperabilidad del impacto que generó ese pasivo, así como la permanencia de su efecto y la relación causa-efecto. Se empleó la matriz de importancia (IM) la cual se constituye de la siguiente manera:

IM= Matriz de importancia

I= Intensidad

AI= Área de influencia

PZ= Momento

R= Reversibilidad

S= Sinergia

AC= Acumulación

RM= Periodicidad

RE= Recuperabilidad

PE=Permanencia del efecto

RCE= Relación causa-efecto

Cuadro 3.1. Cuadro guía de valoración de pasivos ambientales

$$IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (R) + (S) + (AC) + (RM) + (RE) + (RCE) + (PE)$$

Intensidad (I)	Valor	Área de influencia (AI)	Valor
Baja	2	Local	2
Media	4	Regional	4
Alta	6	Extra regional	8
Momento (PZ)		Sinergia (S)	
Largo plazo	4	Sin sinergismo	1
Medio plazo	2	Sinérgico	2
Inmediato	1	Muy sinérgico	4
Reversibilidad (R)		Recuperabilidad (RE)	
Corto plazo	1	Recuperable	2
Medio Plazo	2	Mitigable	4
Irreversible	4	Irrecuperable	8
Acumulación (AC)		Relación causa-efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4

Periodicidad- Regularidad de manifestación (RM)		Permanencia del efecto (PE)	
Descontinuo	1	Fugaz	1
Periódico	2	Temporal	2
Continuo	4	Permanente	4

Actividad 2. Determinación de los puntos de muestreo

Se emplearon criterios propuestos por Flores y Pinargote (2019) para el muestreo, estableciéndose dos estaciones de muestreo en cada pasivo ambiental, la primera toma de muestras se realizó a 100 metros antes de la descarga del efluente del pasivo y la segunda a 100 metros después de la descarga en el cauce del río, se emplearon envases especiales para separar las muestras destinadas a parámetros físico-químicos de los microbiológicos.

Actividad 3. Toma y análisis de muestras

La toma de la muestra se la realizó para corroborar la presencia del pasivo ambiental 100 metros antes del punto de contaminación y 100 metros después del punto, luego las muestras se trasladaron al laboratorio de Intertek para los análisis posteriores, basados en los parámetros que se encuentran establecidos en el libro VI, Anexo I del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA, 2015). Los análisis físico-químicos que se realizaron fueron temperatura, pH, conductividad eléctrica, turbidez, DBO₅ y DQO, y en cuanto a los microbiológicos, se evaluaron coliformes totales y fecales; para diferenciar las muestras recolectadas se les asignó un código de identificación en función del nombre del pasivo ambiental, el cual se abrevió de acuerdo al número de muestras tomadas antes (1) o después (2) del punto de contaminación identificado; esta codificación se presenta en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Codificación de muestras recolectadas.

Codificación de muestras recolectadas		
Lugar Estudio	Código	Estación de Muestreo
Bananera Calceta	B.C 1.1	Estación 1
Bananera Calceta	B.C 1.2	Estación 2
Aguas Grises	AG 1	Estación 1
Aguas Grises	AG 2	Estación 2
Bananera Calceta (Estancilla)	B.C 2.1	Estación 1
Bananera Calceta (Estancilla)	B.C 2.2	Estación 2
Estación de Aguas Iluvias	EA 1	Estación 1
Estación de Aguas Iluvias	EA 2	Estación 2

Actividad 4. Verificación de límites máximos permisibles

Se verificó que los análisis físico-químicos y microbiológicos se encontrasen dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ecuatoriana (TULSMA, 2015) y la normativa peruana de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS); para los análisis físico-químicos (pH, temperatura, DQO y DQO) se tomó como referencia la tabla N° 6 referente a criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto primario y tabla N° 9 correspondiente a los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, del libro VI, Anexo I del TULSMA, a excepción de la conductividad eléctrica, que se tomó como referencia el Anexo II de la normativa peruana (SUNASS, 2021), debido a que la normativa ecuatoriana no cuenta con una estimación respecto a dicho parámetro.

Con respecto a los análisis microbiológicos se tomó como referencia la tabla N° 6 del libro VI, Anexo I del TULSMA (2015) correspondiente a criterios de calidad de agua para fines recreativos mediante contacto primario.

3.4.3. FASE III: PROPONER MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Actividad 1. Elaboración de propuestas

Se elaboraron propuestas de mitigación para las comunidades de influencia directa de contaminación, siguiendo los lineamientos de Caraballo (2019), en los que se consideran la ubicación, valoración del pasivo, tipo de medida, objetivo, externalidad o impacto a mitigar, el plazo de ejecución para la estrategia, responsable y el costo de la misma; tal como se indica en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Modelo de la propuesta de mitigación de pasivos ambientales

Medidas de mitigación	
Pasivo ambiental	
Ubicación	
Valoración de Pasivo Ambiental	
Tipo de medida	
Objetivo	
Externalidad o Impacto	Estrategia
Plazo de ejecución	
Responsable	
Costo	

3.5. TÉCNICAS

En la identificación de aspectos e impactos ambientales se empleó una ficha aplicada por Guerrero (2018) que consistió en la caracterización del pasivo ambiental (Ubicación, UTM, lado), descripción del pasivo, la categoría, causa/origen, tipo de pasivo ambiental, la correspondiente matriz de importancia, grado de importancia y las medidas de mitigación, prevención y/o corrección. (Anexo 2).

Además, se utilizó una encuesta (Anexo 1) donde se evaluó el conocimiento de las personas con respecto a los pasivos ambientales, que generan un impacto al recurso agua.

Para la georreferenciación de los puntos de muestreo se utilizó un GPS (marca GARMIN, modelo Etrex10) el cual se empleó de la siguiente manera:

1. Se procedió ir al punto donde se encuentra el pasivo ambiental y posteriormente se realizó la respectiva toma de coordenadas.
2. A continuación de la toma de coordenadas, se procedió a anotar las mismas en la ficha, para así tener una referencia más exacta de donde se encontró el pasivo ambiental.

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de los datos se empleó el software Microsoft Excel 2010, con el fin de representar la variabilidad de los análisis de laboratorio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS NEGATIVOS ASOCIADOS A PASIVOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL CANTÓN BOLÍVAR

En el reconocimiento del área de estudio, que comprendió desde el sitio Limón (bananeras) hasta la parroquia Bachillero del cantón Tosagua se evidenciaron cuatro pasivos ambientales que fueron registrados a través de las fichas de identificación (Anexo 3), se observó que dichos pasivos estaban relacionados a las descargas de efluentes provenientes de las bananeras, los sistemas de recolección de aguas lluvias y grises; de igual forma, la identificación de estos pasivos permitió la determinación de aspectos, impactos ambientales y actividades antropogénicas asociadas a los mismos, esta información se sintetiza en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Pasivos ambientales identificados

Ubicación	Pasivo Ambiental	Aspecto Ambiental asociado al pasivo	Impacto Ambiental asociado al pasivo	Actividad antropogénica asociada al pasivo
Calceta	Bananera Calceta	Vertido de efluentes	Contaminación del agua	Descarga de efluentes de origen inorgánico al cuerpo de agua sin previo tratamiento
Estancilla	Aguas Grises	Vertido de efluentes	Contaminación del agua	Descarga de aguas de origen doméstico como son aguas de cocina y de lavandería
Estancilla	Bananera Estancilla	Vertido de efluentes	Contaminación del agua	Empresa internacional de producción de banano de producción orgánica (DOLE).
Tosagua	Estación aguas lluvias	Vertido de efluentes	Contaminación del agua	Aguas provenientes de la limpieza de sedimentación pluvial de la ciudad de Tosagua.

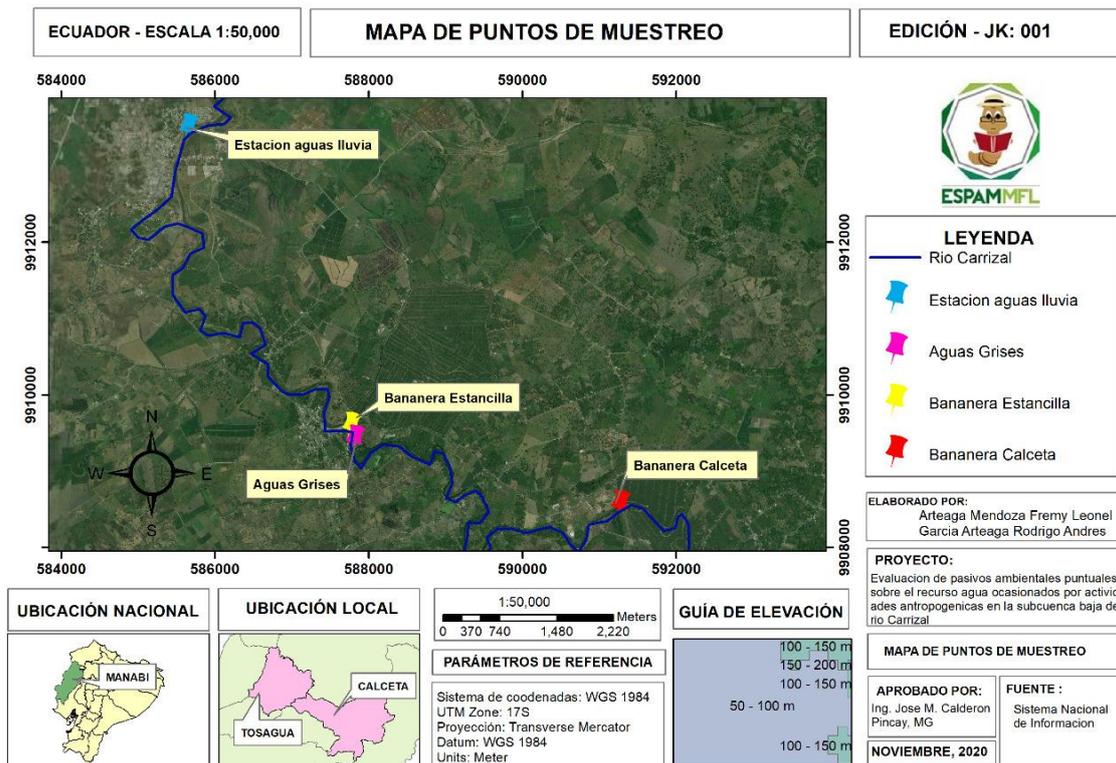


Figura 4.1. Mapa de ubicación de los pasivos

Resultados de las encuestas realizadas a moradores de la zona donde se realizó el estudio.

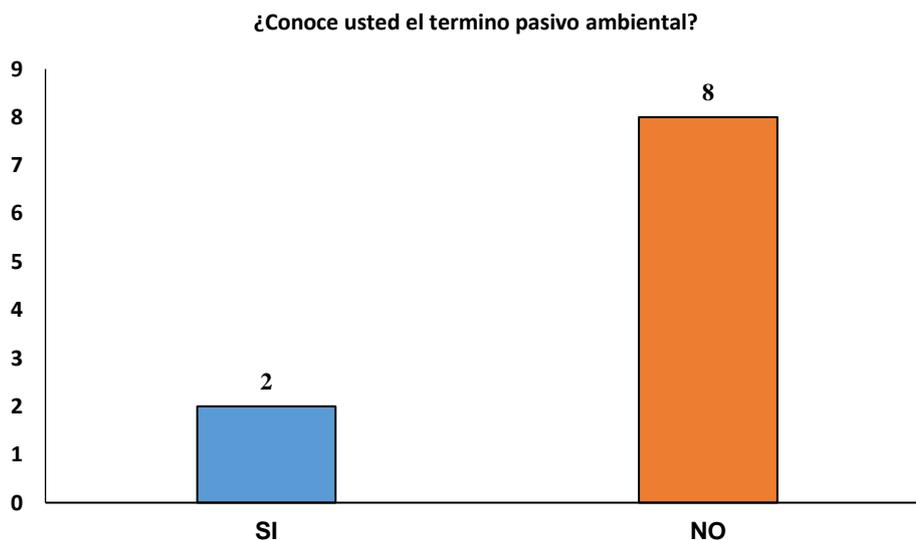


Gráfico 4.1. Pregunta 1 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

En este gráfico se puede observar que el 80% de las personas encuestadas no tenían conocimiento alguno sobre el término pasivo ambiental mientras que el otro 20% si tenían idea y respondieron a criterio propio, diciendo que son lugares de contaminación directa sin tratamiento alguno.

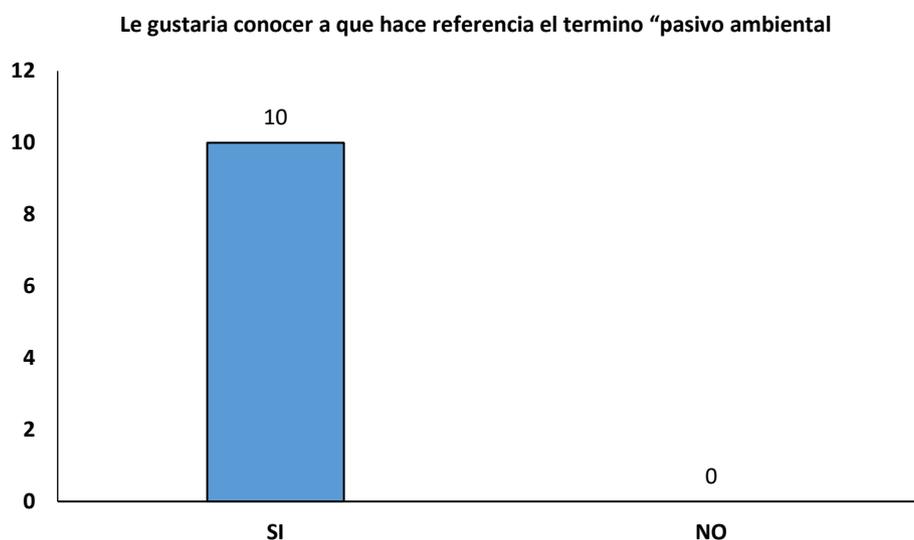


Gráfico 4.2. Pregunta 2 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

En el presente gráfico se observa claramente que el 100% de las personas estaban interesadas en conocer la referencia de pasivo ambiental, incluida las dos personas que habían respondido anteriormente que tenían conocimiento, por lo cual se procedió a explicar a que hace referencia el término pasivo ambiental.

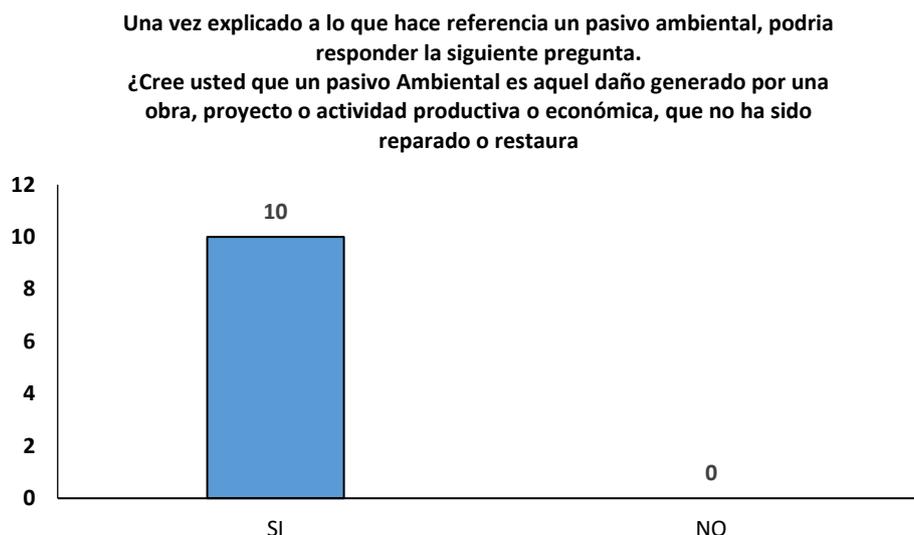


Gráfico 4.3. Pregunta 3 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

Claramente se puede observar que después de la explicación que se les impartió a las personas acerca del término pasivo ambiental el 100% de las personas encuestadas respondieron que si era correcta la respectiva pregunta.

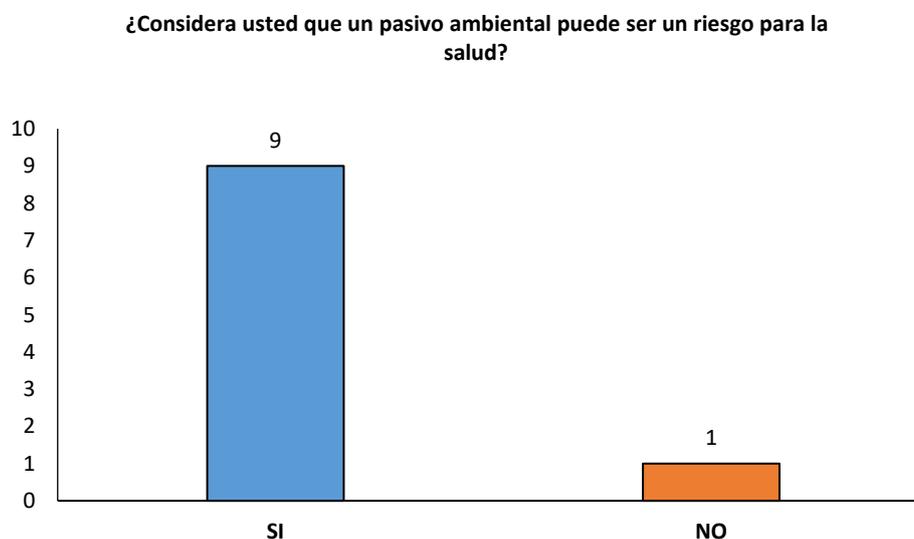


Gráfico 4.4. Pregunta 4 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

En el siguiente gráfico se puede observar que el 90% de las personas encuestadas respondieron que, si puede ser riesgoso, ya que muchas personas los fines de semanas se acercan a los balnearios de la subcuenca con el objetivo de salir de la rutina y entretenerse con sus familiares, mientras que una persona

respondió que si se tomaban las medidas necesarias un pasivo ambiental no puede ser riesgoso para la salud humana.

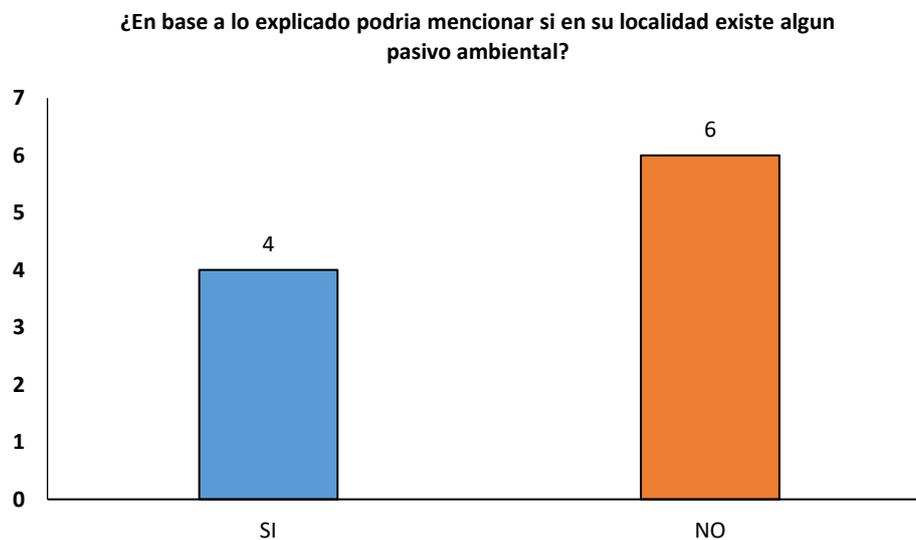


Gráfico 4.5. Pregunta 5 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

En base a esta pregunta claramente se puede constatar que 60% de las personas encuestadas no tenían conocimiento alguno que cerca de su vivienda existía un foco de contaminación, mientras que el 40% si sabían que eran fuentes de contaminación a la subcuenca, pero no le daban importancia, ya que no tenían conocimiento del impacto que este puede causar al recurso hídrico.

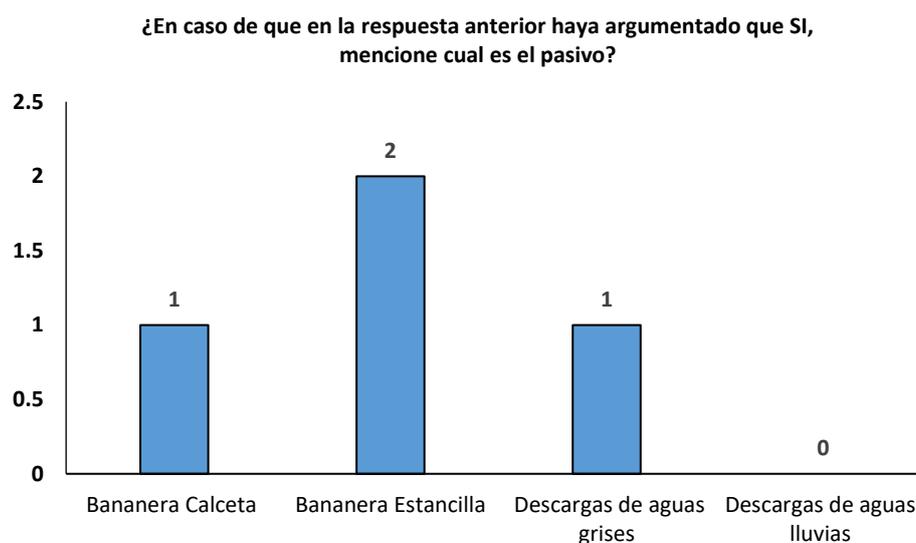


Gráfico 4.6. Pregunta 6 de la encuesta realizada a moradores de la zona de estudio

De las personas que fueron encuestadas solo el 40% de estas mencionaron cual es el pasivo que existe en su localidad, mientras que el resto no tenía conocimiento si existía o no un pasivo cerca de su lugar de residencia.

4.2. VALORACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES PUNTUALES GENERADOS EN LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL CANTÓN BOLÍVAR

En base a los resultados obtenidos en las fichas de identificación de los pasivos, descritos en el anexo 3, en los que se registraron la ubicación, descripción y los atributos de valoración aplicados en la Matriz de importancia (IM), se clasificaron por nivel de criticidad, tal como se indica en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Valor de Importancia de los pasivos ambientales identificados.

Pasivo ambiental	Ubicación		Atributos de la Matriz de Importancia										Valor de IM	Clasificación
	X	Y	3(I)	2(AI)	(PZ)	(R)	(S)	(AC)	(RM)	(RE)	(RCE)	(PE)		
Bananera Calceta	591270	9908569	4	2	2	2	1	1	1	2	4	2	31	Moderado - No Crítico
Aguas Grises	585568	9913370	4	2	2	2	2	1	2	4	4	2	35	Moderado - No Crítico
Bananera Estancilla	587767	9909594	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	38	Moderado - No Crítico
Estación aguas lluvias	585651	9913506	2	2	2	1	1	1	2	2	4	2	25	Irrelevante - No Crítico

Referente a la valoración de los pasivos ambientales en la subcuenca baja del río Carrizal, los valores correspondientes a la Bananera Calceta (B.C), Bananera Calceta (Estancilla) (B.C) y aguas grises (A.G), están clasificados en el rango moderado – no críticos con valores no menores a 25 IM ni superiores a 50 IM, a excepción de la estación de aguas lluvias (E.A) que está considerada como irrelevantes están en la base final del rango que es 25 IM.

Complementario a la valoración de la matriz de importancia, se determinaron cuatro puntos de muestreo correspondientes a los cuatro pasivos ambientales identificados y valorados en la subcuenca baja de río Carrizal, en el cuadro 4.3., se detallaron las coordenadas UTM las cuales fueron tomadas en cada punto establecido.

Cuadro 4.3. Puntos de muestreo según los pasivos identificados

Estación de muestreo	Coordenadas	
	X	Y
Bananera Calceta	0591270	9908569
Aguas Grises	0587817	9909422
Bananera Estancilla	0587767	9909594
Estación aguas lluvias	0585651	9913506

Los análisis fueron realizados en los laboratorios de INTERTEK (Ver Anexo 4), de tal manera que los resultados de cada parámetro permitieron identificar la afectación que estos pasivos estaban generando en el ambiente, mediante la verificación de los límites máximos permisibles de descarga de efluentes a cuerpos naturales de agua, ya que ésta es la principal actividad asociada a los pasivos ambientales; los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos se sintetizan en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Resultados de análisis de laboratorio

Análisis de laboratorio										
Parámetros										
Lugar Estudio	Código	Estación de Muestreo	PH a (20°C)	Humedad %	T° °C	Coliformes Fecales UFC/100ml	Coliformes Totales UFC/100ml	Conductividad Eléctrica uS/cm	DBO ₅ MgO ₂ /L	DQO MgO ₂ /L
Bananera Calceta	B.C 1.1	Estación 1	6,98	54	23	99803.63	2617701.00	544	1,21	2,39
Bananera Calceta	B.C 1.2	Estación 2	7,03	54	23	8192.91	2410789.44	539	3,54	6,48
Aguas Grises	AG 1	Estación 1	7	54	23	8076.29	1801173.53	536	4,16	8,85
Aguas Grises	AG 2	Estación 2	7	54	23	96811.06	2205640.45	527	13,02	23,09
Bananera Estancilla	B.C 2.1	Estación 1	6,94	54	23	8192.91	2002384.28	513	1,30	3,44
Bananera Estancilla	B.C 2.2	Estación 2	6,98	54	23	7959.83	2617701.00	553	1,23	3,03
Estación de Aguas Lluvias	EA 1	Estación 1	7,15	54	23	7843.55	1621981.85	1571	0,93	1,57

Estación de Aguas Iluvias	EA 2	Estación 2	7,17	54	23	8661.06	2205640.45	1435	3,39	6,83
---------------------------------	------	------------	------	----	----	---------	------------	------	------	------

En la presente investigación, para el análisis de datos se emplearon los criterios establecidos en el anexo 1 del libro VI de normas de calidad ambiental y descargas de efluentes del recurso agua que establece la normativa ecuatoriana TULSMA (2015), tal como se presenta en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Normativa Ambiental

Normativa Ambiental

*Para el parámetro de conductividad eléctrica se seleccionó una normativa peruana (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS], 2021) debido a que en la normativa ecuatoriana no cuenta con una estimación respecto a dicho parámetro.

Normativa Ambiental Aplicada				
Límites Máximos Permisibles según TULSMA, y límites máximos permisibles SUNASS				
Parámetro	Unidad de Medida	Criterio	Límite Máximo Permissible	Referencia
Potencial de Hidrogeno (Ph)	Unidades de Ph	Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce	6– 9	Tabla #9
Humedad	%	-	-	-
Temperatura	°C	Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce	Condición natural \pm 3	Tabla #9
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	Criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto primario	200	Tabla #6
Coliformes Totales	NMP/100ml	Criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto primario	2000	Tabla #6
DBO ₅	Mg/l	Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce	100	Tabla #9
DQO	Mg/l	Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce	200	Tabla #9
Conductividad Eléctrica*	uS/cm	Parámetros de calidad organoléptica (Perú)	Máximo 1500	Anexo II Eco fluidos

Por lo que se puede apreciar que los parámetros de: pH, Humedad y temperatura basados en la tabla 9, referente a los límites de descarga a un cuerpo de agua

dulce, no exceden los límites máximos permisibles según los criterios de cada parámetro de la normativa ecuatoriana.

Concernientemente a los parámetros de coliformes fecales y totales se puede evidenciar que no exceden los límites máximos permisibles basados en la tabla 6 del TULSMA referente a los criterios de calidad de agua para fines recreativos mediante contacto primario, cabe recalcar que se seleccionó este tipo de tabla debido a que las actividades recreativas de contacto primario, está en constante contacto con el cuerpo humano, por lo tanto son los límites máximos permisibles más exigibles, por otro lado Ramírez (2018), menciona que la presencia de coliformes en el suministro agua es un indicio de que puede estar contaminado por aguas negras o por otros tipos de desechos en descomposición. Halaby, Ricaurte, Rodríguez y Estupiñán (2017) mediante estudios mencionan que una alta concentración de coliformes es un indicador de posibles infecciones intestinales y extraintestinales, pudiendo afectar a diversas especies de animales sean de sangre caliente y fría, por último afectando a humanos; teniendo en cuenta que el TULSMA (2015), menciona que está totalmente prohibida la descarga de un residuo líquido, provenientes de canales de riego, lavado o mantenimiento vehicular, drenaje pluvial, empaques, recipientes o envases que contenga alguna sustancia tóxica, hacia un cuerpo de agua dulce si antes de haber sido tratada, así la descarga sea de origen público o privado.

Referente a la conductividad eléctrica, se pueden evidenciar que en la estación de aguas lluvias si exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normativa de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS] (2021), debido a que la normativa ecuatoriana no cuenta con una estimación respecto a dicho parámetro, por lo que se debe tener en cuenta que este parámetro entrega información de la presencia de iones disueltos en el agua, si su valor es bajo indica un agua de alta calidad con baja carga de nutrientes, en cambio si su valor es alto es un indicador de contaminación; si se evidencian cambios bruscos en la CE es una señal de que un cuerpo de agua está siendo contaminado por una descarga directa (Ortega, 2020).

En tanto a los parámetros de DBO₅ y DQO, no excedieron los límites máximos, teniendo en cuenta que la demanda química de oxígeno expresa la relación entre

la cantidad de oxígeno consumido en la oxidación de la materia orgánica, el cual es un parámetro muy común en las aguas naturales y residuales (Valencia, 2018); mientras tanto López e Islas (2015), mencionan que una cantidad mayor de DBO presente en el recurso agua señala un contenido alto de contaminación, mientras que una cantidad menor de DBO indica que el grado de contaminación es bajo, el mismo autor menciona que la DBO es una característica cuantificable referente a la contaminación del recurso agua.

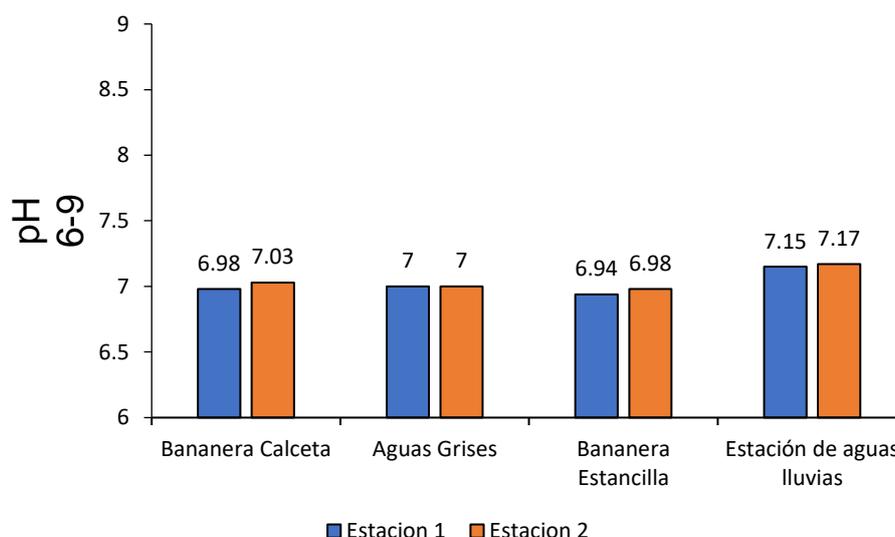


Gráfico 4.7. Resultados del parámetro pH

Como se puede observar en el gráfico 4.7 el parámetro pH no excede los límites máximos permisibles, manteniéndose en un rango neutro, por lo que de acuerdo a lo expuesto por Mancheno y Ramos (2015) el promedio del pH se mantiene en ese rango, debido a que el agua no tiene contacto con sustancias ácidas o básicas que pudieran modificar o alterar su composición.

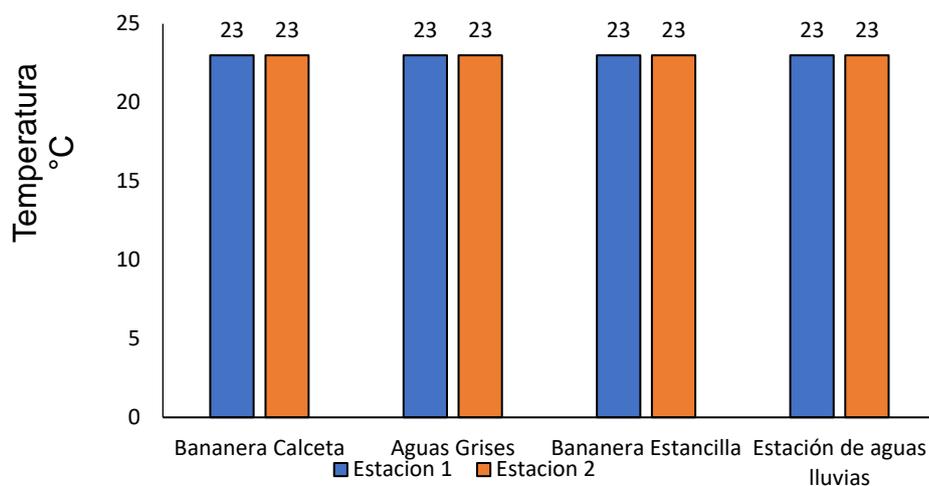


Gráfico 4.8. Resultados de Temperatura.

Se puede observar en el gráfico 4.9 que la temperatura no excede los límites máximos permisibles, por tanto, considerándose lo expuesto por Carrillo y Urgilés (2016), los ríos pueden tener variaciones de la temperatura por medio de factores tales como: aire, nubosidad, altitud, hora del día, latitud, temperatura del ambiente, etc.

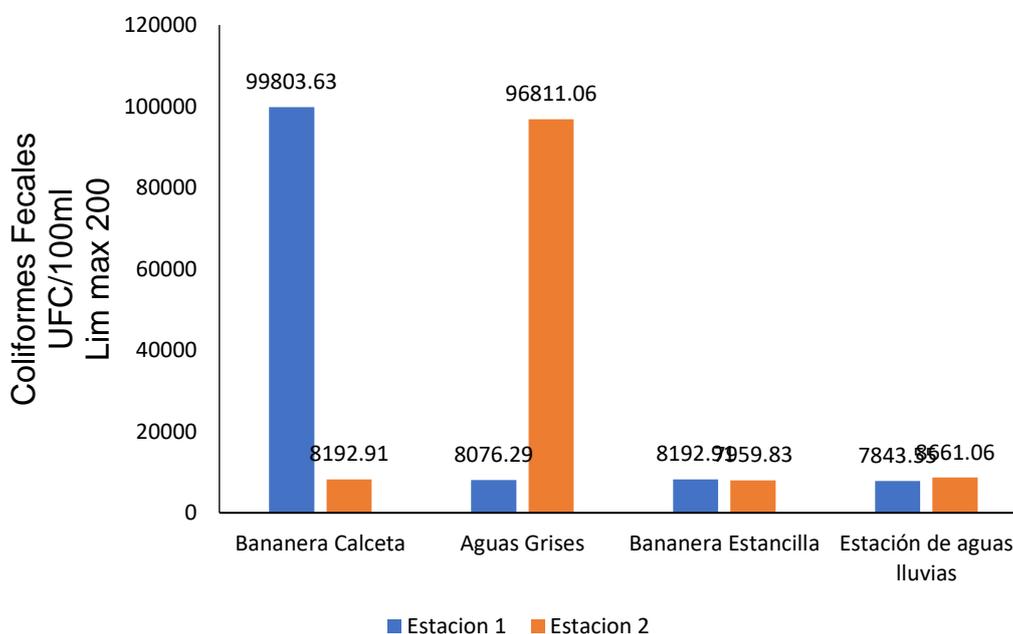


Gráfico 4.9. Resultados correspondientes a Coliformes Fecales

Referente al gráfico 4.10 los coliformes fecales se encuentran elevados por sobre la normativa en las estaciones correspondientes a la bananera de Calceta y a la bananera de La Estancilla, lo cual puede ser causado según Andrade y Ponce

(2016) por la presencia de industrias asentadas en las riberas del río, ya que a menudo descargan sus aguas directamente a la cuenca sin un previo tratamiento.

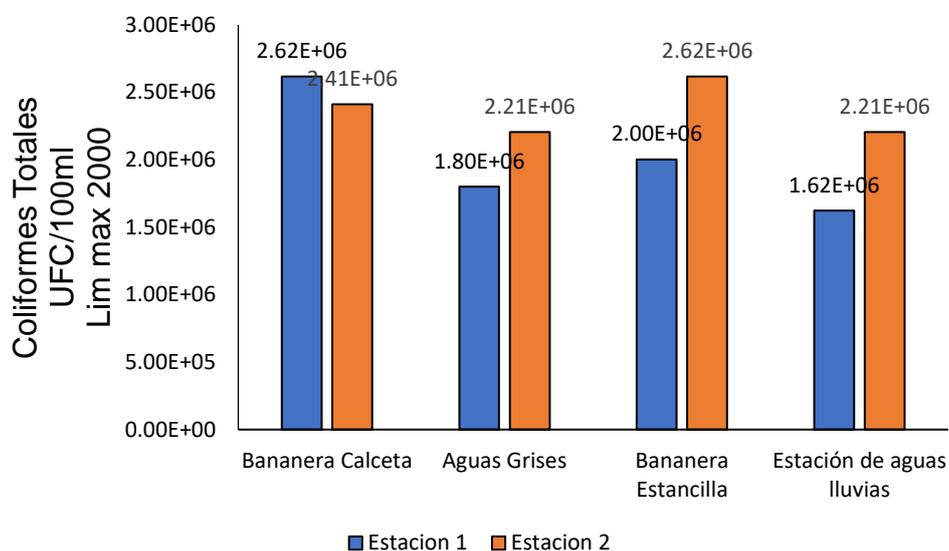


Gráfico 4.10. Resultados correspondientes a Coliformes totales.

Como se puede apreciar en el gráfico 4.11 los coliformes totales se encuentran elevados en los puntos de las bananeras de Calceta y la Estancilla, por lo tanto esto puede ser debido según lo expuesto por Flores y Pinargote (2019) a que las lagunas de oxidación tanto de Quiroga como Calceta se encuentran descargando diariamente sus aguas directamente al río sin un previo tratamiento adecuado, tanto así que provocan malos olores, cambios paisajísticos y en la dinámica fluvial del recurso hídrico.

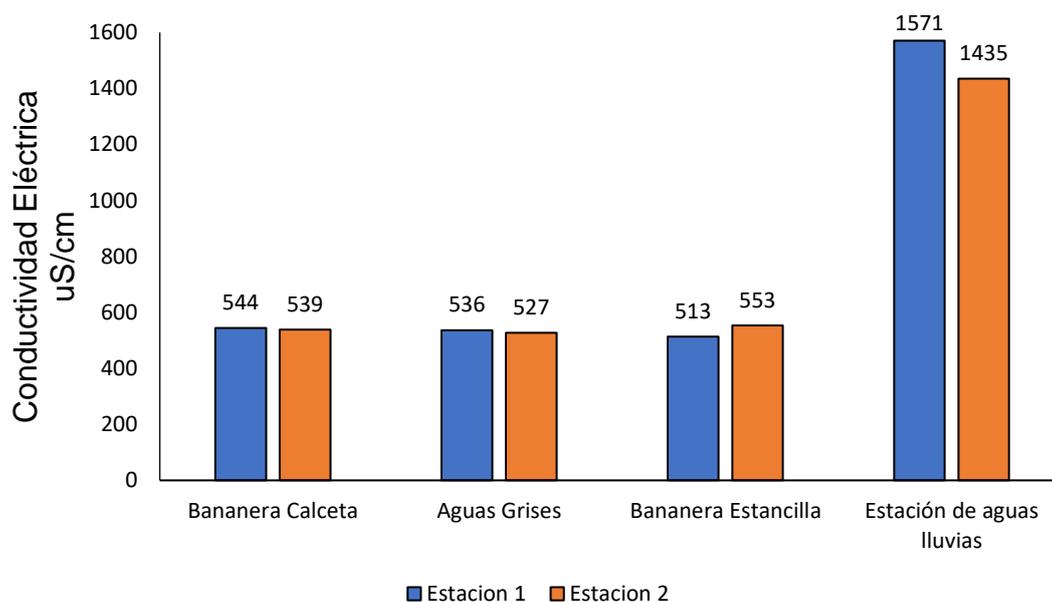


Gráfico 4.11. Resultados correspondientes a Conductividad Eléctrica.

En el gráfico 4.12 se aprecia que la conductividad eléctrica se mantiene por debajo del límite máximo permisible en tres de las cuatro estaciones, por lo tanto, en la estación de aguas lluvias excede el límite máximo permisible, el cual es $1500 \mu\text{S}/\text{cm}$ según el (SUNASS, 2021), por lo tanto, Castro *et al.*, (2017) mencionan que la conductividad del agua se relaciona con la concentración de las sales en disolución, cuya disociación genera iones capaces de transportar la corriente eléctrica. La solubilidad de las sales del agua depende de la temperatura, por lo que la conductividad varía en relación a la temperatura del agua.

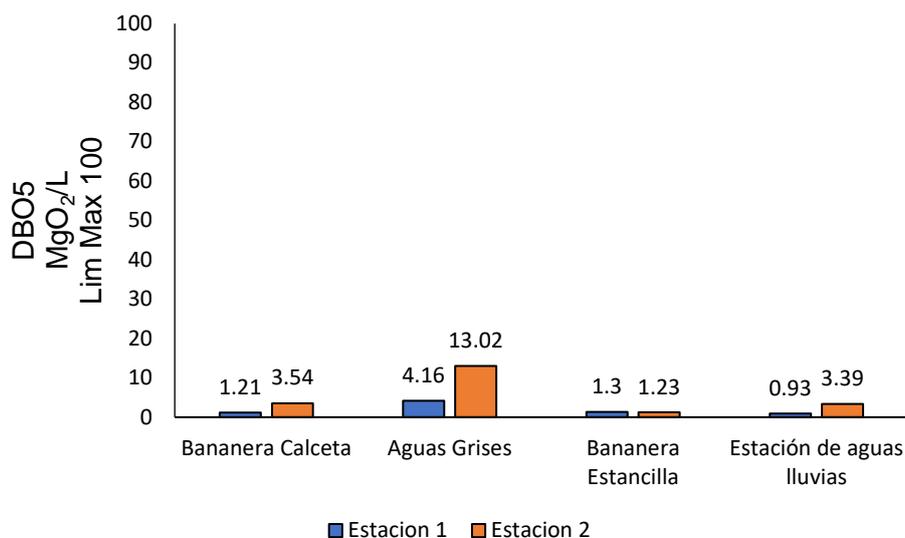


Gráfico 4.12. Resultados de la DBO₅.

En el gráfico 4.13 se puede apreciar que el pasivo con mayor relevancia fue el de aguas grises respecto al parámetro de DBO, aunque no excedan los límites máximos permisibles fueron los que presentaron las cifras más altas a diferencia del resto de pasivos, esto se relaciona con lo expuesto por Alcívar *et al.* (2017) quienes determinaron que los valores de DBO están asociados a la alta presencia de materia orgánica, la cual altera la calidad del agua ya sea de forma directa o indirecta.

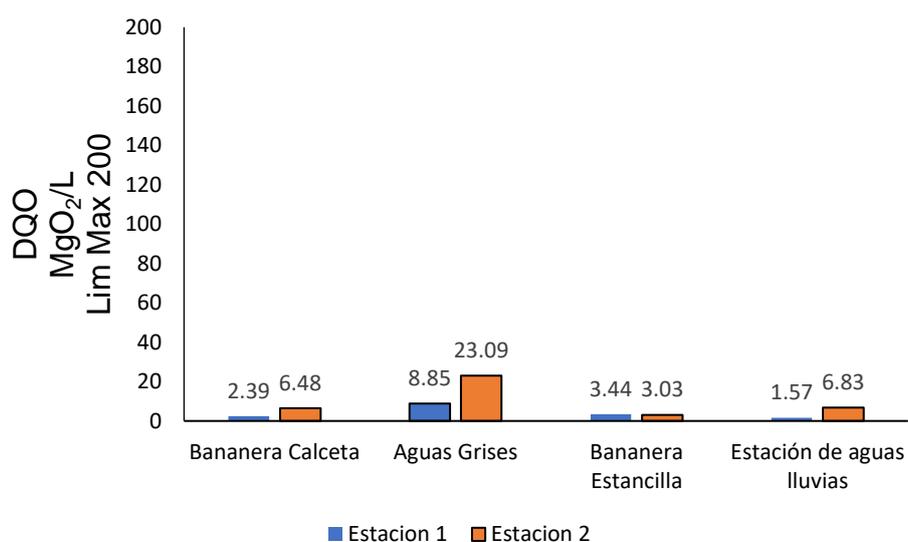


Gráfico 4.13. Resultados correspondientes a la DQO.

Se puede observar que el valor de DQO, presenta mayor relevancia en la estación de aguas grises; aunque se encuentre elevado, no excede los límites máximos permisibles de la normativa vigente (TULSMA, 2015) y (SUNASS), por lo tanto, Raffo y Ruíz (2017) mencionan que las aguas son totalmente susceptibles a la contaminación antrópica, en este caso el agua residual que demanda oxígeno el cual afecta las corrientes del agua.

4.3. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

De acuerdo a la valoración de los pasivos ambientales encontrados se establecieron medidas basadas en lo propuesto por Caraballo (2019) sobre medidas de mitigación.

Cuadro 4.6. Medidas de mitigación

Medidas de mitigación	
Pasivo ambiental	Efluente de Bananera de Calceta
Ubicación	Puente del Sector El Limón
Valoración de Pasivo Ambiental	Moderado No Crítico
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Minimizar la permanencia del pasivo ambiental generado por las actividades productivas de la bananera
Externalidad o Impacto	Medida
Contaminación del agua por tubería de descarga desde la bananera Calceta, es un fluido no temporal con evacuación esporádica cuando la capacidad de almacenamiento interno del canal se supera.	Adición de microorganismos vivos, que tengan la capacidad para degradar el contaminante en cuestión, para promover su biodegradación o su biotransformación. El tamaño del inóculo a utilizar, depende del tamaño de la zona contaminada, de la dispersión de los contaminantes y de la velocidad de crecimiento de los microorganismos degradadores
Plazo de ejecución	12 meses
Responsable	Gerencia de la Bananera Calceta
Costo	\$1,000

Medidas de mitigación	
Pasivo ambiental	Descargas de aguas grises
Ubicación	La Estancilla
Valoración de Pasivo Ambiental	Moderado No Crítico
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Minimizar la permanencia del pasivo ambiental generado por las descargas de aguas grises al río Carrizal
Externalidad o Impacto	Medida
Contaminación del agua correspondiente a un vertido conjunto de aguas grises de origen doméstico, viviendas pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo asentadas en las riberas del río, no cuentan con servicios básicos (agua potable, ni alcantarillado) por lo que instalan tuberías de desagüe directo al río	Implementación y/o adecuación de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales domésticas
Plazo de ejecución	12 meses
Responsable	GAD Municipal del cantón Bolívar
Costo	\$120,000

Medidas de mitigación	
Pasivo ambiental	Efluente Bananera DOLE
Ubicación	La Estancilla
Valoración de Pasivo Ambiental	Moderado No Crítico
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Minimizar la permanencia del pasivo ambiental generado por las actividades productivas de la bananera
Externalidad o Impacto	Medida

Contaminación del agua debido a la presencia de una tubería de salida del sistema de producción de la bananera orgánica DOLE, asentada en la parroquia Ángel Pedro Giler, la cual es de producción orgánica

Tratamiento con ozono ya que disminuye la carga orgánica, el olor y el color aparte de generar una desinfección total de los microorganismos desfavorables que en el agua se pudieran encontrar, y todo de una manera natural sin el uso abusivo de procesos químicos, consumibles etc. Siendo una tecnología limpia, sin efecto residual y de bajo consumo en su creación.

Plazo de ejecución	12 meses
Responsable	Gerencia de la Bananera DOLE
Costo	\$900

Medidas de mitigación	
Pasivo ambiental	Descargas de aguas lluvias
Ubicación	Tosagua
Valoración de Pasivo Ambiental	Irrelevante
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Minimizar la permanencia del pasivo ambiental generado por las descargas de aguas lluvias sin tratamiento al río Carrizal
Externalidad o Impacto	Medida

Contaminación del agua correspondiente a un área de descarga de aguas lluvias provenientes del sistema de recolección de la ciudad de Tosagua, por su ubicación en la periferia del casco urbano, la red termina en una tubería de desagüe al río Carrizal

Limpiezas periódicas de drenajes, que consisten en la limpieza y revisión de tuberías de desagüe, las cuales se las limpia en ciertos periodos de tiempo y pueden ser tratadas con Microorganismos Benéficos (MB) una mezcla de bacterias, hongos y levaduras, los cuales favorecen principalmente la reducción de olores y manejo de aguas.

Plazo de ejecución	12 meses
Responsable	GAD Municipal del cantón Tosagua
Costo	\$2,000

Para González (2016) las medidas de mitigación (sean estas preventivas o correctoras) de los pasivos identificados y valorados, deben estar supervisadas por un responsable que dependiendo de sus competencias pueda desplegar un marco metodológico para mitigar dichos pasivos, que mejoren la relación sociedad-hombre-naturaleza; convirtiéndose así, en un instrumento de apoyo en la toma de decisiones para la elaboración de estudios de factibilidad enfocados a la implementación de las medidas de mitigación que demuestren ser sostenibles para los involucrados (Quiroz, 2018).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la subcuenca baja del río Carrizal el impacto ambiental identificado fue la contaminación de agua por descargas de efluentes, evidenciándose 4 pasivos ambientales influenciados por actividades antropogénicas, que son Bananera Calceta (B.C.1), aguas grises (A.G), bananera Estancilla (B.C.2) y la estación de aguas lluvias de la ciudad de Tosagua (E.A), a su vez, los resultados de la encuesta demuestran que el 60% de los encuestados desconoce sobre la presencia y afectación de los pasivos ambientales en su entorno.
- De la valoración de importancia 3 pasivos (Bananera Calceta, Bananera Estancilla y Aguas Grises) se situaron dentro del rango de moderación - no crítica, mientras que un resultado fue irrelevante - no crítico (Estación de Aguas Lluvias de la ciudad de Tosagua), el punto más crítico fue el del pasivo correspondiente al de aguas grises en la que los parámetros de coliformes fecales – totales, DBO₅, DQO y Conductividad eléctrica de la estación 2 arrojaron resultados altos, pero sin exceder los límites máximos permisibles. Con respecto a las estaciones restantes, los resultados de los análisis demostraron que se encuentran dentro de los rangos permitidos.
- Se propusieron cuatro medidas de mitigación, una por cada pasivo valorado, las cuales están orientadas a minimizar el problema de la contaminación del agua, que es el principal impacto ambiental reconocido en la zona de estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

- Ampliar un mayor rango de análisis y monitoreo de la cuenca para determinar la existencia de pasivos ambientales de mayor o menor importancia.

- Que los Gobiernos Autónomos Descentralizados tanto del cantón Bolívar y de Tosagua implementen medidas de mitigación y control de los impactos ambientales derivados de los pasivos identificados y valorados.
- Los responsables de la aplicación de las medidas propuestas deberán considerar la caracterización de los pasivos ambientales identificados, antes de su aplicación, para garantizar su cumplimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar, J., Mariscal, W., Villacrés, R., Sorroza, N., García, F., y Mariscal, R. (2017). Evaluación físico-química y microbiológica de la calidad del agua de pozos. Revista Dominio de las ciencias. Vol 3. p 183-206
- Andrade, E y Ponce, W. (2016). Determinación de los niveles de metales pesados en la microcuenca del río Carrizal, del cantón Bolívar, provincia de Manabí. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM. Calceta-Manabí. EC. p 16
- Arango, M y Olaya, Y. (2012). Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. Medellín, CO. Revista Gestión y Ambiente UNC. Vol. 15. p 1.
- Aveiga, A., Noles, P., De la Cruz, A., Peñarrieta, F., y Alcantara, F. (2019). Variaciones físico-químicas de la calidad del agua del río Carrizal en Manabí. Calceta-Manabí, EC. Revista UTE. p 1.
- Avilés, H. (2006). El valor del agua en la agricultura. EC. Revista La Granja. Vol. 5. p 3.
- Bermúdez, C. 2016. Eficiencia de consorcios bacterianos-microalgal para la disminución de la concentración de materia orgánica en aguas residuales de la ESPAM MFL. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM. Calceta-Manabí. EC. p 26.
- Bravo, R y Giler, M. 2016. Eficiencia de consorcios microbianos (IN VITRO) en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la ciudad de Calceta. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM. Calceta-Manabí. EC. p 43.
- Caraballo, M. (2019). Propuesta metodológica para la valoración de pasivos ambientales acumulativos en una central hidroeléctrica superior a 1000 Megavatios en Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

- Carrillo, M y Urgilés, P. (2016). Determinación del índice de calidad del agua ICA-NSF de los ríos mazar y pindilig. Tesis. Ing. Medio Ambiente. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador. p 61.
- Castro, Y., Zúñiga, L., y Alvarado, D. (2017). La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica. Tecnología en marcha. Vol. 31. p 35-46
- Custodio, M y Pantoja, R. (2012). Impactos antropogénicos en la calidad del agua del rio cunas. Perú. Revista Apunte de Ciencias y sociedad. Vol. 2. p 2-3.
- Fernández, I. (2020). Explotación minera en Portovelo: Manejo integral de relaves mineros para minimizar impactos ambientales. Tesis. Gestión Ambiental. UTMACH. pp 1-85.
- Flores, F y Pinargote, Z. (2019). Evaluación de pasivos ambientales puntuales sobre el recurso natural agua, de la subcuenca media del río Carrizal. Tesis. Ing. Ambiental. ESPAM. Calceta. p 66.
- Guerrero, J. (2018). "Determinación de pasivos ambientales en las riberas del río puca del cantón olmedo". Tesis. Ing. Medio Ambiente. UNESUM. Jipijapa-Manabí, EC. p 15.
- González, A., Palacios, I. y Ábalos, A. (2020). Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica GuaosGascón de Santiago de Cuba. Revista Cubana de Química. Vol. 32. N° 1. Pp 154-171
- González, H. (2017). Aspectos e impactos ambientales significativos. (En Línea). EC. Consultado, 17 de ene. 2021. Formato HTML. Disponible en <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/aspectos-e-impactos-ambientales-significativos/>.
- González, J. (2016). Desafíos y propuestas en salvaguarda de nuestro Patrimonio Cultural. Fondo Editorial de la Universidad Latinoamericana y del Caribe (FEULAC). Caracas.

- Guzmán, J. (2018). Impacto de los pasivos ambientales. Haití. Revista Dialnet. Vol. 11. P 33.
- Halaby, N., Ricaurte, K., Rodríguez, J., y Estupiñán, S. (2017). Evaluación de la calidad bacteriológica de las aguas naturales de algunos sitios de Colombia. Revista Biociencias. Vol 1. p 8-9
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2007). determinación de escherichia coli y coliformes totales en agua por el método de filtración por membrana en agar chromocult. (En línea). EC. Consultado, 30 de ene. 2020. Formato PDF. Disponible en <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Coliformes+totales+y+E.+coli+en+Agua+Filtraci%C3%B3n+por+Membrana.pdf/5414795c-370e-48ef-9818-ec54a0f01174>.
- Lecca, R y Lizama, R. (2014). Caracterización de aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. Perú. Industrial data Vol.13. p 6-7.
- López, L., López, M., y Medina, G. (2016). The prevention and mitigation of the risks of mining environmental liabilities (MEL) in Colombia. Revista Redalyc. Colombia. Vol. 13. p 78-91.
- López, U y Islas, A. (2015). Caracterización de elementos y demanda de oxígeno en aguas naturales de la región geotérmica de los azufres. Revista Jóvenes en la ciencia. Vol 1. p 45-49
- Lorente, A. (2010). Ganadería y cambio climático: una influencia recíproca. Alicante. ES. Revista Dialnet. Vol.3. p 4
- Lurralde, I., Nekazaritza, P., y Arranza, E. (2009). Identificación y evaluación de aspectos ambientales. (En línea). EC. Consultado, 17 de ene. 2021. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion_y_evaluacion_de_aspectos_ambientales.pdf.

- Mancheno, G y Ramos, C. (2015). Evaluación de la calidad del agua en la quebrada Huarmiyacu del cantón Urcuquí, provincia de Imbabura para el prediseño de la planta de potabilización de agua para consumo humano de las poblaciones de San Blas y Urcuquí. Tesis. Ingeniería Ambiental. Facultad de ingeniería Civil y Ambiental. Quito. EC. p 6-40.
- Melo, R. (2011). Evaluación de un pasivo ambiental metalúrgico. Universidad Autónoma de San Luis de Potosí. San Luis de Potosí.
- Mendoza, M., Menéndez, M., Mora, B., Ramos, J., Sánchez, E., Sánchez, M., Valdiviezo, F., Velázquez, M., y Zambrano L. (2017). Efecto de las aguas residuales domésticas en la calidad del agua del río Chone en el sitio "Agua Potable". (En línea). EC. Consultado, 9 de dic. 2019. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/371084423/INFORME-PROYECTO-CALIDAD-DEL-AGUA-DEL-RIO-CHONE-ECUADOR>.
- Orozco, C., Pérez, A., Gonzales, N., Rodríguez, F., y Alfayate, J. (2002). Contaminación ambiental una visión desde la química. 1 ed. España. Thomson Editores. p 199.
- Ortega, S. (2020). Creación de una línea base de análisis de aguas naturales, con uso recreacional en Parque Nacional Huerquehue. Universidad Técnica Federico Santa María. Viña del Mar
- Padrón, A y Cantú, P. (2009). El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. México. Revista Dialnet. Vol. 3. p 11.
- Peña, M. (2013). Identificación de pasivos ambientales y propuesta metodológica de remediación de piscinas api en el campo pindo, operado por el consorcio petrosud petroriga. Tesis. Ing en Geología. Universidad central del ecuador. Quito. EC. p 65.
- Prieto, D. (2017). Análisis microbiológico de aguas naturales. Tesis en Biología. Universidad la Coruña. España. p 6-7

- Pozo, F. (2017). Presencia de metales pesados cadmio y plomo en el estuario del río Chone – Manabí, Ecuador. Bahía de Caráquez-Manabí, EC. Revista Ciencia UNEMI. V. 10. p 129.
- Philco, C., Noles, P., Cobeña, H., Robalino, L; García, J., y Zambrano, Y. (2018). Proyecto de evaluación de los pasivos ambientales en la cuenca del río carrizal y el vaso de la represa “la esperanza” y su incidencia en el calentamiento global. Calceta-Manabí, EC. Revista PUCE. p 1.
- Quinga, M. (2017). Contaminación al rio Machángara y al derecho del buen vivir de los habitantes del barrio de Guápulo del DMQ en el 2015. Tesis. Abg en leyes. Universidad Central del Ecuador. Quito. EC. p 23.
- Quiroz, E. (2018). Experiencia laboral en la participación del Desarrollo y propuestas de medidas de mitigación del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) del H. Ayuntamiento de Metepec 2017. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca de Lerdo
- Raffo, E y Ruíz, E. 2014. Características de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. Universidad Nacional Mayor San Marcos. Lima. Perú. Revista Industrial Data. vol. 17.
- Ramírez, L. (2018). Contaminación bacteriológica por coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp en aguas termales de alcance turístico de la región San Martín - Perú 2016. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.
- Romero, A. (2010). Contaminación ambiental y calentamiento global. 1 ed. México. Trillas S.A. p 67
- Romero, J. (2002). Calidad del agua. 1 ed. Colombia. Nomos S.A. p 146-147
- Sánchez, M. (2019). Propuesta de fitorremediación para coliformes fecales utilizando la especie *shoenoplectus californicus* en la comunidad de Illangama de Guaranda, Provincia de Bolívar. Ing., Ambiental. Universidad de Guayaquil. Guayaquil. p 25.

Smith, R y Smith, T. (2005). Ecología. 4 ed. Madrid. España. p 67. ISBN: 84-7829-040-0.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS, 2021). Normas de Calidad del Agua. Sistema de Gestión de la calidad. <http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/legisla%20web%28cambio%29/normas/calidad%20de%20agua/Oficio%20677.pdf>

Triviño, C y Zambrano, A. (2018). Actividades antropogénicas en la subcuenca del río Carrizal y su incidencia en la calidad del agua. Ing., Medio Ambiente. ESPAM. Calceta. EC. p 84.

TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente). 2015. Recuperado el 20 de febrero de 2020, <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>

Valencia, R. (2018). Distribución espacial y temporal de coliformes totales y fecales en el río Yaguachi. Guayaquil. Universidad de Guayaquil.

Velarde, D y Ochoa, M. (2009). Valoración económica y social de los pasivos ambientales generados en los pozos de producción del campo auca, provincia de orellana. Tesis. Ing., Recursos Naturales Renovables. UTN. Ibarra. EC. p 9-11.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de la encuesta

ENCUESTA SOBRE PASIVOS AMBIENTALES

Edad:

Sexo:

Marque con una X la puntuación que considere más acorde con su conocimiento

¿CONOCE USTED EL TERMINO PASIVO AMBIENTAL?	
SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LE GUSTARIA CONOCER A QUE HACE REFERENCIA EL TERMINO "PASIVO AMBIENTAL"	
SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

UNA VEZ EXPLICADO A LO QUE HACE REFERENCIA UN PASIVO AMBIENTAL, PODRIA RESPONDER LA SIGUIENTE PREGUNTA. ¿Cree usted que un pasivo Ambiental es aquel daño generado por una obra, proyecto o actividad productiva o económica, que no ha sido reparado o restaurado, o aquel que ha sido intervenido previamente pero de forma inadecuada o incompleta y que continua presente en el ambiente?	
SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿CONSIDERA USTED QUE UN PASIVO AMBIENTAL PUEDE SER UN RIESGO PARA LA SALUD?	
SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿EN BASE A LO EXPLICADO PODRIA MENCIONAR SI EN SU LOCALIDAD EXISTE ALGUN PASIVO AMBIENTAL?	
SI	NO

¿En caso de que en la respuesta anterior haya argumentado que SI, mencione cual es el pasivo?

¿Cómo calificaría usted la visita del grupo de trabajo para compartir conocimientos sobre pasivos ambientales?

Anexo 2. Modelo de la ficha



FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL

TRAMO:

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

UBICACIÓN

UTM:

LADO

DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

CATEGORIA

CAUSA

ECOLOGÍA

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ASPECTO ESTÉTICO

ASPECTO DE INTERES HUMANO

TIPO DE PASIVO AMBIENTAL

DEZLIZAMIENTO O DERRUMBE

DAÑOS ECOLÓGICOS Y PAISAJISTAS

CONTAMINACIÓN DE AGUAS

DAÑOS A LAS FUENTES DE AGUA A
POBLADOS

ACCESO O POBLADOS INTERRUMPIDOS		BOTADEROS INDISCRIMINADOS	LATERALES	
EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN DE CAUCE		ÁREAS DEGRADADAS		
MATRIZ DE IMPORTANCIA				
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)	MOMENTO (PZ)	REVERSIBILIDAD (R)
BAJA		LOCAL	LARGO PLAZO	CORTO PLAZO
MEDIO		REGIONAL	MEDIANO PLAZO	MEDIANO PLAZO
ALTA		EXTRA REGIONAL	INMEDIATO	IRREVERSIBLE
EFECTO (RCE)		SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (AC)	PERIODICIDAD (RM)
INDIRECTO		SIN SINERGISMO	SIMPLE	DESCONTINUO
DIRECTO		SINÉRGICO	ACUMULATIVO	PERIÓDICO
		MUY SINÉRGICO		CONTINUO
RECUPERABILIDAD		Permanencia del efecto		
RECUPERABLE		Fugaz		
MITIGABLE		Temporal		
IRRECUPERABLE		Permanente		
IMPORTANCIA				
RESULTADOS (IM)			PASIVO AMBIENTAL DE:	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN				

Anexo 3. Fichas de identificación de los pasivos ambientales



FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL

TRAMO:

Pasivo Ambiental Bananera Calceta

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

UBICACIÓN

UTM:

LADO

El pasivo se encuentra ubicado en el tramo del puente que esta llegando a la ESPAM "MFL"

X
0591270

Y
9908569

DERECHO

DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL



El pasivo corresponde a una tubería de salida de sistema de producción de la bananera Calceta, es un fluido no temporal, se evacua en determinados momentos cuando la capacidad de almacenamiento interna del canal es sobrepasada, por lo que se libera al río Carrizal

CATEGORIA

CAUSA

ECOLOGÍA

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ASPECTO ESTÉTICO

ASPECTO DE INTERES HUMANO

X

Plantación de monocultivo (Banano) y uso de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas)

TIPO DE PASIVO AMBIENTAL

DEZLIZAMIENTO O DERRUMBE

DAÑOS ECOLÓGICOS Y PAISAJISTAS

CONTAMINACIÓN DE AGUAS	X	DAÑOS A LAS FUENTES DE AGUA A POBLADOS	X
ACCESO O POBLADOS INTERRUMPIDOS		BOTADEROS LATERALES INDISCRIMINADOS	
EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN DE CAUCE		ÁREAS DEGRADADAS	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		MOMENTO (PZ)		REVERSIBILIDAD (R)	
BAJA		LOCAL	X	LARGO PLAZO		CORTO PLAZO	
MEDIO	X	REGIONAL		MEDIANO PLAZO	X	MEDIANO PLAZO	X
ALTA		EXTRA REGIONAL		INMEDIATO		IRREVERSIBLE	
EFECTO (RCE)		SINERGIA (S)		ACUMULACIÓN (AC)		PERIODICIDAD (RM)	
INDIRECTO		SIN SINERGISMO	X	SIMPLE	X	DESCONTINUO	X
DIRECTO	X	SINÉRGICO		ACUMULATIVO		PERIÓDICO	
		MUY SINÉRGICO				CONTINUO	
RECUPERABILIDAD		Permanencia del efecto					
RECUPERABLE	X	Fugaz					
MITIGABLE		Temporal		X			
IRRECUPERABLE		Permanente					

IMPORTANCIA

RESULTADOS (IM)	31	PASIVO AMBIENTAL DE:	Moderado – No Crítico
-----------------	----	----------------------	-----------------------

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

Adición de microorganismos vivos, que tengan la capacidad para degradar el contaminante en cuestión, para promover su biodegradación o su biotransformación. El tamaño del inóculo a utilizar, depende del tamaño de la zona contaminada, de la dispersión de los contaminantes y de la velocidad de crecimiento de los microorganismos degradadores.


FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL

TRAMO	Pasivo ambiental bananera de la Estancilla
-------	--

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

UBICACIÓN	UTM		LADO
Este pasivo se lo encuentra localizado en la Estancilla cerca de un balneario ubicado en la zona.	X 0587767	Y 9909594	DERECHO

DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL


El pasivo corresponde a una tubería de salida de sistema de producción de la bananera de la parroquia La Estancilla, al ser de producción orgánica el fluido liberado posee una alta carga orgánica

CATEGORIA
CAUSA

CATEGORIA	X	CAUSA
ECOLOGÍA		Producción orgánica de banano para exportación, generación de lixiviados por elaboración de abonos orgánicos
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	X	
ASPECTO ESTÉTICO		
ASPECTO DE INTERES HUMANO		

TIPO DE PASIVO AMBIENTAL

DEZLIZAMIENTO O DERRUMBE		DAÑOS ECOLÓGICOS Y PAISAJISTAS
--------------------------	--	--------------------------------

CONTAMINACIÓN DE AGUAS	X	DAÑOS A LAS FUENTES DE AGUA A POBLADOS	
ACCESO O POBLADOS INTERRUMPIDOS		BOTADEROS LATERALES INDISCRIMINADOS	
EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN DE CAUCE		ÁREAS DEGRADADAS	
MATRIZ DE IMPORTANCIA			
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)	MOMENTO (PZ)
BAJA		LOCAL X	LARGO PLAZO
MEDIO	X	REGIONAL	MEDIANO PLAZO X
ALTA		EXTRA REGIONAL	INMEDIATO
EFFECTO (RCE)		SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (AC)
INDIRECTO		SIN SINERGISMO	SIMPLE
DIRECTO	X	SINÉRGICO X	ACUMULATIVO X
		MUY SINÉRGICO	
RECUPERABILIDAD		PERMANENCIA DEL EFECTO	
RECUPERABLE		FUGAZ	
MITIGABLE	X	TEMPORAL	X
IRRECUPERABLE		PERMANENTE	
IMPORTANCIA			
RESULTADOS (IM)	38	PASIVO AMBIENTAL DE:	Moderado – No Crítico
MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN			
<p>Tratamiento con ozono ya que disminuye la carga orgánica, el olor y el color aparte de generar una desinfección total de los microorganismos desfavorables que en el agua se pudieran encontrar, y todo de una manera natural sin el uso abusivo de procesos químicos, consumibles etc. Siendo una tecnología limpia, sin efecto residual y de bajo consumo en su creación.</p>			


FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL

TRAMO	Aguas grises Tosagua
-------	----------------------

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

UBICACIÓN	UTM		LADO
Este pasivo se lo encuentra localizado cerca a la bananera DOLE que se encuentra en la estancilla.	0587817	9909422	IZQUIERDO

DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL


Este pasivo ambiental corresponde a un vertido conjunto de aguas grises de origen doméstico, las viviendas pertenecientes a un estrato socioeconómica bajo se encuentran asentadas en las riberas del río, al no contar con los servicios básicos como agua potable y alcantarillado, instalan tuberías de desagüe que van directo al río sin ningún tipo de tratamiento.

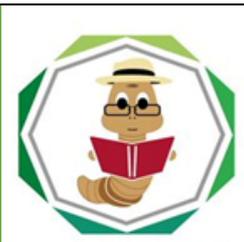
CATEGORIA
CAUSA

ECOLOGÍA		Vertido de aguas grises proveniente de hogares asentados en las riberas del río en el cantón Tosagua
CONTAMICACIÓN AMBIENTAL	X	
ASPECTO ESTÉTICO		
ASPECTO DE INTERES HUMANO		

TIPO DE PASIVO AMBIENTAL

DEZLIZAMIENTO O DERRUMBE		DAÑOS ECOLÓGICOS Y PAISAJISTAS	X
CONTAMINACIÓN DE AGUAS	X	DAÑOS A LAS FUENTES DE AGUA A POBLADOS	X

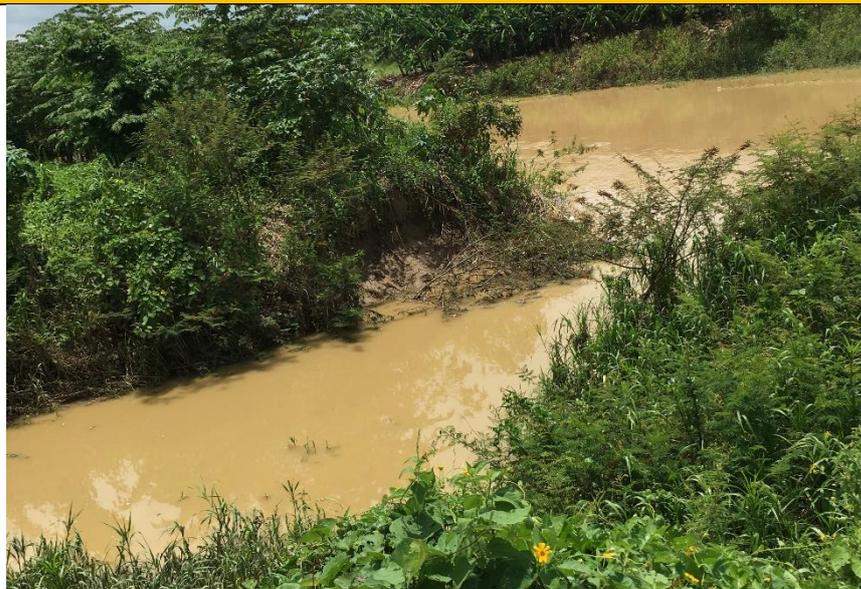
ACCESO O POBLADOS INTERRUMPIDOS			BOTADEROS INDISCRIMINADOS		LATERALES			
EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN DE CAUCE			ÁREAS DEGRADADAS					
MATRIZ DE IMPORTANCIA								
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		MOMENTO (PZ)		REVERSIBILIDAD (R)		
BAJA		LOCAL	X	LARGO PLAZO		CORTO PLAZO		
MEDIO	X	REGIONAL		MEDIANO PLAZO	X	MEDIANO PLAZO	X	
ALTA		EXTRA REGIONAL		INMEDIATO		IRREVERSIBLE		
EFFECTO (RCE)		SINERGIA (S)		ACUMULACIÓN (AC)		PERIODICIDAD (RM)		
INDIRECTO		SIN SINERGISMO		SIMPLE	X	DESCONTINUO		
DIRECTO	X	SINÉRGICO	X	ACUMULATIVO		PERIÓDICO		
		MUY SINÉRGICO				CONTINUO	X	
RECUPERABILIDAD			PERMANENCIA DEL EFECTO					
RECUPERABLE				FUGAZ				
MITIGABLE	X			TEMPORAL	X			
IRRECUPERABLE				PERMANENTE				
IMPORTANCIA								
RESULTADOS (IM)		35	PASIVO AMBIENTAL DE:		Moderado – No Crítico			
MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN								
Implementación y/o adecuación de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales domésticas.								


FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CARRIZAL

TRAMO	Planta de tratamiento de aguas lluvias de la ciudad de Tosagua
-------	--

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

UBICACIÓN	UTM		LADO
Se encuentra en el antiguo paso lateral de la ciudad de Tosagua, cerca de la gasolinera que queda en la vía Chone.	X 0585651	Y 9913506	IZQUIERDO

DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL


El pasivo corresponde a un área de descarga de aguas lluvias, provenientes del sistema de recolección de la ciudad de Tosagua, por su ubicación en la periferia del casco urbano, la red termina en una tubería de desagüe al río Carrizal

CATEGORIA		CAUSA	
ECOLOGÍA			
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	X		
ASPECTO ESTÉTICO			
ASPECTO DE INTERES HUMANO			
TIPO DE PASIVO AMBIENTAL			
DEZLIZAMIENTO O DERRUMBE		DAÑOS ECOLÓGICOS Y PAISAJISTAS	X

CONTAMINACIÓN DE AGUAS			DAÑOS A LAS FUENTES DE AGUA A POBLADOS				
ACCESO O POBLADOS INTERRUMPIDOS			BOTADEROS LATERALES INDISCRIMINADOS				
EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN DE CAUCE		X	ÁREAS DEGRADADAS				
MATRIZ DE IMPORTANCIA							
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		MOMENTO (PZ)		REVERSIBILIDAD (R)	
BAJA	X	LOCAL	X	LARGO PLAZO		CORTO PLAZO	X
MEDIO		REGIONAL		MEDIANO PLAZO	X	MEDIANO PLAZO	
ALTA		EXTRA REGIONAL		INMEDIATO		IRREVERSIBLE	
EFFECTO (RCE)		SINERGIA (S)		ACUMULACIÓN (AC)		PERIODICIDAD (RM)	
INDIRECTO		SIN SINERGISMO	X	SIMPLE	X	DESCONTINUO	
DIRECTO	X	SINÉRGICO		ACUMULATIVO		PERIÓDICO	X
		MUY SINÉRGICO				CONTINUO	
RECUPERABILIDAD		PERMANENCIA DEL EFECTO					
RECUPERABLE	X	FUGAZ					
MITIGABLE		TEMPORAL		X			
IRRECUPERABLE		PERMANENTE					
IMPORTANCIA							
RESULTADOS (IM)		25	PASIVO AMBIENTAL DE:		Irrelevante – No Crítico		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN							
<p>Limpiezas periódicas de drenajes, que consisten en la limpieza y revisión de tuberías de desagüe, las cuales se las limpia en ciertos periodos de tiempo y pueden ser tratadas con Microorganismos Benéficos (MB) una mezcla de bacterias, hongos y levaduras, los cuales favorecen principalmente la reducción de olores y manejo de aguas.</p>							

Anexo 4. Análisis de laboratorio



SERVICIOS AGRI REPORTE DE ANALISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5950-2020	
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE: TADEL S.A. DIRECCIÓN: VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5 DESCRIPCIÓN CLIENTE: A.G1 FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA: 11/3/2020 OPERATIVO: ECD-0640-20 REFERENCIA INTERNA: 5950-2020 TIPO DE ENVASE: BOTELLA PLASTICA PESO DE MUESTRA: 1L FECHA DE ANÁLISIS: 11/3/2020-26/3/2020 FECHA DEL INFORME: 26/3/2020 TIPO DE MUESTRA: AGUAS	
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura: 23° C	Humedad: 54%
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO	
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO	

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,7x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,0x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	536,00	uS/cm	N.S.	N.A.	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	7,00	-	N.S.	N.A.	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5951-2020		
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.	
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5	
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	A.G2	
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020	
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA: 5951-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA: 1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME: 26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS	
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura: 23° C	Humedad: 54%	
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO		
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO		

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,2x10 ⁴	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,2x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	527,00	uS/cm	N.S.	N.A.	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	7,00	-	N.S.	N.A.	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5952-2020	
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B.C 1.1
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020
	OPERATIVO:	ECD-0640-20
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020
	REFERENCIA INTERNA:	5952-2020
	PESO DE MUESTRA:	1L
	FECHA DEL INFORME:	26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura: 23° C	Humedad: 54%
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO	
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO	

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,4x10 ⁴	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,4x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	544,00	uS/cm	N.S.	N.A	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	6,98	-	N.S.	N.A	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek, Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI REPORTE DE ANALISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5953-2020			
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.		
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B.C 1.2		
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020		
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA:	5953-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME:	26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura:	23° C	Humedad:	54%
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO			
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO			

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,8x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,3x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	539,00	us/cm	N.S.	N.A	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	7,03	-	N.S.	N.A	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5955-2020			
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.		
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	EA 1		
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020		
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA:	5955-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME:	26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura:	23° C	Humedad:	54%
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO			
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO			

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,5x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221 C	1
2	COLIFORMES TOTALES	9,1x10 ⁵	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221 C	1
3	CONDUCTIVIDAD	1571,00	uS/cm	N.S.	N.A.	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	7,15	-	N.S.	N.A.	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek. Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5954-2020		
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.	
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5	
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	EA 2	
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020	
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA: 5954-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA: 1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME: 26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS	
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura: 23° C	Humedad: 54%	
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO		
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO		

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	8,2x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,2x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	1435,00	uS/cm	N.S.	N.A	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	7,17	-	N.S.	N.A	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5956-2020			
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADEL S.A.		
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B.C.2.1		
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020		
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA:	5956-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME:	26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura:	23° C	Humedad:	54%
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO			
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO			

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,8x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,1x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	513,00	uS/cm	N.S.	N.A	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	6,94	-	N.S.	N.A	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA

(1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025

(2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

SERVICIOS AGRI

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.	5957-2020		
INFORMACIÓN GENERAL	CLIENTE:	TADL S.A.	
	DIRECCIÓN:	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5	
	DESCRIPCIÓN CLIENTE:	B.C 2.2	
	FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	11/3/2020	
	OPERATIVO:	ECD-0640-20	REFERENCIA INTERNA: 5957-2020
	TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA: 1L
	FECHA DE ANÁLISIS:	11/3/2020-26/3/2020	FECHA DEL INFORME: 26/3/2020
	TIPO DE MUESTRA:	AGUAS	
CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura: 23° C	Humedad: 54%	
LABORATORIO (S):	FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO		
REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:	NO SOLICITADO		

Ítem	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	REQUISITO	U (%) K=2	MÉTODO DE REFERENCIA	Obs.
1	COLIFORMES FECALES	7,6x10 ³	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
2	COLIFORMES TOTALES	1,4x10 ⁶	UFC/100ml	N.S.	N.A.	SMWW 9221C	1
3	CONDUCTIVIDAD	553,00	uS/cm	N.S.	N.A.	STAND. METH. 2510 B	1
4	pH a 20°C	6,980	-	N.S.	N.A.	STAND. METH. 4500-H B	1

OBSERVACIONES:

NOMENCLATURA
 (1) El análisis indicado NO se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025
 (2) Parámetro subcontratado según acuerdo previo
SIMBOLOGÍA:
 U K=2: Incertidumbre del valor reportado.
VALORES RESALTADOS EN ROJO: No cumple especificaciones.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:
 Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.




Neidys Sánchez Hernández/Daniela Ayon Moreno

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico / Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9426-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	EA1		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9426-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	23°C	Humedad:	43%
--------------	------	----------	-----

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA C391# 4945.01/02	SAE C391# OAE LE COB-006	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (5) (**)	PEE-GQM-FQ-05			mgO2/L	0,93	N.A.	N.D.	N.S.
2	DQO (**)	PEE-GQM-FQ-16			mgO2/L	1,57	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.



Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9427-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	EA2		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9427-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 43%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	AZLA C391# 4965.01.022	SAE C391# 04611E.C08-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (S) (**)	PEE-GQM-FQ-05			mgO2/L	3,39	N.A.	N.D.	N.S.
2	DGO (**)	PEE-GQM-FQ-16			mgO2/L	6,83	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera, siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.


Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9420-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	BC1.1		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/8/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9420-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTALLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/8/2020-8/9/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 43%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA CERIF #16.01.02	SAE CERIF OAL LE CDS-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (5) (**)	PEE-GQM-FG-05			mgO2/L	1,21	N.A.	N.D.	N.S.
2	DQO (**)	PEE-GQM-FG-14			mgO2/L	2,39	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.


Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9421-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	BC1.2		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9421-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 45%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA CERT# 4915.01.022	SAE CERT# OAE/LE/COB-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (S) (**)	PEE-GQM-FQ-05			mgO2/L	3,54	N.A.	N.D.	N.S.
2	DQO (**)	PEE-GQM-FQ-16			mgO2/L	6,48	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(^) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.


Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9422-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	BC2.1		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9422-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 43%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA C391# 4915.01/02	SAE C391# 0411E-COS-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (5) (**)	FEE-GQM-FG-05			mgO2/L	1,30	N.A.	N.D.	N.S.
2	DQO (**)	FEE-GQM-FG-16			mgO2/L	3,44	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

⁽¹⁾ Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.


Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9423-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	BC2.2		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9423-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 43%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	AZLA CERIF #165.01.022	SAE CERIF OAE LE CDR-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (S) (**)	PEE-GQM-FQ-05			mgO2/L	1,23	N.A.	N.D.	N.S.
2	DGO (**)	PEE-GQM-FQ-16			mgO2/L	3,03	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera, siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.



Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9424-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	AG1		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9424-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23°C Humedad: 43%

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA CERT# #165.01.02	SAE CERT# OAE LE C08-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (S) (**)	PEE-GQM-FG-05			mgO2/L	4,16	N.A.	N.D.	N.S.
2	DGO (**)	PEE-GQM-FG-16			mgO2/L	8,85	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.


Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

REPORTE DE ANÁLISIS

SOLICITUD/REPORTE No.

9425-2020

INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE:	TADEL S.A.		
DIRECCIÓN ¹ :	VIA MANTA- ROCAFUERTE KM 7.5		
DESCRIPCIÓN CLIENTE ¹ :	AG2		
FECHA DE RECEPCIÓN MUESTRA:	31/08/2020		
OPERATIVO:	ECD-1797-20	REFERENCIA INTERNA:	9425-2020
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA PLASTICA	PESO DE MUESTRA:	1L
FECHA DE ANÁLISIS:	31/08/2020-08/09/2020	FECHA DEL INFORME:	9/9/2020
PROCEDENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
TIPO DE MUESTRA:	AGUAS		

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	23°C	Humedad:	43%
--------------	------	----------	-----

LABORATORIO (S):

FISICO-QUIMICO

REFERENCIA EN TOMA DE DECISIÓN:

NO SOLICITADO

ITEM	PARÁMETRO	MÉTODO	A2LA C391# #16.01.02	SAE C391# 041.18.004-004	UNIDAD	RESULTADO	U (%) K=2	LOD/LOG	REQUISITO
1	DBO (s) (**)	PEE-GQM-FQ-05			mgO2/L	13,02	N.A.	N.D.	N.S.
2	DGO (**)	PEE-GQM-FQ-14			mgO2/L	23,09	N.A.	N.D.	N.S.

OBSERVACION:

NOMENCLATURA

(*) El uso de este símbolo indica que el parámetro se encuentra dentro del alcance de acreditación ISO 17025 para el organismo detallado.

(**) Parámetro subcontratado según acuerdo previo.

(¹) Datos Proporcionados por el cliente.

LOD: Límite de detección

LOQ: Límite de cuantificación

SIMBOLOGÍA:

U K=2: Incertidumbre del valor reportado.

La información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente, para cuando lo requiera. Siendo esta, correspondiente tan sólo a las muestras sometidas a ensayo.

IMPORTANTE:

Los resultados de este informe de ensayo sólo son aplicables a las muestras analizadas; PROHIBIDA su reproducción total o parcial sin autorización escrita de Intertek Caleb Brett ECUADOR.

Cuando la muestra es suministrada por el cliente y/o no viene correctamente sellada y etiquetada; Intertek Caleb Brett no se responsabiliza de la homogeneidad de la muestra y la subsecuente precisión de los datos obtenidos.

Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente.



Isabel Hernandez Rodriguez

Jefe de Laboratorio de Físico-Químico(E)

Anexo 5. Conversiones de coliformes

Coliformes Fecales			Bananera Calceta (E1)	Bananera Calceta (E2)	Aguas grises (E1)	Aguas grises (E2)	Bananera Estancilla (E1)	Bananera Estancilla (E2)	Aguas lluvias (E1)	Aguas lluvias (E2)
$\log UFC = 0,37 + 0,90 * \log NMP$	UFC		74000	7800	7700	72000	7800	7600	7500	8200
	LogUFC		4,869	3,892	3,886	4,857	3,892	3,881	3,875	3,914
$\log NMP = \frac{\log UFC - 0,37}{0,90}$	logNMP		4,999	3,913	3,907	4,986	3,913	3,901	3,895	3,938
	NMP		99803,634	8192,915	8076,290	96811,065	8192,915	7959,834	7843,547	8661,058

Coliformes Totales			Bananera Calceta (E1)	Bananera Calceta (E2)	Aguas grises (E1)	Aguas grises (E2)	Bananera Estancilla (E1)	Bananera Estancilla (E2)	Aguas lluvias (E1)	Aguas lluvias (E2)
$\log UFC = 0,37 + 0,90 * \log NMP$	UFC		1400000	1300000	1000000	1200000	1100000	1400000	910000	1200000
	LogUFC		6,146	6,114	6,000	6,079	6,041	6,146	5,959	6,079
$\log NMP = \frac{\log UFC - 0,37}{0,90}$	logNMP		6,418	6,382	6,256	6,344	6,302	6,418	6,210	6,344
	NMP		2617701,004	2410789,439	1801173,528	2205640,450	2002384,284	2617701,004	1621981,855	2205640,450

Anexo 6. Registro fotográfico



Foto 1. Toma de muestra de agua



Foto 2. Muestras en su respectivo empaque para ser enviadas al laboratorio.



Foto 3. Realizando el respectivo enjuague de la botella para la toma de muestra de agua



Foto 4. Analizando datos obtenidos



Foto 5. Toma de coordenadas de cada pasivo encontrado



Foto 6. Recolección de muestras



Foto 7. Túnel de descarga de la bananera inorgánica



Foto 8. Tubería de descarga de la bananera orgánica