

AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA



NEIVA HUILA
2024



**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA**



**ALCALDE MUNICIPAL
CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON**

**GERENTE DE AGUAS DEL HUILA SA ESP
GENARO LOZADA MENDIETA**

EQUIPO TÉCNICO OFICINA DE SERVICIOS PÚBLICOS

NORMA CONSTANZA VARGAS SALAS
Profesional Especializado

ANDRÉS ALBERTO CHARRY GONZÁLEZ
Profesional Universitario

ELIANA CAROLINA ZUÑIGA CARVAJAL
Profesional Universitario – Practicante

TABLA DE CONTENIDO

1. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS	7
2. INTRODUCCION.....	7
3. OBJETIVOS	8
3.1 General.....	9
3.2 Específicos.....	9
4. ANTECEDENTES	10
5. ALCANCE	11
6. METODOLOGIA	12
7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO.....	13
7.1 Localización del Sistema del Vertimiento	13
7.1.1 Componentes y Funcionamiento del Sistema de Gestión del Vertimiento.	14
7.1.2 Red de Recolección y Conducción.....	15
7.1.3 Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales	16
8. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	30
8.1 Área de Influencia.....	30
8.2 Geología.....	33
8.3 Estratigrafía	34
8.4 Geología Estructural	36
8.5 Geomorfología	38
8.6 Macro unidad de Colinas.....	39
8.6.1 Macro unidad Fluvial.....	40
8.7 Hidrología.....	42
8.8 Geotecnia.....	44
8.8.1 Análisis Geotécnico de Sitios de Interés.....	44
8.9 Suelos, Cobertura y Usos del Suelo.....	46
8.10 Calidad del Agua	48
8.10.1 Usos del Agua.....	50

8.11 Hidrogeología.....	51
8.12 Ecosistemas Acuáticos.....	51
8.13 Ecosistemas Terrestre.....	53
8.14 Medio Socioeconómico.....	53
9. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO	54
a. Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de amenazas	54
i. Amenazas naturales del área de influencia	56
ii. Amenazas operativas o amenazas asociadas a la operación del sistema de gestión del vertimiento	59
iii. Amenazas por condiciones socioculturales y de orden público.....	61
b. Identificación y análisis de la vulnerabilidad	62
i. Vulnerabilidad Física	63
ii. Vulnerabilidad Ambiental	64
iii. Vulnerabilidad Social.....	65
c. Consolidación de los escenarios de riesgo.....	75
10. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO.....	81
11. PROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE	83
a. Preparación para la respuesta	84
c. Ejecución de la respuesta y la respectiva recuperación.....	84
12. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN.....	86
13. DIVULGACIÓN DEL PLAN	87
14. ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL PLAN	88
15. PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA FORMULACIÓN Y ACTUALIZACION DEL PLAN	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización Geográfica PTAR Zapatero- municipio de Tarqui	14
Figura 2 Estructura de entrada PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	16
Figura 3. Rejillas de Cribado en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	17
Figura 4. Desarenadores en Paralelo en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	18
Figura 5. Canaleta Parshall en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	19
Figura 6. Laguna Anaerobia en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	19
Figura 7. Estructura de Interconexión de flujo entre lagunas en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	20
Figura 8. Laguna Facultativa en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	21
Figura 9. Estructura de Salida en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	22
Figura 10. Lecho de Secado en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	23
Figura 11. Vertimiento Final en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui	24
Figura 12. Mecanismos de Operación del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales por medio de las Lagunas de Estabilización.	29
Figura 13. Tipos de Descarga de Aguas Residuales Domésticas en una Corriente.	32
Figura 14. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia.	38
Figura 15. Esquema General del Sistema De Gestión del Vertimiento.	48
Figura 16. Red Hidrográfica de Tarqui.	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco normativo del Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimientos	10
Tabla 2. Cuadro de Usuarios Tarqui Huila.	13
Tabla 3. Características Generales de la Laguna Anaerobia.	20
Tabla 4. Características Generales de la Laguna Facultativa.	21
Tabla 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el punto de monitoreo PTAR de Aguas del Huila S.A E.S.P en el Municipio de Tarqui-Huila.	25
Tabla 6. Emergencia Quebrada el Hígado.	43
Tabla 7. Características de los Suelos.	47
Tabla 8. Determinación del ICA.- Quebrada El Hígado municipio de Tarqui.	49
Tabla 10. Evaluación de Eventos que Generan Amenaza.	55
Tabla 11. Intervalo de Calificación de Amenazas.	56
Tabla 12. Identificación de Fenómenos Amenazantes para el Sistema de Gestión del Vertimiento.	57
Tabla 13. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Natural para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.	58
Tabla 14. Identificación de Amenazas Operativas asociadas a la Operación del Sistema de Gestión del Vertimiento.	59
Tabla 15. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Tecnológico para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.	60
Tabla 16. Amenazas por Condiciones Socioculturales y de Orden Público.	61
Tabla 17. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Sociocultural para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.	62
Tabla 18. Variable Numérica de Vulnerabilidad Física.	63
Tabla 19. Variable Numérica de Vulnerabilidad Ambiental.	64
Tabla 20. Variable Numérica de Vulnerabilidad Social.	66
Tabla 21. Calificación de la Vulnerabilidad.	67
Tabla 22. Calificación de la vulnerabilidad Física.	69
Tabla 23. Calificación de la Vulnerabilidad Ambiental.	71



**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA**



Tabla 24. Calificación de la Vulnerabilidad Social. _____	73
Tabla 25. Calificación de la Vulnerabilidad total de las Amenazas Priorizadas para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui. _____	74
Tabla 26. Matriz para Estimación del Nivel de Riesgo Método descriptivo. _____	77
Tabla 27. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a Movimientos Sísmicos. _	77
Tabla 28. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a la Inundación por Creciente súbita de la Quebrada el Hígado. _____	78
Tabla 29. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a Avalanchas de la Quebrada el Hígado. _____	78
Tabla 30. Escenario de Riesgo asociado a la Remoción en masa. _____	79
Tabla 31. Escenario de Riesgo asociado al Incumplimiento de la Norma de Vertimiento. _____	79
Tabla 32. Escenario de Riesgo asociado a Fugas de Aguas Residuales. _____	80
Tabla 33. Escenario de Riesgo asociado a la Pérdida de Vida útil y Efectividad del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. _____	80
Tabla 34. Escenario de Riesgo a la Inoperatividad del Sistema de Gestión del Vertimiento. _____	80
Tabla 35. Nivel de Riesgo y Priorización de Escenarios. _____	81

1. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 44 del Decreto 3930 de 2010, las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. Dicho plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y lineamientos de rehabilitación y recuperación.

Por tal razón, a continuación, se desarrollan los términos de referencia establecidos por la Resolución 1514 de 2012 para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas en el Municipio de Tarqui.

2. INTRODUCCION

El Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV), se constituye en una herramienta que refiere a un proceso en el que la entidad reconoce y gestiona los riesgos a los que está expuesta, en consecuencia, formula políticas, estrategias y planes, y realiza intervenciones o acciones tendientes a reducir o controlar los riesgos existentes o a evitar nuevos riesgos.

De esta manera se formula un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas en el Municipio de Tarqui- Huila, con el fin de evidenciar los tipos de riesgos al medio ambiente y al entorno inmediato. Este documento contempla los lineamientos para reconocer, detallar, determinar, estudiar, notificar y controlar los riesgos ambientales de aquellas situaciones accidentales ligadas a la operación del sistema de tratamiento que puedan causar daños al medio ambiente. Este se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al medio ambiente.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA



Así mismo, incorpora procedimientos para evitar o reducir los inconvenientes que se puedan presentar en el sistema de tratamiento, ocasionando que las aguas no cumplan con los lineamientos normativos para ser vertidas.

El Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimientos PGRMV del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarquí, tendrá como fin la formulación de medidas de intervención orientadas a evitar, reducir y/o manejar la descarga de vertimientos a cuerpos de agua o suelos asociados a acuíferos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. Éste, se desarrolló en los términos que señala la ley 1523 de 2012, a través de tres procesos:

– Conocimiento del Riesgo

Es el proceso de la Gestión del Riesgo conformado por la identificación de Escenarios de Riesgo, el Análisis y Evaluación del Riesgo, el Monitoreo y Seguimiento del Riesgo y sus componentes y la comunicación sobre los riesgos existentes para promover una mayor conciencia y alimentar los procesos de Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre.

En esta fase, la información utilizada se acopió y recolectó mediante la investigación documental apoyada en instituciones oficiales y concernientes como la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, Unidad Departamental de Gestión del Riesgo del Huila, la administración municipal de Tarquí y el operador del sistema de gestión del vertimiento Aguas del Huila SA ESP.

3. OBJETIVOS

Con la intención de orientar el desarrollo del plan, a continuación se presentan los objetivos generales y específicos que se deberán alcanzar con el desarrollo del plan:

3.1 General

Propender por la seguridad técnica y operacional del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, para evitar la afectación de las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, ante la ocurrencia de una descarga de agua residual en condiciones que impidan o limiten el cumplimiento de la norma de vertimientos.

3.2 Específicos

- Identificar, evaluar y priorizar los riesgos del Sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, hacia el medio y del medio hacia el Sistema, que generen situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento y las condiciones técnicas de descarga, ocasionadas por fallas de funcionamiento del sistema o por condiciones del medio.
- Definir e implementar acciones de prevención y reducción de los riesgos identificados que pueden afectar las condiciones ambientales y socioeconómicas del área de influencia del Sistema de Gestión del Vertimiento en el municipio de Tarqui.
- Definir acciones y procedimientos en el proceso de Manejo del Desastre para las posibles contingencias identificadas y evaluadas, con base en la priorización de riesgos identificados en el área de influencia del Sistema de Gestión del Vertimiento en el municipio de Tarqui.
- Definir lineamientos de recuperación de las zonas afectadas por contingencias, generadas por la ocurrencia de una situación que limite o impida el tratamiento del vertimiento en condiciones técnicas de descarga, ocasionadas por fallas en el funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento o por condiciones del medio en el municipio de Tarqui.

4. ANTECEDENTES

El municipio de Tarqui fue objeto de estudio dentro del convenio No 193 de 1998, en el cual se evalúan las amenazas potenciales de origen natural y se hace una caracterización geotécnica preliminar, además de proponer el uso potencial del suelo urbano para las cabeceras municipales. Hasta dicha fecha, no existían estudios técnicos adecuados para abordar el tema de las amenazas potenciales de origen natural presentes en el casco urbano del municipio, y el desconocimiento del entorno físico por parte de la comunidad hace que el impacto negativo que los diversos fenómenos naturales ejercen sobre ésta sea mucho mayor y que las labores de prevención y atención de los mismos sean menos eficientes.

El uso del suelo establecido para la zona donde opera el sistema de Gestión del Vertimiento, permite verificar a través del plano de zonificación ambiental del EOT del municipio un uso de producción agropecuaria de moderada intensidad, y por ende no concibe áreas para el correcto funcionamiento y aprovisionamiento de los servicios públicos. El uso del suelo y cobertura actual del mismo, está asociado a productos agrícolas como maíz, papaya, sorgo, cacao y ahuyama.

La Constitución Política de Colombia consagra en el Título I, Capítulo III, los derechos colectivos y del ambiente y con esto genera la base para la normatividad que en materia de recurso hídrico se requiere para garantizar la sostenibilidad de este bien. Un compendio normativo actualmente vigente en materia de gestión de riesgos para el manejo de vertimientos, se sintetiza en la Tabla 1.

Tabla 1. Marco normativo del Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimientos

MARCO NORMATIVO PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO	
NORMA	ALCANCE
Constitución Política de Colombia	Constitución Política de Colombia
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

MARCO NORMATIVO PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO	
NORMA	ALCANCE
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1433 de 2004	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.
Resolución 2145 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979 así como el capítulo II del Título VI - Parte III Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos de Agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 4728 de 2010	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.
Decreto 1220 de 2005	Por la cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
Resolución 1514 de 2012	Por la cual se da cumplimiento al parágrafo del artículo 44 del decreto 3930 de 2010, se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

Fuente: Equipo Técnico Aguas del Huila

5. ALCANCE

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, señala que la tarea de actuar adecuadamente sobre el riesgo con el fin de evitarlo o mitigarlo, se conoce como Gestión del Riesgo. Éste comprende tanto actividades de prevención, mitigación, preparación, y transferencia; que se ejecutan antes de la ocurrencia del evento potencialmente dañino, como aquellas de atención y rehabilitación en caso de desastre. Es un proceso social que incluye aspectos técnicos, políticos, sociales y económicos relacionados estrechamente con el ordenamiento territorial, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible”.

El presente Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimiento PGRMV comprende la descripción del sistema de Gestión del Vertimiento y de su área de influencia, el análisis y la priorización de los riesgos que puede generar el Sistema de Gestión del Vertimiento al medio, así como los riesgos originados en el medio

que pueden afectar la operación y el funcionamiento del sistema, y las acciones de Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre para los riesgos identificados y priorizados, con el fin de evitar potenciales afectaciones a la salud de la comunidad y controlar las posibles afectaciones en la calidad del medio receptor.

Además en este se efectúa un análisis de la posible afectación a las condiciones ambientales y sociales generadas por la ocurrencia de un vertimiento sin tratamiento o en condiciones limitadas de tratamiento, a través de una modelación del vertimiento en el agua, con base en el escenario más crítico que implique el vertimiento de aguas sin ningún tratamiento y una zona de seguridad que se deberá definir de acuerdo con la capacidad de asimilación del cauce.

6. METODOLOGIA

La metodología utilizada para el desarrollo del plan, hace énfasis en la metodología seleccionada para el análisis de riesgo, la cual es de carácter preliminar y cuantitativo, la cual permitió definir una valoración y priorización de los riesgos y mostrando las condiciones de riesgo del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui y de su área de influencia.

Para desarrollar este análisis de riesgos, se utilizó información primaria y secundaria. La información secundaria utilizada se basó en fuentes públicas oficiales y privadas (Servicio Geológico Colombiano, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo y Desastres - UNGRD, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, Alcaldía Municipal de Tarqui, Aguas del Huila S.A. E.S.P., entre otros). Así mismo, se recogió información primaria utilizada dentro del respectivo análisis, mediante visita de campo efectuada al sistema de gestión del vertimiento del Municipio de Tarqui, en la cual se diligenció una lista de chequeo y verificación de condiciones en terreno.

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

7.1 Localización del Sistema del Vertimiento

El municipio de Tarqui se encuentra ubicado en el departamento del Huila, corresponde la parte sur occidental, entre la ramificación de la cordillera Central y la margen izquierda del río Magdalena entre la quebrada Oporapa y las de Lagunilla, Minas y Tinco al norte. El municipio de Tarqui se encuentra a 2° 25'35" al norte de la línea ecuatorial y a 1° 27'36" al occidente de Bogotá. Los límites del área territorial de Tarqui son: Por el norte con el Municipio del Pital; Al sur los municipios de Altamira y Elias; Al oriente los municipios de Garzón y Altamira; Por el occidente los municipios de Oporapa y La Argentina

La zona urbana tiene una extensión de 0,2280 Km² y se encuentra en una depresión, al pie del Cerro de San Joaquín, a la orilla de la quebrada del Hígado, a una distancia de 2 km del río Magdalena.

El casco urbano de Tarqui posee dos zonas bien definidas topográficamente, así: La primera constituida por terreno ondulado que se define en la margen norte del Zanjón del Toro; la segunda ubicada hacia el sur del zanjón mencionado hasta el límite perimetral del casco urbano, su relieve es plano que pudo ser parte inundada por el río Magdalena.

Tarqui es uno de los 37 municipios del departamento de Huila, Colombia. De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2023 Tarqui tenía 18,783 habitantes: 9,249 mujeres (49.2%) y 9,534 hombres (50.8%). Los habitantes de Tarqui representaban el 1.6% de la población total de Huila en 2023. En el siguiente cuadro se puede estimar el número de suscriptores del municipio de Tarqui.

Tabla 2. Cuadro de Usuarios Tarqui Huila.

SECTOR	ESTRATO	USUARIOS
RESIDENCIAL	1	1508
	2	448

	3	5
	4	21
COMERCIAL		61
INDUSTRIAL		3
OFICIAL		40
TOTAL USUARIOS		2086

Fuente: Equipo Técnico Aguas del Huila (2024)

El sistema de gestión del vertimiento se encuentra localizado en las coordenadas Geográficas Latitud: 2°6'44.36"N Longitud -75°48'20.42" E, con una altura de 799 msnm, una distancia aproximada de 1.730 metros desde el perímetro urbano. Se encuentra en suelo rural de la vereda Zapatero y dentro de la plancha IGAC 366-III-D o conocida como plancha 366 Garzón.

Figura 1. Localización Geográfica PTAR Zapatero- municipio de Tarqui



Fuente: Google Earth Pro

7.1.1 Componentes y Funcionamiento del Sistema de Gestión del Vertimiento.

El Sistema de Gestión del Vertimiento del casco urbano del Municipio de Tarqui está compuesto por conexiones domiciliarias, redes de recolección y conducción de aguas residuales y una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo lagunas de estabilización. El sistema no posee en su composición topológica estaciones de bombeo de aguas residuales y en toda su extensión opera por gravedad. En la actualidad todos los vertimientos son llevados a la planta de tratamiento de aguas residuales, es decir, no existen descargas a las fuentes receptoras sin tratamiento alguno.

Cabe destacar que haciendo un inventario de los cuerpos de agua atravesados por la red de recolección y conducción del sistema de alcantarillado hasta la PTAR, existe conocimiento del Zanjón El Toro que escurre por todo el centro del casco urbano, pero además, aunque toda la red en ningún punto atraviesa la Quebrada El Hígado, este si amenaza de manera permanente la red de recolección y conducción.

En concordancia con lo anterior, vale la pena destacar la llanura de inundación de la Quebrada El Hígado, la cual está comprendida por una franja de pocos metros de ancho al lado de la quebrada El Hígado, pero que se amplía a la altura del matadero, extendiéndose hacia el sur y oriente. Esta zona tiene menos de un metro de altura sobre el cauce de la quebrada y es la zona que se ve afectada por inundaciones en las crecientes normales de la misma. También se destaca la llanura de inundación del Zanjón El Toro el cual socava la terraza media del Parque Central entre las carreras 8 y 9, en donde prácticamente no existe la llanura de inundación, pero a la altura del Barrio Santa Marta se amplía, llegando a tener más de 30 metros de ancho, dejando una zona de inundación bien definida hasta su desembocadura en la Quebrada El Hígado.

A continuación se describe el estado de las unidades que conforman el sistema de gestión del vertimiento:

7.1.2 Red de Recolección y Conducción

Según información suministrada por Aguas del Huila S.A. E.S.P. como ente prestador en el casco urbano del Municipio de Tarqui, la cantidad de conexiones domiciliarias en la actualidad es de 1982 conexiones a usuarios de tipo residencial, 61 conexiones a usuarios de tipo comercial, 3 conexiones a usuarios de tipo industrial y 40 conexiones a usuarios de tipo oficial, para un total de 2086 acometidas domiciliarias. Las acometidas domiciliarias son en su totalidad tubería Gres de 8" en buen estado de funcionamiento y con una cobertura del 100%.

La red de recolección y conducción del alcantarillado en la actualidad comprende aproximadamente 7,69 km de longitud en tubería de Gres de 8" y 10" de diámetro, predominantemente de 8" con cerca de 5,82 km y de 10" con cerca de 1,87 Km. El tubo de conducción que transporta el agua residual domestica hasta la PTAR escurre solamente en la Jurisdicción del Municipio de Tarqui, por las Veredas Llano del Hato y Zapatero.

7.1.3 Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales

El sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tarqui fue construido en el año 2000, con recursos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y recursos del Municipio. Son dos lagunas de oxidación con estructuras de entrada y salida. Las aguas servidas son conducidas a las lagunas a través de un emisario final construido a partir del pozo No. 54 con 1.730 metros de tubería de 10" entre materiales de gress y PVC y 16 pozos.

7.1.3.1 Estructura de entrada

El ingreso del agua residual al sistema de tratamiento de aguas residuales, se realiza por medio de tubería en PVC de 10", la cual empalma con el canal de entrada, la cual es una estructura de forma rectangular, de 11 metros de largo y 1 metro de ancho. Este canal cuenta con un vertedero lateral para evacuar los excesos de agua y restringir el ingreso de caudales superiores a los de diseño.}

Figura 2 Estructura de entrada PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.2 Rejas de cribado

Componente que impide el paso de material grueso. Son dos unidades, cada reja tiene un ancho de 40 cm y una altura de 40 cm, en perfil de aluminio de 3/16", con barrotes espaciados cada 1 ¹/₂". En la entrada de cada reja, se ha instalado una compuerta manual que impide el paso del agua y permite realizar labores de limpieza y mantenimiento.

Figura 3. Rejillas de Cribado en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.3 Desarenadores

Son dos módulos de 1,6 metros de longitud, 40 cm de ancho y una profundidad de 60 cm, que permite trabajar con un módulo mientras en el otro se realizan labores de limpieza y mantenimiento. Cada módulo dispone de una tolva para la acumulación de arenas, que consiste en una depresión en el fondo de 30 cm de profundidad; además existen dos compuertas manuales (una a la entrada y otro a la salida) que permiten sacarlos de operación para efectos de limpieza y mantenimiento.

Figura 4. Desarenadores en Paralelo en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.4 Canaleta Parshall

Sistema de aforo en concreto ciclopeo con garganta de 3 pulgadas. Su principal función, es conocer el caudal de entrada al sistema de tratamiento en cualquier momento, gracias a su rejilla graduada. A la salida de la Canaleta Parshall se tiene una caja distribuidora del flujo que permite alimentar y sacar de servicio el sistema de tratamiento primario por medio de compuertas manuales.

Figura 5. Canaleta Parshall en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.5 Laguna Anaerobia

Todas las aguas residuales llegan a la laguna anaerobia (primera laguna), donde se llevan a cabo procesos naturales en ausencia de oxígeno. Aquí existen comunidades de bacterias, microorganismos que no necesitan de aire para poder vivir y que se encargan de eliminar el material flotante como las grasas y los sólidos más pesados.

Figura 6. Laguna Anaerobia en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



Existe alta actividad metanogénica, evidenciada por la ascensión de lodos a la superficie, por efecto del metano producido y la presencia de malos olores.

Tabla 3. Características Generales de la Laguna Anaerobia.

Parámetro	Valor	Unidad
Ancho base inferior	16	m
Longitud base inferior	30	m
Ancho base superior	18	m
Longitud base superior	32	m
Profundidad	2.5	m
Volumen Total	1.279	m ³
Área Total	576	m ²
Tiempo de retención 2012	2,2	Días
Producción de lodo per cápita	0,04	m ³ /hab/día

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

7.1.3.6 Estructura de Interconexión de flujo entre Lagunas

La estructura que sirve como interconexión entre las dos lagunas y que tiene la función de recibir el caudal efluente de la laguna Anaerobia para que descargue a la laguna facultativa, se encuentra construido en concreto con 1.7 metros de ancho y 3 de largo. Ésta cámara de interconexión, cumple la función de comunicar las dos lagunas y permitir el paso del flujo del agua residual hacia la laguna facultativa dentro del proceso de tratamiento.

Figura 7. Estructura de Interconexión de flujo entre lagunas en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.7 Laguna Facultativa

Por diferencia de nivel, el agua de la laguna anaerobia pasa a la facultativa, donde aún se realizan en el fondo procesos anaerobios y en la superficie, procesos aerobios, es decir, con presencia de oxígeno. Debido al fenómeno de la fotosíntesis, nacen algas, generando oxígeno y contribuyendo al desarrollo de flora y fauna diversa.

Figura 8. Laguna Facultativa en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



Es un sistema de tratamiento bioquímico de crecimiento suspendido, sin recirculación de sólidos sedimentados. A pesar de constituir el sistema más simple y sencillo de tratamiento de aguas residuales, es de una naturaleza muy compleja desde el punto de vista de operaciones y procesos físicos, químicos y biológicos responsables de su eficiencia. En esta laguna se lleva a cabo la mayor labor de depuración de las aguas residuales del municipio de Tarqui, de acuerdo a sus características:

Tabla 4. Características Generales de la Laguna Facultativa.

Parámetro	Valor	Unidad
Ancho base inferior	28	m
Longitud base inferior	61	m
Ancho base superior	30	m
Longitud base superior	63	m
Profundidad	1.25	m

Volumen Total	2.210	m ³
Área Total	1.890	m ²
Tiempo de retención 2012	3.7	Días
Producción de lodo per cápita	0,04	m ³ /hab/día

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

7.1.3.8 Estructura de Salida

La estructura de salida de las aguas residuales está constituida por un vertedero rectangular de 2 m de longitud, disponiéndose además de una válvula que permite el control del efluente según la variación de niveles, así como de una tubería para la descarga del agua residual en la quebrada El Hígado.

Figura 9. Estructura de Salida en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.9 Lecho de Secado.

El Lecho de Secado es una estructura simple y permeable, para la lixiviación, percolado y deshidratación del lodo proveniente de las lagunas anteriormente descritas. El proceso es natural, el agua contenida en los lodos filtra, por efecto de la gravedad, a través de un lecho filtrante de arena y grava, y es recogida por ductos perforados para ser conducida nuevamente al sistema de tratamiento. Otra parte del agua contenida en los lodos se evapora, por acción de la radiación solar.

Una vez seco, el lodo se retira y se evacúa para ser utilizado como acondicionador de suelos, por propietarios de predios privados.

Figura 10. Lecho de Secado en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



El lecho de secado del sistema de tratamiento del municipio de Tarqui, presenta la ausencia de lecho filtrante y cubierta, el estado actual del lecho de secado es bueno. Una característica de la estructura existente es que se dificulta la disposición de lodos en su interior, pues, los muros de dicha unidad tienen una altura, desde el nivel del terreno, de 1.60 m.

7.1.3.10 Vertimiento Final.

Está compuesto por una tubería en PVC de 8" de diámetro, en una longitud de 100 metros; hasta llegar a la quebrada El Hígado en dónde se depositan las aguas servidas del casco urbano del municipio de Tarqui.

Figura 11. Vertimiento Final en PTAR Zapatero-Municipio de Tarqui



7.1.3.10.1 Puntos de vertimiento.

Actualmente en el casco urbano del municipio de Tarqui se tiene identificado un vertimiento de tipo puntual y directo.

Se encuentra sobre la misma quebrada El Hígado, proveniente del sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual está localizado en la vereda Zapatero en las coordenadas Geográficas Latitud: 2°6'44.36"N Longitud -75°48'20.42" E, con una altura de 799 msnm, y un caudal promedio de 14.32 L/s.

El caudal del vertimiento PTAR, aunque mantiene un valor que oscila entre 10.63 L/s y 18.07 L/s, se evidencio que en horas pico, como las 12:00 pm y 02:00 pm hay un aumento en el caudal, en la demás hora se mantiene una constante respecto a los vertimientos. El comportamiento durante las 24 horas del monitoreo de las variables de caudal, pH y solidos sedimentables, se aprecian de una mejor manera en la gráfica 1A, 1B y 1C.

Tabla 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el punto de monitoreo PTAR de Aguas del Huila S.A E.S.P en el Municipio de Tarqui-Huila.

Vertimiento Agua Residual Doméstica (PTAR)				
PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015, Art 08	INTERPRETACIÓN
FISICOQUÍMICOS				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	81.4	mg O ₂ /L	<90,00	CUMPLE
Demanda Química de Oxígeno	172	mg O ₂ /L	<180	CUMPLE
Fósforo total*	1.09	mg P/ L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Grasas y aceites	<10.0	mg / L	<20	CUMPLE
Hidrocarburos Totales*	<10.0	mg/l	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Ortofosfatos	7.86	mg PO ₄ / L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitratos	19.02	mg N-NO ₃ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitritos	<0.01	mg N-NO ₂ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal*	55.96	mg N-NH ₃ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total*	92.70	mg N/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
pH	6.83	Unidades pH	6,00 - 9,00	CUMPLE
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)*	3.60	mg SAAM/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Temperatura	26.35	°C	N.E	N.A
Turbiedad	164	NTU	N.E	N.A
Sólidos disueltos	362.0	mg NaCl/L	N.E	N.A
Sólidos suspendidos totales	18.00	mg / L	<90,00	CUMPLE
Sólidos sedimentables	0.71	mL / L	<5,00	CUMPLE
Coliformes Termotolerantes	350000	NMP/100mL	N.E	N.A

Fuente. Aguallimsu S.A.S. LTDA. Informe de Resultados de Monitoreo PTAR y fuente receptora Quebrada El Hígado, en el municipio de Tarqui, Diciembre 2023.

7.1.3.11 Diagramas de los procesos de operación, mantenimiento y cierre definitivo del Sistema de Gestión del Vertimiento.

Las lagunas de estabilización del sistema de tratamiento del municipio de Tarqui, se consideran un sistema adecuado en el tratamiento de las aguas residuales y tienen la característica de poseer una alta capacidad de remoción de carga orgánica y biológica, y además que no afecta al medio ambiente ni producen problemas a la comunidad. Las lagunas de tratamiento bien mantenidas pueden

funcionar satisfactoriamente y sin problemas durante muchos años; sin embargo, el potencial de máxima utilidad de este sistema, es obtenido solamente a través de un adecuado mantenimiento realizado por operadores debidamente capacitados.

Un buen mantenimiento se justifica de muchas formas, pero el más importante es el de proveer tratamiento a un mínimo costo y por largos períodos de tiempo, sin gravar la tarifa del servicio de alcantarillado.

Según el Rediseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas del Municipio Tarqui (Huila), adelantado por la CAM y ACODAL en el año 2006, en donde se especifica y se obtiene como resultado de la evaluación hidráulica que la PTAR tiene capacidad para operar satisfactoriamente hasta el año 2.021 siempre y cuando el proceso de desenlode se realice cada 2 años y medio.

Biomasa de las lagunas de estabilización

Como todo sistema de tratamiento biológico de aguas residuales, el funcionamiento de las lagunas está basado en una acción biológica similar a la que se presenta en forma natural en los cuerpos de agua. Los organismos necesarios para la estabilización de la materia orgánica, normalmente no se encuentran presentes en grandes cantidades en las aguas residuales crudas como para consumir o degradar la materia orgánica presente en ellas, por lo que en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tarqui existen las condiciones ambientales necesarias como para que los microorganismos puedan crecer en suficiente cantidad y estén en condiciones de degradar rápidamente la materia orgánica presente en el agua residual.

Las lagunas de estabilización son colonizadas naturalmente por una gran variedad de organismos, la mayor parte de ellos invisibles al ojo humano. Los principales grupos encontrados son:

Bacterias

Compuesto por microorganismos que pueden asimilar la mayor parte de la materia orgánica. Ellos eliminan al medio ambiente productos de descomposición bajo la forma de dióxido de carbono, metano y material soluble. Existen dos tipos de bacterias:

- Anaeróbicas que pueden desarrollarse en ausencia de oxígeno (laguna anaerobia y facultativa)
- Aeróbicas que necesitan oxígeno para vivir (laguna facultativa)

En las lagunas de estabilización del tipo facultativo, las primeras son encontradas en las capas más profundas y en el lodo, mientras que las bacterias aeróbicas predominan en las capas superficiales de la laguna. En el caso de las lagunas facultativas, el oxígeno necesario para la respiración de las bacterias es suministrado principalmente por la actividad fotosintética de las algas y en menor grado por la acción del viento. En cambio, en el caso de las lagunas anaeróbicas, las bacterias encargadas del desdoblamiento de la materia orgánica, obtienen el oxígeno a partir de los compuestos orgánicos, lo que normalmente conduce a la generación de sustancias como hidrógeno sulfurado, amoníaco, mercaptanos, índoles entre otros compuestos mal olientes.

Algas

Las algas son plantas microscópicas y como toda planta contiene clorofila y a ellas se debe el color verde de la laguna facultativa. La clorofila hace posible el uso de la luz solar como fuente de energía y a este proceso se le conoce como fotosíntesis.

Las algas durante la luz del día asimilan el bióxido de carbono y las sales minerales del agua para producir oxígeno y liberarlo dentro de la masa de agua de la laguna facultativa. De esta manera, las algas son las principales productoras de oxígeno en la laguna facultativa, y esta producción tiene lugar en la capa superficial del agua comprendida entre los 20 a 50 cm.

En el caso de la laguna anaerobia, por la alta carga orgánica y la presencia de sustancias inhibitoras, no es posible la supervivencia ni la reproducción de las algas, por lo que al no existir acción fotosintética no es posible la presencia

oxígeno y por ende de las bacterias aeróbicas, predominando en esta piscina condiciones de anaerobicidad.

Zooplaktón

Este término designa a todos los animales pequeños o microscópicos que viven en las lagunas estabilización y compuestos por microcrustáceos tales como la daphnia que se alimenta por filtración de los sólidos suspendidos como es la materia orgánica, bacterias y algas. Cuando ellos se desarrollan en lagunas de baja carga, su actividad puede ser muy intensa contribuyendo particularmente a la remoción de la carga orgánica y a clarificar el agua.

Macrophyta

Este término se aplica a todas las plantas acuáticas presentes en las lagunas de estabilización y se definen dos tipos:

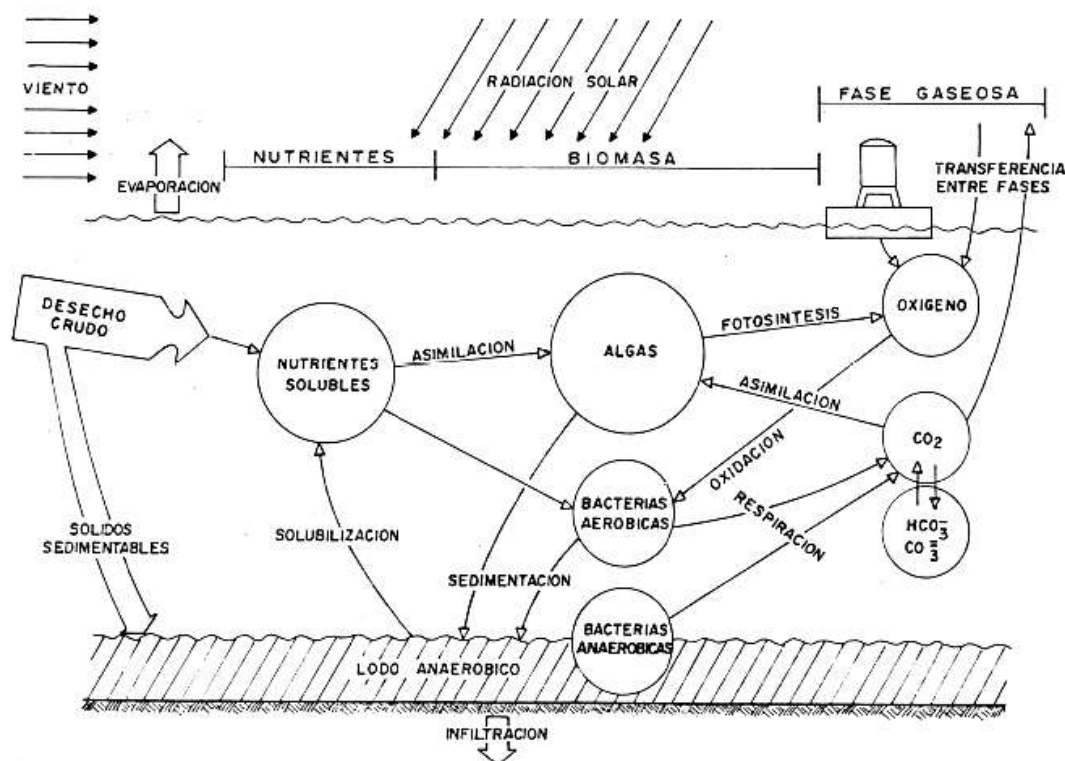
- Plantas radicales, con raíces enterradas y que sirve de soporte a bacterias, algas y zooplaktón.
- Plantas flotantes, tales como la lemna y el jacinto acuático que colonizan la superficie de las lagunas.

Ambos tipos de plantas juegan un papel muy importante en el proceso de purificación, asimilando el nitrógeno y el fósforo en particular, pero su excesiva proliferación puede alterar el correcto funcionamiento de las lagunas de estabilización.

7.1.3.12 Mecanismos de purificación

La carga orgánica presente en el agua residual del casco urbano del municipio de Tarqui, es descompuesta de diversas maneras, e íntimamente interrelacionadas y tienen efectos complementarios. En la siguiente figura se presenta en forma gráfica los mecanismos de operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de las lagunas de estabilización en el sistema de gestión ambiental del vertimiento para el municipio de Tarqui.

Figura 12. Mecanismos de Operación del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales por medio de las Lagunas de Estabilización.



Fuente. Organización Panamericana de la Salud. Guía para la Operación y Mantenimiento de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. Lima 2005. Pág. 47

Cabe mencionar que en el sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, no se utilizan sustancias o compuestos químicos, ya que el sistema de tratamiento en operación maneja procesos naturales de depuración; y es manejado por gravedad, no requiere de estaciones de bombeo o cualquier otro tipo de energía. Sin embargo, en el transcurso del tratamiento de las aguas residuales se generan algunos compuestos de gran utilidad y beneficio, entre los cuales son:

- Sales minerales: Pequeñas cantidades de sales minerales son asimiladas por los diversos microorganismos tales como algas, bacterias, protozoos, helmintos, así como por el fitoplankton que pudiera desarrollarse en las aguas de las lagunas de estabilización.

- **Materia orgánica:** La materia orgánica disuelta en el agua es descompuesta por las bacterias, propiciando el desarrollo de las mismas, los que a su vez sirven de alimento al zooplankton. En el caso de la laguna de tipo facultativa, los compuestos orgánicos e inorgánicos producidos por la descomposición de las bacterias contribuyen al crecimiento de las algas.

- **Sólidos suspendidos:** Del total de sólidos suspendidos que contiene el agua residual, una parte tiende a sedimentar en el fondo de las lagunas en donde queda retenido y otra parte queda en suspensión y es asimilada por las bacterias y el zooplakton. El sedimento es biológicamente activo, por lo que el proceso de estabilización de la materia orgánica continúa a este nivel y en forma independiente de lo que sucede en la fracción líquida. Una parte importante de la fracción soluble que se produce en el sedimento se difunde hacia la columna de agua en donde se integra a la existente.

8. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Esta caracterización está orientada a la identificación de las amenazas que ofrece el medio al sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, y las resultantes de la operación del sistema (amenazas operativas) y sus efectos sobre las condiciones sociales y ambientales que sean vulnerables.

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos ambientales que se puedan generar y/o manifestar como resultado de las situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los efectos de las amenazas identificadas.

8.1 Área de Influencia

El área de influencia del Plan de Gestión del Riesgo para el manejo de Vertimiento del municipio de Tarqui, está fundamentado en los resultados del Análisis de Riesgos y los posibles impactos ambientales que se puedan manifestar como resultado de las situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento.

Esta área de influencia, está asociada a las redes o colectores que conducen el agua residual hasta el Sistema de Gestión del Vertimiento; el bosque ripario y/o galería de la quebrada El Hígado; el área que ocupan los elementos que constituyen parte integral del sistema de gestión del vertimiento, incluyendo las estructuras de salida o emisario final.

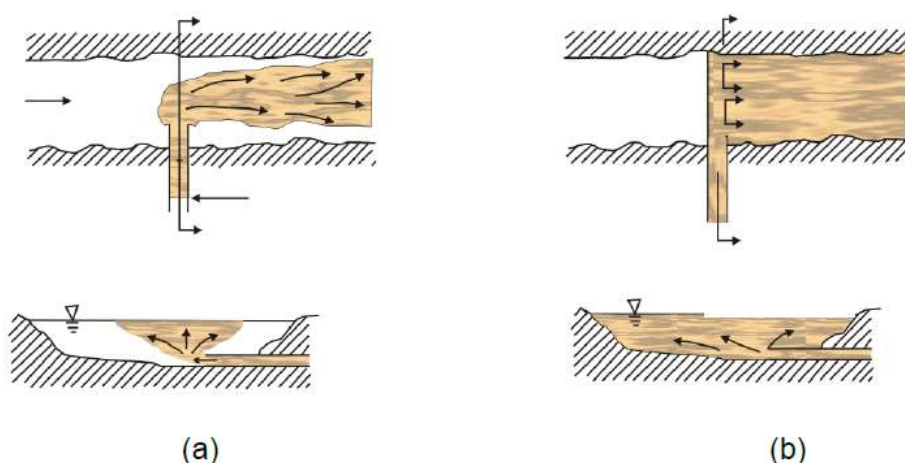
Además, se determinó una franja potencialmente afectable sobre la quebrada El Hígado; de acuerdo con los resultados de la modelación en condiciones sin tratamiento a través de las proyecciones cargas y la zona de mezcla de la fuente referenciada, la cual se efectuó mediante el análisis de la longitud de mezcla en la cual se determina la distancia en la corriente a la cual el vertimiento se mezcla completa y homogéneamente con las aguas de la corriente. Su aplicación más importante es en la ubicación de las estaciones de muestreo pues estas se deben localizar después de L_m para tener en cuenta el efecto de la dilución.

Se empieza analizando el punto de vertimiento justo en el sitio donde ocurre la descarga y la primera suposición clave que se hace es que la fuente hídrica es homogéneo con respecto a las variables de calidad del agua a lo largo de la misma (lateralmente) y a la profundidad (verticalmente).

Tal como lo muestra la Figura 4 la descarga se puede hacer desde la orilla directamente (a) desarrollándose usualmente una mancha o pluma que gradualmente se extiende a través de la corriente y sobre toda la profundidad.

Si por el contrario, para mejorar las condiciones de dilución, la descarga se hace desde el centro o mitad de la sección a través de un emisario difusor (b), por ejemplo, una tubería perforada a lo largo de la sección, entonces la pluma es más uniforme y el efecto de la descarga se diluirá a una distancia menor.

Figura 13. Tipos de Descarga de Aguas Residuales Domésticas en una Corriente.



Fuente. THOMANN V., MUELLER JOHN. *Principles of Surface Water Quality Modeling and Control*. Harper & Row, New York, 1987

En ambos casos, el cálculo de la distancia desde el punto donde ocurre el vertimiento para completar la mezcla es un tópico relativamente complicado cuyo efecto real debe ser determinado utilizando trazadores. Sin embargo, el orden de magnitud de la distancia desde una fuente puntual a la zona de mezcla completa puede ser simplificado teniendo en cuenta lo propuesto por Fischer et al. (1979).

Ya sea para cualquiera de los dos tipos de descarga que se muestran en la figura anterior, se propone calcular un coeficiente de dispersión lateral para luego determinar la longitud de mezcla. La ecuación propuesta para determinar el coeficiente de dispersión lateral E_{lat} es:

$$E_{lat} = 0,6 H v^*$$

$$v^* = \sqrt{g H S}$$

Para una descarga realizada desde la orilla, la longitud de mezcla será:

$$L_m = 0,4 \cdot v \cdot \frac{B^2}{E_{lat}}$$

Donde, L_m es la distancia desde la fuente a la zona donde la descarga se mezcla lateralmente.

V : Velocidad promedio, m/s

v^* : Velocidad del agua en el plano de cizalla, m/s

B : Ancho promedio, m

H : Profundidad promedio, m

S : Pendiente, unidades métricas

En el caso específico del presente plan del municipio de Tarqui, en donde la descarga de agua se efectúa sobre la quebrada El Hígado y en la orilla del cauce, el análisis de la longitud o zona de mezcla arroja un resultado de:

V : 0,35m/s

v^* : 0,130

H : 0,15m

B : 6m

S : 1,16

E_{lat} : 0,117

$$L_m = 0,4 \times 0,35 \times (6^2/0,117)$$

$$L_m = 43,2 \text{ m}$$

En esta distancia de 43,2 m aguas abajo del vertimiento del municipio de Tarqui, sobre la quebrada El Hígado, los contaminantes se diluyen totalmente hasta formar una solución homogénea con la fuente hídrica. Por lo tanto se determina esta franja de la quebrada como área de influencia directa y se recomienda que la estación de muestreo o monitoreo de aguas se localice sobre este punto.

8.2 Geología

Esta información es fundamental para la planeación del uso del suelo, debido a que cada unidad litológica tiene características particulares que hacen que su respuesta ante diferentes fenómenos sea también particular; en el caso de las formaciones superficiales se tiene también conocimiento de los procesos superficiales que las formaron, lo que ayuda a identificar la problemática predominante en cada una de ellas. Asimismo la presencia de algunas estructuras geológicas adquiere gran importancia, pues indican cuáles zonas están más afectadas y son más susceptibles de sufrir procesos erosivos importantes.

8.3 Estratigrafía

La estratigrafía es el estudio sistemático de las rocas en la corteza terrestre (ROBINSON, 1990). En esta parte del informe se presentan de manera organizada en el tiempo geológico las unidades litológicas y las formaciones superficiales observadas en el área de estudio, desde la más antigua a la más joven, siempre y cuando se tenga un conocimiento confiable de su edad. Cuando esto último no sucede, las formaciones superficiales se han descrito organizadamente según su origen, es decir, agrupando los depósitos de origen aluvial, luego los de origen coluvial, etc.

Es importante anotar que las relaciones espacio – temporales entre unidades litológicas y/o formaciones superficiales no se verificaron en el trabajo de campo, por estar fuera de los objetivos de este estudio y requerir un trabajo mucho más exhaustivo de cartografía geológica detallada; por lo tanto, no se presentan descripciones de éstas, ni de los contactos entre unidades, ni de las discontinuidades presentes en ellas.

Unidades Litológicas. Una unidad litológica es un cuerpo rocoso que presenta características de composición química y mineralógica más o menos homogéneas, tiene límites definidos con otras unidades y una edad de formación y origen determinados.

Por el municipio de Tarqui pasa la formación Honda (Th). Definida por Hettner en 1892 y redefinida por Royo y Gómez en 1942. Tiene un espesor promedio de 1500 metros. Su edad es Mioceno, deducida de estudios paleomagnéticos y paleontológicos (HAYASHIDA, 1984 citado por MEJÍA Y DIEDERIX, 1993) y dataciones de huellas de fisión en zircons de pumita (TAKEMURA Y DANKARA, 1986 citados por MEJÍA Y DIEDERIX, 1993). Está compuesta por una secuencia de areniscas de color gris verdoso, localmente conglomeráticas y conglomerados, arcillolitas y rocas volcanoclásticas de color castaño a rojizo.

Esta formación aflora en la parte más occidental y al norte del casco urbano y corresponde a las colinas más altas del sector. Allí se compone principalmente de

niveles de conglomerados gruesos y areniscas. En los conglomerados se encuentra cantos hasta de decenas de centímetros y de composición muy variada predominando los de composición volcánica ácida, los cuales le imprimen el color pardo rojizo que caracteriza a esta formación en la zona.

Formaciones Superficiales: Se denomina formación superficial a las unidades diferenciables de materiales con naturaleza física diferente, que se exponen en la superficie terrestre y llegan a alcanzar espesores importantes. Su conocimiento permite inferir la susceptibilidad del suelo a los diferentes cambios que en él operen; constituyen la base de apoyo de las obras civiles, por lo cual el conocimiento de su naturaleza, características y fenómenos a los que están sometidas es básico en la planeación del uso del territorio (HERMELIN, 1996). Entre ellas se encuentra todos los suelos originados a partir de la roca en el mismo lugar en que se encuentran y los depósitos de edades recientes en general, incluyendo los depósitos de origen antrópico, conocidos como llenos o rellenos. A continuación se describen las formaciones superficiales observadas en el área de estudio.

A. Depósitos aluviales. Un depósito aluvial es aquél que fue formado por depositación de material transportado por una corriente de agua (ríos o quebradas). En general se componen de materiales redondeados a subredondeados, conformados por partículas de tamaños variados, predominando las gravas y arenas. Entre este tipo de depósitos encontramos los depósitos aluviales propiamente dichos, los abanicos aluviales, y los depósitos torrenciales. En la cabecera municipal de Tarqui se diferenciaron tres depósitos aluviales, los cuales se describen a continuación:

– *Depósitos aluviales asociados al Río Magdalena (Qtm).* En el área de estudio se presentan cuatro niveles de terrazas asociadas al río Magdalena, donde se observó niveles de composición variada, desde limos arenosos hasta conglomerados compuestos por cantos de variados tamaños, redondeados y muy redondeados, dentro de una matriz arenosa de color grisáceo. La formación de suelos orgánicos en el nivel superior de cada terraza alcanza pocos centímetros. En general, este depósito tiene buena estabilidad en los cortes observados y está bien consolidado.

- *Depósitos Aluviales de la Quebrada El Hígado (Qth y Qal 1).* Asociados a esta quebrada se encuentran una terraza (Qth) de 3.5 metros de altura sobre el cauce de la misma, y una pequeña llanura de inundación (Qal 1).

La terraza asociada a la quebrada El Hígado es más baja que las asociadas al río Magdalena y el espesor del depósito en sí es menor de 3,5 metros, ya que el cauce de la quebrada ha incisado también las rocas de la Formación Honda. Dentro del depósito de la terraza se puede diferenciar claramente dos niveles, el más superior compuesto principalmente de arenas de tamaño medio y color rojizo y otro, entre el anterior y las rocas de la Formación. Honda compuesto por cantos subredondeados, de diferentes tamaños hasta de 30 cm, de aspecto desordenado y con matriz arenosa.

La llanura de inundación asociada a la quebrada El Hígado es de poca extensión cerca del perímetro urbano donde se encuentra ubicada el vertimiento del agua residual, pero se ensancha a la altura de la desembocadura del zanjón de Toro en la quebrada. En este depósito se observaron cantos redondeados de variados tamaños, hasta 30 centímetros de diámetro y arenas gruesas y medias de color pardo oscuro y ocre.

- *Depósito Aluvial asociado al Zanjón del Toro (Qal 2).* Este depósito sigue el cauce del zanjón y se compone de arenas de color pardo de tamaño medio a fino y cantos redondeados a subredondeados de hasta 30 cm, mal seleccionados. También se observó pedazos de ladrillos y otros objetos extraños en la parte terminal del depósito, lo que indica una depositación de edad muy reciente. Según información verbal suministrada por funcionarios de la empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento, la parte terminal del depósito, cerca de la desembocadura en la quebrada El Hígado se ha colmatado rápidamente en los últimos años.

8.4 Geología Estructural

Según Robinson, 1990, la geología estructural es el estudio de la deformación de las rocas y de la determinación de los rasgos geológicos estructurales presentes

en ellas, los cuales también se conocen con el nombre de estructuras geológicas, que son las respuestas de las rocas a los esfuerzos que tienen lugar en la corteza terrestre. Cerca de la cabecera municipal se encuentra el pliegue denominado Sinclinal de Tarqui, el cual se menciona a continuación;

A. *Pliegues:* Los pliegues son curvaturas, flexiones o dobleces observados en las superficies de las unidades litológicas que originalmente fueron planos horizontales. A escala regional se observan en secuencias de rocas sedimentarias en las capas o estratos que una vez fueron aproximadamente horizontales se encuentran ahora doblados o curvados como respuesta de las mismas rocas a los esfuerzos ejercidos en la litosfera.

Los pliegues, en general, se clasifican de acuerdo a su forma y orientación. Aquél en el que sólo es posible observar una flexión y las superficies plegadas se inclinan en una sola dirección es el más simple y se denomina monoclinal. Cuando las superficies plegadas se inclinan en dos direcciones se denominan anticlinales o sinclinales. En este caso, a la línea que se traza por la cresta o por el valle del pliegue, según sea el caso, se le denomina eje del pliegue.

Cuando las superficies plegadas forman una cresta se denomina anticlinal, y cuando por el contrario estas superficies forman un valle se denomina sinclinal. Cerca al casco urbano de Tarqui se encuentra el denominado Sinclinal de Tarqui, el cual se describe a continuación.

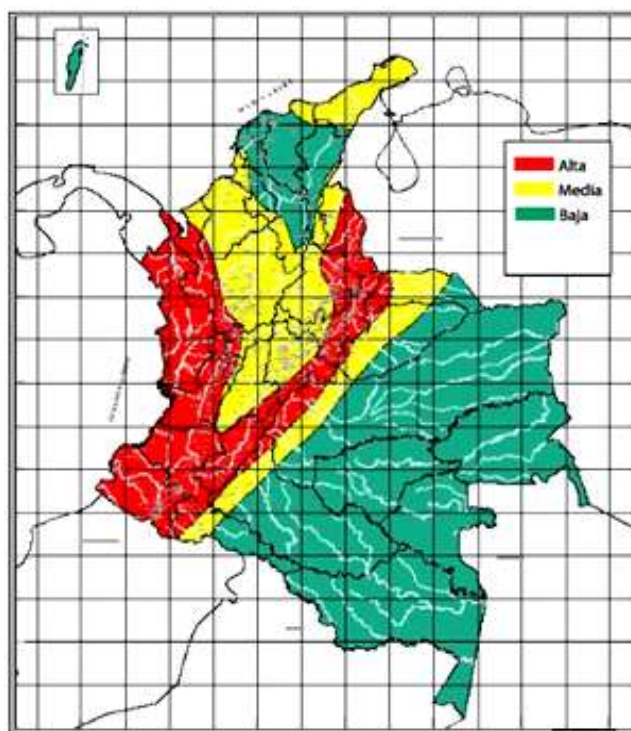
B. *Sinclinal de Tarqui:* La única estructura de importancia encontrada en el área de estudio es un sinclinal, el cual se encuentra ubicado al occidente del casco urbano del municipio. Este pliegue no tiene nombre en la nomenclatura de INGEOMINAS, 1989, en donde se refieren a él como parte de algunos pliegues anticlinales y sinclinales con buzamientos suaves que se presentan en rocas sedimentarias de edad Terciario, pero ha sido cartografiado por Mejía y Diederix, 1993, con el nombre de Sinclinal de Tarqui.

Este sinclinal se desarrolla sobre rocas sedimentarias de las formaciones Guaduas, Honda, Gualanday, Guadalupe y Gigante, según Mejía y Diederix, 1993, tiene aproximadamente 50 Km. de largo y llega a tener más de 15 Km. de

ancho en algunos sectores y está limitado por la falla de la Jagua al nororiente y las fallas de Magdalena y Altamira al Sur. Su eje atraviesa a aproximadamente 200 metros al occidente del casco urbano del municipio, afectando las rocas sedimentarias de la Formación Honda, con una dirección N 45° E en promedio, pues presenta pequeñas variaciones en su recorrido.

De acuerdo a varios estudios técnicos realizados por INGEOMINAS y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, la totalidad del territorio del departamento del Huila posee una amenaza sísmica ALTA caracterizadas por presentar valores de la aceleración horizontal del sismo de diseño expresada en porcentajes de la aceleración de la gravedad (A_a) variables entre 0.30 y 0.35, excepto en el municipio de Santa María donde el valor es de 0.25, y valores de la aceleración vertical efectiva (A_d) que oscilan entre 0.03 y 0.04.

Figura 14. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia.



Fuente. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia", AIS (1996).

8.5 Geomorfología

En el municipio de Tarqui, la dinámica geomorfológica en el área de la cabecera municipal es bastante sencilla, por ser dichos procesos de poca intensidad y variedad, además de estar asociados con las respectivas unidades geomorfológicas.

8.6 Macro unidad de Colinas

En esta macro unidad se agrupa a todas las unidades de colinas que se encuentran ubicadas dentro de la Unidad de Paisaje Colinado del Valle del Magdalena. Para diferenciar las unidades de colinas se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Relieve local (bajas, de 0 a 10 m; medianas, entre 0 y 30 m; y altas, mayores de 30 m de altura), entendiendo por relieve local la altura entre el fondo del valle y la altura de las colinas.
- Inclinação de las pendientes (suaves, hasta 10°; moderadas, entre 10 y 20°; y fuertes, mayores de 20°).
- Longitud de las pendientes (largas, más de 100 m; medias, entre 10 y 100 m; o cortas, menos de 10 metros).
- Forma de las pendientes (cóncavas o convexas).
- Forma de los topes y de los filos (redondeados, subredondeados, subangulosos y angulosos).
- Longitud de la base (ancha o angosta).
- Incisión del drenaje (fuerte, moderada o baja).

Allí se identificaron tres unidades de colinas ubicadas en los alrededores del casco urbano, las cuales se describen a continuación.

A. Colinas Altas redondeadas del sector de La Loma (Car): Son colinas de más de 30 metros de altura, pendientes fuertes hacia el este (en dirección al casco urbano), de longitud media a corta y de forma convexa, tienen topes y filos redondeados, son de base ancha y presentan incisión del drenaje moderada. Están compuestas por rocas pertenecientes a la Formación Honda.

En estas colinas hay presencia de bloques sueltos en la cima, de variados tamaños, hasta 1 metro de diámetro; también se observa erosión concentrada en surcos. En algunos sectores estas colinas están desprovistas de vegetación.

B. Colinas medias alargadas del sector noroccidental (Cma): Poseen menos de 15 metros de altura, pendientes suaves, cortas y cóncavas, son de topes y filos redondeados, estos últimos alargados en sentido SW – NE y de base ancha. La incisión del drenaje en estas colinas es baja. También corresponden a rocas sedimentarias pertenecientes a la Formación Honda. El único proceso erosivo observado en esta unidad de colinas es erosión laminar.

C. Colinas bajas alargadas del Chincal (Cba): Se encuentran ubicadas en la transición entre las colinas altas y la terraza de la quebrada El Hígado, poseen hasta 4 metros de altura y se presentan como una zona ondulada. Son de topes redondeados, con pendientes suaves y cortas hacia la quebrada antes mencionada y con una incisión del drenaje baja.

También corresponden a rocas sedimentarias de la Formación Honda. En esta unidad de colinas no se observaron procesos erosivos además y presentan buena cobertura vegetal, primordialmente de pastos.

D. Colinas medias redondeadas del Totumo (Cmr): Se encuentran ubicadas al nororiente del casco urbano, cerca de la finca El Totumo. Tienen entre 10 y 20 metros de relieve local, topes redondeados a planos con pendientes suaves a moderadas, de longitud media y forma convexa, con filos redondeados y alargados hacia el suroriente: tienen la base ancha y la incisión del drenaje fuerte. Estas colinas al igual que las anteriores corresponden a la Formación Honda y tampoco presentan procesos erosivos importantes.

8.6.1 Macro unidad Fluvial.

En esta macro unidad se agrupan todas las unidades que son el resultado de procesos morfo genéticos de carácter fluvial, tales como inundaciones y deposición aluvial, que dan lugar a llanuras de inundación y terrazas aluviales.

A. Unidad de Terrazas: Una terraza aluvial es un depósito de tope plano formado por una corriente de agua, que ha sido abandonado y actualmente se encuentra en un nivel más alto que el nivel activo de dicha corriente. Las terrazas se diferencian básicamente teniendo en cuenta el nivel en que se encuentran con respecto a la corriente que las originó. En el área de estudio se identificaron cinco niveles de terrazas, cuatro asociadas al río Magdalena y una asociada a la quebrada El Hígado, las cuales se describen a continuación.

- a. **Terraza asociada a la quebrada El Hígado (T5).** Esta terraza tiene una altura aproximada de 3.5 a 4 m sobre el cauce de la quebrada. Se encuentra ubicada al norte del casco urbano, vía al vertimiento de aguas residuales, desde el límite occidental del perímetro del mismo hasta la zona del matadero donde ha sido incisada por el zanjón del Toro. En esta terraza no se observaron procesos erosivos importantes.
- b. **Terraza baja al sur del casco urbano (T4).** Esta terraza está asociada al río Magdalena y se encuentra ubicada al sur del Casco Urbano, casi desde el perímetro del mismo extendiéndose hacia el sur. Es la terraza más baja de las asociadas al río Magdalena que se encuentra en el área de estudio. El escarpe entre esta terraza y la terraza T3 es muy suave y no se observaron allí procesos erosivos.
- c. **Terraza baja del Centro Recreativo (T3).** Se encuentra ubicada al oriente del área de estudio, desde el centro recreativo y el Hospital hacia el este. Es la más baja de las terrazas asociadas al río Magdalena dentro del perímetro urbano, pero no en la zona, donde hay por los menos otros tres niveles de terrazas más bajas. En esta terraza tampoco se observaron procesos erosivos importantes.
- d. **Terraza media del Parque Central (T2).** Se encuentra a la altura del parque central del pueblo hasta el zanjón del Toro en la parte norte y hasta el centro recreativo en la parte sur. La altura de ésta sobre la terraza anterior es de 3 m aproximadamente y sobre la terraza asociada a la

quebrada El Hígado de 6 m. En estos límites no se observó procesos erosivos importantes; dentro de la terraza el único proceso erosivo que se presenta es la incisión causada por el zanjón del Toro, el cual socava lateralmente su cauce en algunos puntos provocando pequeños desplomes.

- e. **Terraza alta de la Iglesia (T1).** Se encuentra ubicada al occidente del casco urbano, desde la iglesia hasta el sector de La Loma, terminando al pie de las colinas. La altura de está sobre la terraza anterior es de 4 m aproximadamente y de 9 m sobre la terraza asociada a la quebrada El Hígado. En los escarpes no se observó procesos erosivos importantes, ya que son suaves y se encuentran tapados por el pavimento de las calles del sector.

B. Unidad de Llanuras de Inundación: Una llanura de inundación se caracteriza por tener forma plano cóncava, ser anegada por la corriente de agua periódicamente y estar ubicada inmediatamente adyacente a la misma. Estas se diferencian sólo teniendo en cuenta la corriente que las originó y que las inunda periódicamente, es decir, cada corriente se asocia con una llanura de inundación que es producto de la acción natural de la misma. En el área del casco urbano se diferencia la siguiente llanura de inundación, a saber::

- a. **Llanura de Inundación de la quebrada El Hígado (LLI1).** Está comprendida por una franja de pocos metros de ancho al lado de la quebrada El Hígado, pero que se amplía a la altura del matadero, extendiéndose hacia el sur y oriente. Esta zona tiene menos de un metro de altura sobre el cauce de la quebrada y es la zona que se ve afectada por inundaciones en las crecientes normales de la misma.

8.7 Hidrología

De acuerdo con el análisis de la información suministrada por el CLOPAD, el EOT municipal y el estudio CAM-IDEA, se puede establecer que los procesos intensos

de deforestación de cuencas, la degradación ambiental que presenta en gran parte del territorio y la ocupación de cauces en barrios subnormales de los centros poblados, son actividades antrópicas que están incrementando el impacto negativo de los procesos hidrológicos.

Por lo anterior la línea estratégica de acción para enfrentar estas amenazas predominantes debe priorizar los procesos de prevención, posibles solo en el marco de una agresiva estrategia de preservación ambiental que requiere una clara coordinación con la CAM. Adicionalmente debe incorporarse la implementación de los sistemas de alerta y alarma, así como la generación de los mecanismos normativos que permitan implementar y hacer el seguimiento a las zonificaciones territoriales previstas en el EOT.

Este fenómeno ha generado emergencias en la mayoría de los municipios del Departamento, incluido Tarqui, de los cuales los de mayor relevancia se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 6. Emergencia Quebrada el Hígado.

CORRIENTE	DAÑOS
Quebrada el Hígado	Inundaciones parte baja de la micro cuenca y afectación en el barrio la Veguita.

Fuente. EOT Municipio de Tarqui

La Quebrada EL HIGADO, nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de Las Minas, en la cota 2.225 m.s.n.m. y recorre 20.5 Km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Magdalena en la cota 750 m.s.n.m. y su pendiente varía desde 50% hasta 4,7% en su desembocadura.

Con la ola invernal presentada en los primeros meses del año 2006, la planta de tratamiento sufrió una avalancha, donde se destruyó el encerramiento y la planta perdió alto porcentaje de remoción, para lo cual es de vital importancia, la rehabilitación y adecuación de la misma, para que cumpla con la normatividad respectiva.

8.8 Geotecnia

En el municipio de Tarqui se encuentra en zona conformada por rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, hacia los piedemontes, y continentales del Cenozoico, hacia la parte central, y conforma serranías relativamente bajas y alargadas en dirección NNE. Rocas ígneas intrusivas y volcánicas del Triásico. Amplios depósitos de cuaternarios de origen aluvial, fluvio-glacial, volcánico y volcanoclasico.

Las características mecánicas y aspectos más importantes de los suelos se desarrollan en la etapa de diseño al momento de la sedimentación de las estructuras.

El objetivo de los análisis geotécnicos en el municipio de Tarqui y en cada una de las áreas urbanas y de expansión de los diferentes Municipios del Departamento, consiste en la recopilación de estudios geotécnicos anteriores; además de la recolección de muestras alteradas de suelo, por medio de apiques ó trincheras y taludes expuestos, las cuales se sometieron a diversos ensayos de laboratorio realizados mediante convenio N° 193 de 1998 entre la CAM y el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, Sede Medellín siguiendo normas internacionales (A.S.T.M).

Con la recopilación de información y la elaboración de análisis sobre las muestras recolectadas se pretende bosquejar de manera general sus propiedades ingenieriles.

En algunos municipios del departamento, el número de estudios geotécnicos realizados sobre su área urbana y de expansión, se reduce a unos pocos trabajos o en algunos casos no se hace referencia a ninguno de ellos; lo que limita de manera considerable, la aplicabilidad de los resultados a un contexto local, es decir, estos datos sólo presentan validez en el área donde fueron recolectados.

8.8.1 Análisis Geotécnico de Sitios de Interés

En el municipio de Tarqui se levantaron tres columnas estratigráficas, ubicadas en la quebrada El Hígado cerca de la Planta de Tratamiento de Agua Residual, en el zanjón del Toro a la altura de la carrera 9 y en la carrera 11 con calle 5 en un talud expuesto. Dichas columnas se describen a continuación:

A. Columna estratigráfica en la quebrada El Hígado. Está ubicada a la altura del cruce de la carretera Tarqui - Pital, a 7 m aguas arriba del puente aproximadamente, en la margen derecha de la quebrada. La columna estratigráfica se caracteriza por los siguientes materiales:

0 – 0.60 m: arenas de tamaño medio, con algún contenido de materia orgánica, de color pardo rojizo.

0.60 – 0.80 m: Horizonte limo arenoso de color más oscuro, rico en materia orgánica.

0.80 – 2.5 m: Material muy grueso y desordenado, cantos subredondeados a muy redondeados en una matriz limo arenosa. Posiblemente corresponde a una fase torrencial antigua de la quebrada El Hígado.

2.5 – 4.5 m: Areniscas de tamaño medio a grueso, de color pardo amarillento a pardo rojizo, pertenecientes a la Formación. Honda.

B. Columna estratigráfica en el zanjón del Toro. Está ubicada en el margen derecha del dicho zanjón, a la altura de la carrera 9, 10 m aguas debajo de la misma. La columna estratigráfica corresponde a la terraza Qt2, sobre la cual está construido gran parte del casco urbano y está caracterizada por los siguientes materiales:

0 - 0.80 m: nivel conglomerático de cantos redondeados inmersos en una matriz arenosa.

0.80 - 1.40 m: nivel compuesto de gravilla y arenas de tamaño medio.

1.40 – 1.9 m: limos de color pardo amarillento.

1.9 – 4 m: nivel de color pardo más oscuro que el anterior, compuesto por gravilla bien redondeada en la parte superior, que va pasando paulatinamente a arenas gruesas y limos.

C. Columna estratigráfica de la calle 5 con carrera 11. Ubicada en el lado este de la carrera 11, a 3 ó 4 m de la esquina con la calle 5. Corresponde al material que compone la terraza Qt1 sobre la cual está construida la parte más

alta del pueblo, hacia el sector de la loma. Esta columna es más homogénea que las anteriores, presentando de 0 a 5 m gravas bien redondeadas en una matriz arenosa y de 5 a 8 m arenas gruesas y medias de color pardo oscuro.

No se tomaron muestras para ensayos geotécnicos ya que casi la totalidad del casco urbano, así como sus posibles zonas de expansión, se encuentran ubicadas sobre varios niveles de terrazas aluviales asociadas al río Magdalena y a la quebrada El Hígado, las cuales están compuestas principalmente por niveles de materiales grueso granulares.

En general los depósitos de materiales grueso granulares se consideran de buena aptitud geomecánica, es decir, tienen buena estabilidad y capacidad de carga y los problemas allí estarían más relacionados con los procesos erosivos presentes en la zona, los cuales deberían estar restringidos hacia los desniveles entre las diferentes terrazas, pero en el casco urbano de Tarqui no se observaron procesos importantes en dichos desniveles.

Es de anotar que el municipio no cuenta con estudios de suelos realizados anteriormente y que éstos deben realizarse cuando se trate de construcciones de más de una planta o cualquiera otra edificación importante.

Un suelo presenta respuestas distintas cuando es sometido a un evento sísmico o no, en el caso de un fenómeno sísmico se considera que el suelo se encuentra sometido a condiciones dinámicas; cuando no está sometido al fenómeno sísmico se considera que el suelo se encuentra en condiciones estáticas.

Un suelo en condiciones estáticas puede no presentar inestabilidad, pero en condiciones dinámicas presentar inestabilidad, como movimientos de masa, licuación de suelos, etc.

8.9 Suelos, Cobertura y Usos del Suelo

El sitio donde se localiza la PTAR, de acuerdo al estudio general de suelos elaborados por el IGAC, corresponde a la Unidad VXC_a, cuya descripción es la siguiente:

Tabla 7. Características de los Suelos.

GEOFORMA	CLIMA	PENDIENTE	EROSIÓN
valle	Cálido seco y muy seco	Relieve plano (0 a 3%)	Sin procesos erosivos

Fuente. EOT Municipio de Tarqui

Esta unidad de suelos presenta paisajes tales como vega terrazas y taludes que se forman a partir de aluviones de variada granulometría. Estos suelos son ligeramente evolucionados, con perfiles que presentan una secuencia de horizontes AC y ABC, de texturas gruesas a finas, pobres a bien drenados y reacción acida a alcalina. Por su pendiente y por estar cerca de cursos de agua son fácilmente encharcables. (Estudio general de suelos. Departamento del Huila. Tomo I. IGAC. 1994).

El casco urbano y sus alrededores se encuentran ubicados en zona plana a ondulada con pendientes que oscilan entre el 3% y 25%.

Siendo el suelo urbano donde se asientan diferentes grupos poblacionales, que de acuerdo con procesos históricos y tradiciones culturales, ocupan predios destinados a actividades urbanas, dependiendo algunos casos de reglamentaciones y dotadas de infraestructura de servicios públicos domiciliarios, vías, equipamientos y transporte.

El uso del suelo establecido para la zona donde opera el sistema de Gestión del Vertimiento, permite verificar a través del plano de zonificación ambiental del EOT del municipio un uso de producción agropecuaria de moderada intensidad, y por ende no concibe áreas para el correcto funcionamiento y aprovisionamiento de los servicios públicos. El uso del suelo y cobertura actual del mismo, está asociado a productos agrícolas como maíz, papaya, sorgo, cacao y ahuyama; así como pastos manejados para el sostenimiento de ganado vacuno.

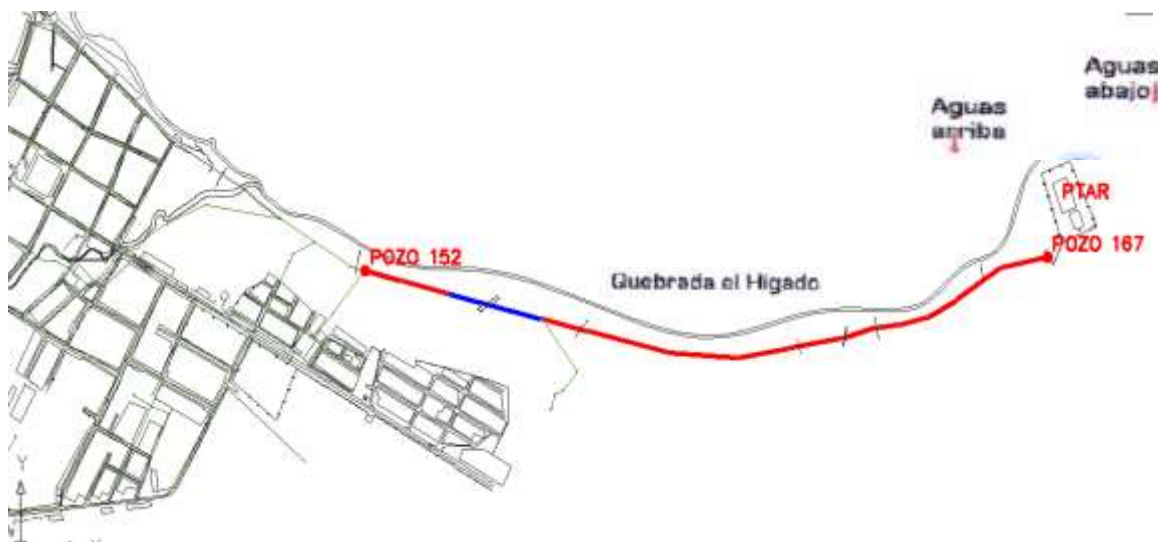
En el Municipio de Tarqui no se conocen pruebas encaminadas a conocer el comportamiento dinámico de los suelos. La importancia de este concepto radica

en el comportamiento de las ondas sísmicas, las cuales pueden ser amplificadas o mitigadas dependiendo el tipo de suelo que atraviesen, además las condiciones de inestabilidad que se generan durante un evento sísmico, sugieren la realización de estudios geotécnicos sobre los suelos del casco urbano, para determinar la respuesta de estos frente a un evento sísmico y determinar sus consecuencias para la infraestructura del municipio, esta recomendación adquiere importancia frente al hecho que el municipio de Tarqui se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta.

8.10 Calidad del Agua

De acuerdo con el muestreo realizado por la empresa AGUALIMSU LTDA, En diciembre de 2023, en agua superficial con ubicación de los puntos de muestreo aguas arriba ($2^{\circ}06'49.02''$ N; $75^{\circ}48'26.56''$ W) y aguas abajo ($2^{\circ}06'52.28''$ N; $75^{\circ}48'19.19''$ W), arrojó resultados que se describen a continuación.

Figura 15. Esquema General del Sistema De Gestión del Vertimiento.



Fuente. EOT Municipio de Tarqui

El agua residual domestica del vertimiento de la PTAR en el municipio de Tarqui Huila no genera grandes impactos negativos en el agua de la quebrada el Hígado, puesto que la calificación del ICA tanto aguas abajo (100mts) como aguas arriba

(100mts) del punto de vertimiento es buena. Los parámetros que más afectan la calificación del ICA aguas arriba y aguas abajo son la DBO.

El índice de calidad del agua está determinado por 9 parámetros, cada uno de los cuales tiene un peso específico en la incidencia total del indicador, dependiendo del impacto del parámetro. Estos parámetros son:

- Coliformes Fecales (NMP/100 ml) y peso específico de 0,16.
- pH (en unidades de pH) y peso específico de 0,15.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) y peso específico de 0,17.
- Nitratos (NO₃ en mg/L) y peso específico de 0,10.
- Fosfatos (PO₄ en mg/L) y peso específico de 0,10.
- Cambio de la Temperatura (en °C) y peso específico de 0,17.
- Turbidez (en NTU) y peso específico de 0,08.
- Sólidos Disueltos Totales (en mg/ L) y peso específico de 0,17.
- Oxígeno Disuelto (OD en % saturación) y peso específico de 0,17.

Tabla 8. Determinación del ICA.- Quebrada El Hígado municipio de Tarqui.

Variables del ICA y sus ponderaciones

VARIABLE	UNIDADES	PESO DE IMPORTANCIA 1 (ICA 5 variables)	PESO DE IMPORTANCIA 2 (ICA 6 variables)
Oxígeno Disuelto - OD	% Saturación	0,2	0,17
Sólidos Suspendidos Totales - SST	mg/L	0,2	0,17
Demanda Química de Oxígeno - DQO	mg/L	0,2	0,17
Conductividad Eléctrica - CE	uS/cm	0,2	0,17
N total/P total - NT/PT	mg/L/mg/L	--	0,17
pH	Unidades de pH	0,2	0,15

Fuente. Agualimsu S.A.S. LTDA. Monitoreo fuente receptora Quebrada El Hígado, en el municipio de Tarqui, Diciembre 2023.

El indicador se puede calcular con un diferente conjunto de variables medidas, cuya cantidad y tipo depende de la disponibilidad de datos y de las diferentes presiones contaminantes a las cuales están sometidas las distintas corrientes de agua superficial, donde se analizan un conjunto de seis variables: oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno y relación nitrógeno total/fósforo total. Sin

8.10.1 Usos del Agua

El caudal de la quebrada El Hígado aguas arriba es mayor que aguas abajo porque en la parte baja existen vegas con cacao, plátano para lo cual desvían el agua para riego.

Según la visita técnica efectuada aguas abajo del punto de vertimiento de agua residual en la quebrada el Hígado hasta la desembocadura del río Magdalena, en ese tramo de 500 metros se encuentran ubicadas las fincas belén y la finca Ardila que aprovechan la Quebrada el Hígado para bebedero del ganado y para el riego de las vegas de cacao y plátano.

Aguas abajo del punto de vertimiento no se utiliza el recurso hídrico para sistemas de tratamiento de agua potable de otras comunidades. A 500 mts metros aguas abajo del punto de vertimiento del agua residual, la quebrada el Hígado desemboca al río Magdalena.

8.11 Hidrogeología

En el municipio de Tarqui no existen estudios oficiales ni particulares sobre aguas subterráneas. Sin embargo debido a la presencia en el municipio de formaciones sedimentarias del terciario, potencialmente acuíferas, como son las formaciones Honda (Th) y Gigante (Tgi) las cuales debido a su porosidad son retenedoras y almacenadoras de agua y considerando el hecho de que estas formaciones afloran sobre el gran sinclinal de Tarqui determinan un gran potencial de aguas subterráneas para ser evaluadas por un estudio serio y concreto al respecto, y de esta forma utilizar estas reservas de agua para consumo humano o para reactivar zonas improductivas debido a la falta de riego en veredas como Zapatero, Lagunilla, San Joaquín, Guavito, Mirador, Vergel, etc.

La visita de campo permitió, establecer que aguas abajo del punto de vertimiento no se encuentran identificados aljibes para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

8.12 Ecosistemas Acuáticos

La Quebrada EL HIGADO, nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de Las Minas, en la cota 2.225 m.s.n.m. y recorre 20.5 Km. desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Magdalena en la cota 750 m.s.n.m. y su pendiente varía desde 50% hasta 4,7% en su desembocadura.

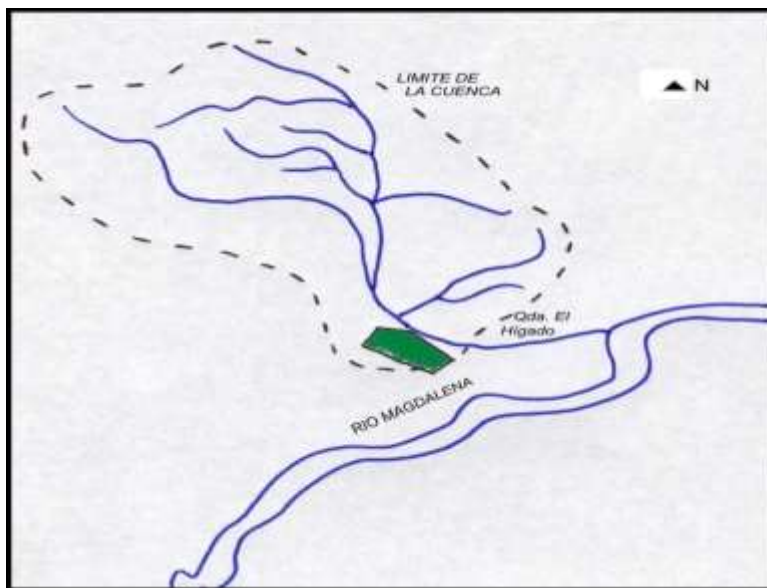
Ocupa el tercer lugar en mayor área del municipio, 52,52 Km² que equivale al 15.5% del área total del municipio. Incluye las veredas del Triunfo, Betania, Líbano, La Vega, La Playa, Bella vista, Ricabrisa, Guavito, San Joaquín, Buenos Aires y Zapatero. Sus principales afluentes son la quebrada El Encanto, surte acueducto vereda El Triunfo, La Danta, acueducto vereda La Playa, el carrizo

acueducto de Betania, quebrada El Oso, surte el acueducto vereda Ricabrisa y quebrada el Hígado abastece el acueducto del área urbano del municipio de Tarqui.

Los ríos y quebradas del municipio no poseen sistema de tratamientos naturales o adaptados para desechos degradables; es decir, sus corrientes naturales no presentan índices de auto depuración, porque estas aguas tienen fauna ictica con baja presión.

En la quebrada el Hígado no son ecosistemas muy productivos, la vegetación está compuesta de musgos que viven pegado de las rocas y de las plantas enraizadas de las orillas. Es la única corriente de agua permanente encontrada en el casco urbano la cual transcurre en sentido Oeste - Este por el extremo Norte de la cabecera (Figura 7). Esta quebrada se comporta como un río de meandros encajados, aunque en la zona aledaña al casco urbano el cauce se rectifica un poco.

Figura 16. Red Hidrográfica de Tarqui.



Fuente. Mapa base del estudio de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Magdalena, INPRO – HIDROTEC, 1996, escala 1:100000.

8.13 Ecosistemas Terrestre

La parte plana de Tarqui tiene muy poca vegetación primaria y secundaria; sin embargo hay pequeñas zonas cercanas a las quebradas la Caraguaja y el Hígado donde se observan variedades vegetales como: carbonero (coerebridal); pino (arundo donax), bilibil (guarea kunthiana) y dinde (chlorophora tintoria).

La zona donde se localiza el sistema de tratamiento de aguas residuales, posee una buena población vegetal alrededor del lote, dentro de él y aguas abajo del punto de vertimiento, lo que evidencia la manifestación de bosque de galería sobre la corriente hídrica, compuesto por especies tales como cámbulos, caracolíes, cachingos, igüas, chambimbos, copés, dindes, güasimos, matarratones, cañafistol y acacias, entre otras especies, lo que hace que se mitigue algunos de los impactos ambientales generados por el proceso de tratamiento.

8.14 Medio Socioeconómico

Según la visita técnica efectuada aguas abajo del punto de vertimiento de agua residual en la quebrada el Hígado hasta la desembocadura del río Magdalena, en ese tramo de 500 metros se encuentran ubicadas las fincas Belén y Ardila que aprovechan la Quebrada el Hígado para bebedero del ganado. Así mismo, se logró determinar que no se utiliza el recurso hídrico, para abastecimiento de sistemas de acueductos de agua potable para comunidades.

El territorio Colombiano en el último año se ha visto afectado en cuanto al orden público a manos de los grupos al margen de la ley, dañando infraestructuras, atacando a la fuerza pública y civiles en todos los departamentos del país. Según datos de los organismos de derechos internacional humanitario, el municipio de Tarqui es uno de los pocos municipios que desde el año 2002 no se ha visto afectado en su infraestructura por parte de grupos armados ilegales en el casco urbano, convirtiéndose en un lugar tranquilo para propios y turistas. La planta de tratamiento de agua residual se encuentra a solo 1,7 km al norte del casco urbano del municipio de Tarqui, donde según pobladores de la zona no se ha registrado

presencia guerrillera en ese sitio que pueda ser un riesgo para la infraestructura, pero que por la situación actual de violencia del país la amenaza se hace latente.

9. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO

El proceso de conocimiento del riesgo comprende la identificación y análisis del riesgo, “el cual implica la consideración de causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relacionan la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades de ocurrencia. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir los tipos de intervención y el alcance de la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta y la recuperación.

a. Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de amenazas

Las amenazas generalmente están asociadas con la probabilidad que se presenten (ocurrencia) fenómenos que constituyan peligro para la infraestructura, funcionamiento o fin último del sistema de gestión del vertimiento, sean estos de origen Natural, Tecnológico y/o Sociocultural. El análisis de éstos eventos y su comportamiento histórico de ocurrencia (frecuencia) y la identificación de los posibles efectos secundarios de estas amenazas, se consideran como el insumo primordial para la determinación de los escenarios de riesgo.

La evaluación de la amenaza permite tener un conocimiento científico de las causas naturales (las amenazas) e identificar futuras manifestaciones, dando respuesta a tres preguntas básicas: ¿dónde, cómo y cuándo? (área expuesta, severidad, tiempo aproximado de la próxima ocurrencia), con el menor margen de incertidumbre posible (OSSO – CORPES, 1994). A la fecha se han puesto en práctica diferente “modelos” de evaluación que buscan una representación o imagen de la realidad, desde una perspectiva rigurosa.

Entre los criterios más relevantes para realizar la evaluación de los eventos que generan amenazas, se pueden considerar la frecuencia (tiempo de manifestaciones), severidad (efecto del evento) y extensión (área geográfica de exposición), es decir, partiendo del hecho de que su manifestación y ocurrencia puede afectar la correcta operación del sistema, de acuerdo con la siguiente calificación adaptada para el presente estudio:

Tabla 9. Evaluación de Eventos que Generan Amenaza.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
Frecuencia	Alta (Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años)	3
	Media (Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años.)	2
	Baja (Evento que se presenta al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años)	1
Severidad	Alta (Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura y un gran número de viviendas destruidas; y donde las acciones de recuperación y rehabilitación del área se realizarán a largo plazo.	3
	Media (Pocas personas fallecidas, varias personas lesionadas de mínima gravedad, afectación moderada del territorio, los efectos ambientales son manejados adecuadamente, afectaciones temporales en las redes de servicios públicos, suspensión temporal de actividades económicas, afectación moderada en la infraestructura, pocas viviendas destruidas y varias viviendas averiadas. las acciones de recuperación y rehabilitación del área se realizarán a mediano plazo.	2
	Bajo (Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas. las acciones de recuperación y rehabilitación del área se realizarán en un corto plazo. No hay efectos ambientales evidentes.)	1
Extensión	Regional (el cual involucra varias unidades territoriales)	3

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
	departamentos y/o municipios)	
	Local (involucra varias veredas o barrios dentro de un municipio)	2
	Puntual (se manifiesta en un sitio específico y no trasciende a otros puntos del territorio)	1

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

Para cada una de las amenazas es necesario determinar el nivel de intensidad, frecuencia y afectación del territorio, posteriormente se debe proceder con la calificación indicativa de las amenazas como se describe en la siguiente ecuación:

$$AMENAZA (A) = frecuencia (f) + Severidad (s) + Extensión (e)$$

Esta calificación debe ser realizada para cada una de las amenazas, teniendo en cuenta los valores obtenidos en cada una de las variables mencionadas anteriormente. En la siguiente tabla se observan los intervalos de calificación de las amenazas:

Tabla 10. Intervalo de Calificación de Amenazas.

Intervalo	Calificación de la Amenaza
1-3	Baja
4-6	Media
7-9	Alta

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

i. Amenazas naturales del área de influencia

Las amenazas naturales hacen referencia a los fenómenos de formación, transformación y cambio del planeta y se caracterizan porque el ser humano no

incide directamente ni en su ocurrencia ni en su magnitud; están relacionadas con aspectos geológicos (amenaza sísmica, volcánica), aspectos geomorfológicos (remoción en masa), aspectos hidrológicos (crecidas, inundaciones, avalanchas, avenidas torrenciales), aspectos climáticos (tormentas eléctricas), aspectos geotécnicos (asentamientos diferenciales del terreno), entre otros.

Según la recopilación de información secundaria y primaria adelantada dentro del presente proceso de formulación del PGRMV, los fenómenos que constituyen capacidad de generar daños o pérdidas en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui son los siguientes:

Tabla 11. Identificación de Fenómenos Amenazantes para el Sistema de Gestión del Vertimiento.

Evento	Descripción	Amenaza
Lluvia torrencial sobre el casco urbano del municipio de Tarqui	El sistema de alcantarillado municipal es de tipo combinado, por ende puede generar una saturación del sistema de gestión del vertimiento, provocando incapacidad de recepción del caudal originado. Genera colapso en la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento.	Lluvias torrenciales.
Sismo con área de influencia el casco urbano del municipio de Tarqui.	Averías y pérdidas en la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento, el sistema de recolección de aguas residuales y demás elementos que hacen parte integral del mismo.	Sísmica
Creciente súbita de la Quebrada el Hígado	Inundación y daños en la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento que pueden generar colmatación del mismo, así como la suspensión del proceso de tratamiento de aguas residuales por un periodo de tiempo.	Inundación por creciente súbita de la quebrada El Hígado
Avalanchas de la Quebrada el Hígado	Arrastre de grandes cantidades de lodos y material sólido por el cauce de la quebrada el Hígado, los cuales podrían ocasionar pérdidas parciales o totales de la infraestructura física del sistema de gestión del vertimiento e imposibilitar el tratamiento de las aguas servidas.	Avalancha de la quebrada el Hígado.
Remoción en masa	Daños a la red de recolección, conducción y tratamiento de aguas residuales por daños en la infraestructura y contaminación directa a suelos y fuente hídrica el Hígado.	Remoción en masa

Fuente. Equipo Técnico.

Tabla 12. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Natural para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.

AMENAZAS CONDICIÓN DE AMENAZA	Lluvias torrenciales	Sísmica.	Inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado	Avalancha de la quebrada el Hígado.	Remoción en masa
Descripción del fenómeno amenazante	La ocurrencia del evento de lluvias torrenciales en el casco urbano del municipio de Tarqui	El municipio de Tarqui se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio elaborado por el INGEOMINAS y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica en el año 1996.	Se genera por la elevación en el nivel del agua de forma rápida e intempestiva, debido a lluvias intensas sobre la cuenca de la quebrada El Hígado.	Se manifiesta por el transporte de sedimentos y elementos sólidos por el cauce de la quebrada El Hígado, debido al desprendimiento de suelos aguas arriba del sistema de gestión del vertimiento.	Se presenta por el desprendimiento de suelo cuesta abajo de forma vertical o longitudinal, que pueda afectar la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento.
Identificación de causas del fenómeno amenazante	La causa es de origen natural.	La causa es de origen natural.	La causa es de origen natural.	La causa es de origen natural y/o antrópico.	La causa es de origen natural y/o antrópico.
Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza	El sistema de recolección de aguas lluvias del casco urbano municipio de Tarqui está combinado con el sistema de recolección de aguas negras, lo que favorece el incremento de los caudales de llegada al sistema de gestión del vertimiento.	De acuerdo a la magnitud del evento sísmico, la infraestructura podrá verse afectada en la medida en que sus materiales y métodos constructivos no hayan sido orientados a la resistencia de estos fenómenos.	La cercanía del sistema de gestión del vertimiento al cauce de la quebrada El Hígado además de no contar con sistemas de información de alertas tempranas, ni obras para mitigar esta amenaza.	La cercanía del sistema de gestión del vertimiento al cauce de la quebrada El Hígado, lo que favorece el grado de afectación.	Procesos erosivos, con escasa cobertura vegetal, lluvias torrenciales, fallas geológicas y altas pendientes.
EVALUACIÓN	F S E C	F S E C	F S E C	F S E C	F S E C
	1 1 1 3	2 2 3 7	3 2 2 5	2 2 2 6	1 2 1 4
	BAJA	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA

Fuente. Equipo Técnico.

ii. Amenazas operativas o amenazas asociadas a la operación del sistema de gestión del vertimiento

El sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, no requiere del uso de equipos, energías e insumos para su operación normal; sin embargo, pueden desarrollarse ciertos eventos que pueden generar condiciones de riesgo, y que puedan impedir o limitar el tratamiento de las aguas residuales, generando impactos ambientales importantes dentro del área de influencia del mismo. Por lo anterior, se han definido una serie de amenazas que pueden generar riesgos en el momento de la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento y su impedimento para la depuración de las aguas servidas, en un óptimo desempeño y resultado.

Tabla 13. Identificación de Amenazas Operativas asociadas a la Operación del Sistema de Gestión del Vertimiento.

Evento	Descripción	Amenaza
Presencia de malos olores; proliferación de vectores, de nata flotante y vegetación en la superficie del agua del sistema de tratamiento.	Sobrecarga orgánica que disminuye el pH y la concentración de oxígeno disuelto, lo que genera un desequilibrio en la dinámica de operación del sistema.	Incumplimiento de la Norma de vertimiento.
Presencia de sustancias químicas y/o tóxicas por efluentes industriales.	Transporte de sustancias químicas que generan un desequilibrio en la dinámica de operación del sistema.	
Carencia de actividades y/o acciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de gestión del vertimiento.	Las diligencias planteadas para la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento no se realizan efectivamente.	
Obstrucción y taponamiento de las estructuras hidráulicas del sistema.	Manejo inadecuado de los residuos sólidos transportados por el sistema de gestión del vertimiento y ausencia de mantenimiento y limpieza.	Fugas de aguas residuales.
Carencia de actividades y/o acciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de gestión del vertimiento.	Las diligencias planteadas para la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento no se realizan efectivamente.	
Imposibilidad de recolección y transporte de las aguas servidas hasta el sistema de tratamiento.	Daños estructurales en las redes de recolección y transporte de las aguas residuales, hasta el sistema de tratamiento.	
Alta cantidad de lodos retenida en el fondo de las lagunas de estabilización.	Ausencia de mantenimiento, en el retiro de los lodos acumulados en las lagunas de estabilización.	Pérdida de vida útil y efectividad del STAR

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Tabla 14. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Tecnológico para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.

CONDICIÓN DE AMENAZA	AMENAZAS				Fugas de aguas residuales				Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales			
	Incumplimiento de la Norma de vertimiento											
Descripción del fenómeno amenazante	No se logran alcanzar los niveles de remoción y calidad de agua residual de los parámetros exigidos por la normatividad ambiental.				Rebose del agua residual, fuera de las estructuras hidráulicas del sistema de gestión del vertimiento.				El sistema de tratamiento no es eficiente en la remoción de la carga contaminante generada por los habitantes del casco urbano del municipio de Tarqui.			
Identificación de causas del fenómeno amenazante	Sobrecarga orgánica que disminuye el pH y la concentración de oxígeno disuelto, lo que genera un desequilibrio en la dinámica de operación del sistema. Transporte de sustancias químicas que generan un desequilibrio en la dinámica de operación del sistema. Las diligencias planteadas para la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento no se realizan efectivamente.				Manejo inadecuado de los residuos sólidos transportados por el sistema de gestión del vertimiento y ausencia de mantenimiento y limpieza. Las diligencias planteadas para la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento no se realizan efectivamente. Daños estructurales en las redes de recolección y transporte de las aguas residuales, hasta el sistema de tratamiento.				Alta cantidad de lodos retenida en el fondo de las lagunas de estabilización. Las diligencias planteadas para la operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento no se realizan efectivamente.			
Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza	Aparición de usuarios del servicio de alcantarillado de tipo industrial. Crecimiento acelerado de la población urbana y usuarios del servicio de alcantarillado. Lluvias torrenciales.				Eliminación de residuos sólidos por las redes de recolección y transporte del sistema de gestión del vertimiento. Ruptura y colapso de las redes de recolección y transporte del sistema de gestión del vertimiento.				Carencia del personal y equipos especializados en la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento.			
EVALUACIÓN	F	S	E	C	F	S	E	C	F	S	E	C
	3	2	2	7	1	3	2	6	3	3	2	8
	ALTA				MEDIA				ALTA			

Fuente. Equipo Técnico.

iii. Amenazas por condiciones socioculturales y de orden público

En todo el territorio Colombiano existen problemas de orden público, representados por la presencia de grupos al margen de la ley, pero en el casco urbano del Municipio de Tarqui, más exactamente en el punto de vertimiento ésta problemática de inseguridad no se ha visto reflejada desde hace mucho tiempo atrás; convirtiéndolo en la actualidad al casco urbano de Tarqui en un municipio tranquilo para propios y turistas.

En el área de influencia del proyecto se ha realizado prácticas tales como quemas de pastos y vegetación para la ampliación de potreros para la ganadería. En relación al nivel de aceptación de la comunidad con el proyecto ha sido de forma positiva, pues en la empresa administradora del servicio de alcantarillado no reposan quejas ni derechos de petición por escrito que alerten de la inconformidad de la comunidad que se encuentra aledaña a la PTAR, por tal razón en esta área no se han registrado marchas, ni bloqueos y sabotajes que puedan afectar el buen funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento.

Sin embargo, se ha tratado de caracterizar y referenciar condiciones que en su momento puedan afectar el normal funcionamiento del Sistema de Gestión del Vertimiento, valorando la probabilidad de ocurrencia y su nivel de amenaza. De acuerdo a lo anterior, se pueden presentar potencialmente las siguientes amenazas socioculturales y de orden público:

Tabla 15. Amenazas por Condiciones Socioculturales y de Orden Público.

Evento	Descripción	Amenaza
Protestas, manifestaciones y aglomeración de personas en las instalaciones del sistema de gestión del vertimiento.	Rechazo de las acciones y operación del sistema de gestión del vertimiento por la comunidad.	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.
Alteración del orden público por acciones terroristas.	Acciones terroristas llevadas a cabo en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento (explosiones, incendios bloqueos, etc), las cuales afecten la infraestructura y/o personal operativo.	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento. Fugas de agua residual.

Fuente. Equipo Técnico.

Tabla 16. Análisis y Evaluación de Fenómenos Amenazantes de Origen Sociocultural para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.

CONDICIÓN DE AMENAZA	AMENAZAS							
	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.				Fugas de agua residual.			
Descripción del fenómeno amenazante	Cese de la operación del sistema de gestión del vertimiento.				Rebose del agua residual, fuera de las estructuras hidráulicas del sistema de gestión del vertimiento por daños ocurridos en las mismas.			
Identificación de causas del fenómeno amenazante	Rechazo de las acciones y operación del sistema de gestión del vertimiento por la comunidad. Bloqueo al acceso de las instalaciones y/o infraestructura del sistema de gestión del vertimiento.				Acciones terroristas llevadas a cabo en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento (explosiones, incendios bloqueos, etc), las cuales afecten la infraestructura y/o personal operativo.			
Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza	Desfavorabilidad del sistema de gestión del vertimiento ante la comunidad, por afectaciones directas e indirectas en la operación y/o mantenimiento.				Ruptura y colapso de las redes de recolección y transporte del sistema de gestión del vertimiento.			
EVALUACIÓN	F	S	E	C	F	S	E	C
	1	2	2	5	1	3	2	6
	MEDIA				MEDIA			

Fuente. Equipo Técnico.

b.

I

identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad entendida como la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en el caso de que un evento físico peligroso se presente, corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (artículo 4° Ley 1523 de 2012).

La vulnerabilidad es un factor esencial para realizar el análisis de riesgo en el territorio, dado que implica el estudio de los efectos de un fenómeno sobre los elementos y/o componentes necesarios para el funcionamiento de la sociedad; según las amenazas identificadas y evaluadas anteriormente, el elemento expuesto será el Sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui y como eventos asociados los que se manifiesten como consecuencia de su falla.

Tener claridad acerca del panorama de la vulnerabilidad permite definir las medidas más apropiadas y efectivas para reducir el riesgo.

i. Vulnerabilidad Física

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción del sistema de Gestión del Vertimiento e infraestructura asociada, para asimilar los efectos de los fenómenos que constituyen una amenaza.

Otro aspecto importante es la calidad del suelo y el lugar donde se encuentra ubicado el Sistema de gestión del vertimiento, (cerca de fallas geológicas, laderas de cerros, riberas de ríos, áreas costeras) situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.

En la tabla 18 se presentan las variables a tener en cuenta para determinar una aproximación numérica de vulnerabilidad física.

Tabla 17. Variable Numérica de Vulnerabilidad Física.

Variable	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Antigüedad de la edificación	Menos de 5 años	Entre 6 y 20 años	Mayor de 20 años
Materiales de construcción y estado de conservación	Estructura con materiales de muy buena calidad, adecuada técnica constructiva y buen estado de conservación	Estructura de madera, concreto, adobe, bloque o acero, sin adecuada técnica constructiva y con un estado de deterioro moderado	Estructuras de adobe, madera u otros materiales, en estado precario de conservación

Variable	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Características geológicas y tipo de suelo	Zonas que no presentan problemas de estabilidad, con buena cobertura vegetal	Zonas con indicios de inestabilidad y con poca cobertura vegetal	Zonas con problemas de estabilidad evidentes, llenos antrópicos y sin cobertura vegetal
Localización de las edificaciones con respecto a zonas de retiro a fuentes de agua y zonas de riesgo identificadas	Muy alejada	Medianamente cerca	Muy cercana

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

ii. Vulnerabilidad Ambiental

Se entiende por vulnerabilidad ambiental como el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de las amenazas operativas y de funcionamiento y mantenimiento, del sistema de gestión del Vertimiento hacia el medio natural. Igualmente está relacionada con el deterioro del medio natural (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, la explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, que pueda generar la carencia o daño del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui.

Tabla 18. Variable Numérica de Vulnerabilidad Ambiental.

Variable	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura y/o precipitación promedio normales.	Niveles de temperatura y/o precipitación ligeramente superiores al	Niveles de temperatura y/o precipitación muy superiores al promedio normal.

Variable	Baja	Media	Alta
	1	2	3
		promedio normal.	
Composición y calidad del agua	Sin ningún grado de contaminación.	Con un nivel de moderado de contaminación.	Alto grado de contaminación, niveles perjudiciales para la salud.
Condiciones de los recursos ambientales	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, nivel de contaminación leve, no se practica la deforestación.	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, niveles moderados de deforestación y de contaminación.	Explotación indiscriminada de los recursos naturales incremento acelerado de la deforestación y de la contaminación.
Comunidades humanas	La población tiene total conocimiento del peligro presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los peligros presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	La población no muestra ningún tipo de interés por el tema.

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

iii. Vulnerabilidad Social

Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una comunidad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia relacionadas con el sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, debido a que su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectiva y rápida.

Tabla 19. Variable Numérica de Vulnerabilidad Social.

Variable	Baja	Media	Alta
	1	2	3
Nivel de Organización	Población organizada.	Población medianamente organizada.	Población sin ningún tipo de organización.
Participación.	Participación total de la población.	Escasa participación de la de la población.	Nula participación de la población.
Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y las instituciones..	No existen relaciones entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.
Conocimiento comunitario del riesgo	La población tiene total conocimiento de los riesgos presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los riesgos presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	Sin ningún tipo de interés por el tema.

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

Para establecer la calificación de la vulnerabilidad total frente a cada una de las amenazas priorizadas en el numeral anterior. Cada una de las tablas de calificación de vulnerabilidad establece para las variables analizadas los valores de alta, media y baja, con su respectivo valor numérico de 1 a 3 respectivamente.

La determinación de la vulnerabilidad total se realiza de la siguiente forma:

$$Vt = Vf + Va + Vs$$

Vt: vulnerabilidad Total

Vf: Vulnerabilidad Física

Va: Vulnerabilidad Ambiental

Vs: Vulnerabilidad Social

El valor obtenido será utilizado para determinar si la vulnerabilidad es alta, media o baja, teniendo en cuenta los intervalos y características descritos en la siguiente tabla:

Tabla 20. Calificación de la Vulnerabilidad.

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS	INTERVALO
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con materiales sismoresistentes, en buen estado de conservación; población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de servicios públicos básicos, con un buen nivel de organización, participación y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	12-19
VM (Vulnerabilidad Media)	Sectores que presentan inundaciones muy esporádicas, construcciones con materiales de buena calidad, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	20-27
VA (Vulnerabilidad Alta)	Edificaciones en materiales precarios, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial a inexistente de servicios públicos básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como escasa a nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	28-36

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-

PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

De acuerdo con el análisis de amenazas, elaborado en el apartado anterior para el sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, se priorizaran aquellas que su valoración estén en media y alta, ya que representan el mayor peligro para la operación del sistema de gestión del vertimiento y su área de influencia.

De acuerdo con la valoración del grado de vulnerabilidad física de la infraestructura del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, en función del grado de exposición y resistencia frente a cada una de las amenazas descritas, se puede concluir que el resultado más alto está asociado a la amenaza por fugas del agua residual, seguida de las amenazas por avalancha de la quebrada el Hígado y la pérdida de la vida útil del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Esto representa, que la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui está altamente influenciada por eventos que se han presentado en ocasiones anteriores y que han generado situaciones de emergencia y peligro para el ecosistema acuático receptor quebrada el Hígado.

Tabla 21. Calificación de la vulnerabilidad Física.

VULNERABILIDAD FÍSICA											
Variable	Valor de Vulnerabilidad			AMENAZA							
	Baja	Media	Alta	Sísmica.	Inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado	Avalancha de la quebrada el Hígado.	Remoción en masa	Incumplimiento de la Norma de vertimiento	Fugas de aguas residuales	Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.
	1	2	3								
Antigüedad de la edificación	Menos de 5 años	Entre 6 y 20 años	Mayor de 20 años	2	2	2	2	2	3	2	2
Materiales de construcción y estado de conservación	Estructura con materiales de muy buena calidad, adecuada técnica constructiva y buen estado de conservación	Estructura de madera, concreto, adobe, bloque o acero, sin adecuada técnica constructiva y con un estado de deterioro moderado	Estructuras de adobe, madera u otros materiales, en estado precario de conservación	1	1	1	1	1	2	1	1
Características geológicas y tipo de suelo	Zonas que no presentan problemas de estabilidad, con buena cobertura vegetal	Zonas con indicios de inestabilidad y poca cobertura vegetal	Zonas con problemas de estabilidad evidentes, llenos antrópicos y sin cobertura vegetal	1	2	2	1	1	2	2	2
Localización de las edificaciones	Muy alejada	Medianamente cerca	Muy cercana	3	2	3	1	1	3	3	2
VALOR TOTAL DE VULNERABILIDAD FISICA				7	7	8	5	5	10	8	7

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

De acuerdo con la valoración del grado de vulnerabilidad ambiental de la infraestructura del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, en función del grado de exposición y resistencia frente a cada una de las amenazas descritas, se puede concluir que el resultado más alto está asociado a la amenaza de inoperatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales, seguido de las amenazas por avalancha de la quebrada el Hígado, fugas de aguas residuales y el incumplimiento de la norma de vertimiento.

Esto representa, que la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui puede en situaciones de ocurrencia de eventos detonantes de amenaza y peligro, generar distintos impactos ambientales debido a la carencia del tratamiento de las aguas servidas; modificando las condiciones naturales y ambientales características del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento.

Tabla 22. Calificación de la Vulnerabilidad Ambiental.

Variable	VULNERABILIDAD AMBIENTAL										
	Valor de Vulnerabilidad			AMENAZA							
	Baja	Media	Alta	Sísmica.	Inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado	Avalancha de la quebrada el Hígado.	Remoción en masa	Incumplimiento de la Norma de vertimiento	Fugas de aguas residuales	Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.
	1	2	3								
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura y/o precipitación promedio normales.	Niveles de temperatura y/o precipitación ligeramente superiores al promedio normal.	Niveles de temperatura y/o precipitación muy superiores al promedio normal.	2	2	2	2	1	1	1	2
Composición y calidad del agua	Sin ningún grado de contaminación.	Con un nivel moderado de contaminación.	Alto grado de contaminación, niveles perjudiciales para la salud.	1	1	1	1	3	3	2	3
Condiciones de los recursos ambientales	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, nivel de contaminación leve, no se practica la deforestación.	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, niveles moderados de deforestación y de contaminación.	Explotación indiscriminada de los recursos naturales incremento acelerado de la deforestación y de la contaminación.	1	2	2	1	1	2	1	2
Comunidades humanas	La población tiene total conocimiento del peligro presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los peligros presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	La población no muestra ningún tipo de interés por el tema.	3	2	3	1	3	2	3	3
VALOR TOTAL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL				7	7	8	5	8	8	7	10

Fuente. Equipo Técnico.

En cuanto a la valoración del grado de vulnerabilidad social de la infraestructura del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui, en función del grado de exposición y resistencia frente a cada una de las amenazas descritas, se puede concluir que el resultado más alto está asociado a la amenaza de inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento y la pérdida de la vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de las aguas residuales, seguido por el incumplimiento en la norma de vertimiento y las fugas de agua residual.

Esto representa, que los grupos sociales, beneficiados por el sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui puede en situaciones de ocurrencia de eventos detonantes de amenaza y peligro, desconocer los impactos asociados a la inexistencia de tratamiento de las aguas servidas, además de ignorar los procedimientos y acciones a realizar en el momento de su presencia.

Tabla 23. Calificación de la Vulnerabilidad Social.

VULNERABILIDAD SOCIAL											
Variable	Valor de Vulnerabilidad			AMENAZA							
	Baja	Media	Alta	Sísmica.	Inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado	Avalancha de la quebrada el Hígado.	Remoción en masa	Incumplimiento de la Norma de vertimiento	Fugas de aguas residuales	Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales	Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.
	1	2	3								
Nivel de Organización	Población organizada.	Población medianamente organizada.	Población sin ningún tipo de organización.	2	2	2	2	3	2	3	3
Participación.	Participación total de la población.	Escaza participación de la de la población.	Nula participación de la población.	1	1	1	1	3	3	3	3
Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y las instituciones..	No existen relaciones entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.	1	2	2	1	2	2	2	2
Conocimiento comunitario del riesgo	La población tiene total conocimiento de los riesgos presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema.	La población tiene poco conocimiento de los riesgos presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema.	Sin ningún tipo de interés por el tema.	3	2	3	1	2	2	3	3
VALOR TOTAL DE VULNERABILIDAD SOCIAL				7	7	8	5	10	9	11	11

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

De esta forma, se ha visto que la vulnerabilidad del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, analizada desde el punto de vista interno (del medio hacia el sistema), es alta para las amenaza sísmica y por avalancha de la quebrada El Hígado; mientras que las amenazas por remoción en masa e inundación por creciente súbita se encuentran en un rango de vulnerabilidad media, esto como consecuencia y resultado del análisis efectuado.

Finalmente, la vulnerabilidad total se determina a través de los valores hallados de los distintos tipos de vulnerabilidad evaluados, de acuerdo a la ecuación correspondiente en donde se suman las filas según la amenaza priorizada, para luego definir en la tabla 22 de calificación de la vulnerabilidad y traduciendo cuál es grado de vulnerabilidad por amenazas. Para el caso específico del municipio de Tarqui se determinó vulnerabilidad alta para las amenazas sísmicas y por avalancha de la quebrada el Hígado; mientras que las amenazas por inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado y por remoción en masa arrojaron resultados de vulnerabilidad media.

Tabla 24. Calificación de la Vulnerabilidad total de las Amenazas Priorizadas para el Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui.

Amenaza	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Ambiental	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad Total	
	Valor	Valor	Valor	Valor	Nivel
Sísmica.	10	9	9	28	Alta
Inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado	7	9	8	24	Media
Avalancha de la quebrada el Hígado.	10	10	9	29	Alta
Remoción en masa	5	8	8	21	Media
Incumplimiento de la Norma de vertimiento	5	8	10	23	Media
Fugas de aguas residuales	10	8	9	27	Media
Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales	8	7	11	26	Media
Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.	7	10	11	28	Alta

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

c.Consolidación de los escenarios de riesgo

El riesgo sólo puede existir al presentarse una amenaza en determinadas condiciones de vulnerabilidad, en un espacio y tiempo específico. No puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. De hecho, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas, por lo tanto, al aumentar la resiliencia, una comunidad reducirá sus condiciones de vulnerabilidad y su nivel de riesgo.

El análisis de riesgo consiste en identificar y evaluar probables daños y pérdidas como consecuencia del impacto de una amenaza sobre una unidad social en condiciones vulnerables (Incorporar la gestión del riesgo en la planificación territorial, GTZ, 2010). Investiga los factores y procesos generadores del riesgo como base para determinar las medidas a tomar para reducir el riesgo existente y evitar la generación de nuevas condiciones de vulnerabilidad y riesgo.

Un escenario de riesgo corresponde a un análisis presentado en forma escrita, cartográfica o diagramada, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecte o pueda afectar al Sistema de Gestión del Vertimiento. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas y la vulnerabilidad, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención.

Con base en la identificación, caracterización y valoración de las amenazas y las vulnerabilidades para el sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui realizadas por el equipo técnico, se logró valorar los principales riesgos asociados a eventos amenazantes de origen natural, tecnológico y antrópico, los cuales se convierten en la base para priorizar los siguientes escenarios:

- + Escenario de Riesgo asociado a movimientos Sísmicos
- + Escenario de Riesgo asociado a la inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado
- + Escenario de Riesgo asociado a avalanchas de la quebrada el Hígado.
- + Escenario de Riesgo asociado a la Remoción en masa
- + Incumplimiento de la Norma de vertimiento
- + Fugas de aguas residuales

- + Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales
- + Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento.

Una vez identificadas las amenazas (A) a las que está expuesto el sistema de gestión del vertimiento y su área de influencia, realizado el análisis de vulnerabilidad (V) de los elementos expuestos, se procede a una evaluación conjunta para calcular el riesgo (R), es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales de infraestructura, recursos económicos, etc) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, socio natural o antrópico.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad de ocurrencia de la amenaza identificada, es decir, la fuerza e intensidad de ocurrencia, así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, Infraestructura, etc.) dentro de una determinada área geográfica.

Existen diferentes métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático y por otro, el descriptivo. El método analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la siguiente ecuación:

$$R = A \times V$$

Dicha ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, a partir de cada una de las variables: Amenaza (A), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R).

El criterio descriptivo se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad” (Tabla 15). Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan realizado los análisis de amenazas y los análisis de vulnerabilidad, respectivamente. Con ambos resultados se interrelaciona, por un lado (vertical) el valor y nivel estimado de la amenaza; y por otro (horizontal), el nivel de vulnerabilidad promedio determinado, en la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

Tabla 25. Matriz para Estimación del Nivel de Riesgo Método descriptivo.

Amenaza Alta	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Amenaza Media	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Amenaza Baja	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta

Fuente. Adaptado de UNIDAD NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES-UNGRD. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO COLOMBIA-PNUD. Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. Bogotá 2012.

De acuerdo con las anteriores acotaciones, la calificación del Nivel de riesgo en función de la interrelación de la amenaza y la vulnerabilidad para cada uno de los escenarios señalados y de los impactos en el logro de los objetivos planteados para el sistema de gestión del vertimiento en el municipio de Tarqui, arrojaron los siguientes resultados:

Análisis del escenario de Riesgo asociado a Movimientos Sísmicos: El municipio de Tarqui se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio elaborado por el INGEOMINAS y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica en el año 1996. De acuerdo a la magnitud del evento sísmico, la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento podría verse afectada en la medida en que sus materiales y métodos constructivos no hayan sido orientados a la resistencia de estos fenómenos.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 26. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a Movimientos Sísmicos.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Alta	Alta	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Análisis del escenario de Riesgo asociado a la inundación por creciente súbita de la quebrada el Hígado: Se genera por la elevación en el nivel del agua de forma rápida e intempestiva, debido a lluvias intensas sobre la cuenca de la quebrada El Hígado. La cercanía del sistema de gestión del vertimiento al cauce de la quebrada El Hígado, además de no contar con sistemas de información de alertas tempranas, ni obras para mitigar esta amenaza, son elementos que favorecen el escenario de riesgo.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 27. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a la Inundación por Creciente súbita de la Quebrada el Hígado.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Alta	Media	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

Análisis del escenario de Riesgo asociado a avalanchas de la quebrada el Hígado: Se manifiesta por el transporte de sedimentos y elementos sólidos por el cauce de la quebrada El Hígado, debido al desprendimiento de suelos aguas arriba del sistema de gestión del vertimiento.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 28. Análisis del Escenario de Riesgo asociado a Avalanchas de la Quebrada el Hígado.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Media	Alta	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Escenario de Riesgo asociado a la Remoción en masa: Se presenta por el desprendimiento de suelo cuesta abajo de forma vertical o longitudinal, que pueda afectar la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 29. Escenario de Riesgo asociado a la Remoción en masa.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Media	Media	Medio

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

Escenario de Riesgo asociado al Incumplimiento de la Norma de vertimiento: No se logran alcanzar los niveles de remoción y calidad de agua residual en los parámetros exigidos por la normatividad ambiental, causando impactos ambientales al medio receptor.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 30. Escenario de Riesgo asociado al Incumplimiento de la Norma de Vertimiento.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Alta	Media	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Escenario de Riesgo asociado a Fugas de aguas residuales: Rebose del agua residual, fuera de las estructuras hidráulicas del sistema de gestión del vertimiento, generando molestias a la comunidad, fuertes olores, escorrentías de aguas servidas.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 31. Escenario de Riesgo asociado a Fugas de Aguas Residuales.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Media	Alta	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Escenario de Riesgo asociado a la Pérdida de vida útil y efectividad del sistema de tratamiento de aguas residuales: El sistema de tratamiento no es eficiente en la remoción de la carga contaminante generada por los habitantes del casco urbano del municipio de Tarqui.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 32. Escenario de Riesgo asociado a la Pérdida de Vida útil y Efectividad del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Alta	Media	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Escenario de Riesgo asociado a la inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento: Cese de la operación del sistema de gestión del vertimiento, por lo cual se debe efectuar el vertimiento de las aguas residuales sin tratamiento alguno.

Según el análisis efectuado y la valoración de la amenaza y la vulnerabilidad, el nivel de riesgo de acuerdo al método descriptivo, que presenta este escenario es:

Tabla 33. Escenario de Riesgo a la Inoperatividad del Sistema de Gestión del Vertimiento.

Valoración de la Amenaza	Valoración de la Vulnerabilidad	Valoración del Nivel de Riesgo
Media	Alta	Alto

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila.

Según los escenarios de riesgo establecidos anteriormente, se propone a continuación un orden de prioridad de los riesgos, lo que servirá de base para la definición de acciones en el proceso de reducción del riesgo, es decir se determinan cuáles son los escenarios del riesgo en que se prioriza la atención y su plazo de intervención:

Tabla 34. Nivel de Riesgo y Priorización de Escenarios.

Valoración del Nivel Riesgo	Prioridad	Plazo de intervención
Alto	Inmediata	Corto (4 años)
Medio	Mediata	Mediano (8 años)
Bajo	Remota	Largo (12 años)

Fuente. Equipo Técnico Aguas del Huila

10. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

La reducción del riesgo lo constituye el diseño, ejecución y seguimiento de las medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente, asumiendo que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente; es decir que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias, sino más bien reducirlos a niveles aceptables y factibles.

Tal y como señala en la guía municipal para la gestión del riesgo del SNPAD, las acciones de reducción del riesgo actual pueden ser de tipo físico (medidas estructurales) y no físico (medidas no estructurales). Es importante reconocer que existen medidas no estructurales que solo el municipio puede ejecutar, como son las que tienen que ver con el ordenamiento territorial, que no implican los elevados costos económicos de las medidas estructurales y que constituyen acciones indispensables para la reducción de riesgos.

Los componentes relacionados con el proceso de Reducción del Riesgo utilizados para la elaboración del presente documento se basan en:

a) La intervención prospectiva: mediante acciones de prevención que eviten la generación de nuevas condiciones de riesgo; haciendo énfasis en la planificación ambiental sostenible, al ordenamiento territorial, a la planificación sectorial, a la regulación y las especificaciones técnicas, a los estudios de prefactibilidad y diseño adecuados, al control y seguimiento y en general a todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población beneficiadas por la correcta operación y funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento.

b) La intervención correctiva: mediante acciones de mitigación de las condiciones de riesgo existente, buscando reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

c) Protección financiera: hace referencia a los mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex antes con el fin de acceder de manera ex post a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación.

Dichas medidas de reducción del riesgo se podrán clasificar en: medidas de tipo estructural y medidas de tipo no estructural. Las primeras hacen referencia a la modificación del riesgo a través de la intervención física de la amenaza y la vulnerabilidad generalmente mediante medidas de ingeniería. Las segundas hacen referencia a la definición de políticas, acciones de información, capacitación, conformación y entrenamiento de equipos para la respuesta a las emergencias entre otras.

Estas medidas se presentan en fichas para facilitar su uso y manejo, de acuerdo a cada uno de los escenarios de riesgo identificados y en orden de prioridad; contemplando los aspectos que se presentan en el anexo A.

11.PROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE

De acuerdo con lo establecido en la Ley 1523 de 2012, está conformado por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación postdesastre, la ejecución de la respuesta y su respectiva recuperación.

Los componentes de preparación para la respuesta frente a desastres, se refieren al conjunto de acciones principalmente de coordinación, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento, centros de reserva, albergues y entrenamiento de personal, con el propósito de tomar medidas de forma anticipada ante los posibles desastres, mientras que la ejecución de la respuesta se refiere a la optimización en la puesta en práctica de los diferentes servicios básicos de respuesta, como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, manejo de albergues y alimentación, disponibilidad de servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros.

Por otra parte, los componentes de preparación y ejecución de la recuperación, hacen alusión a las acciones para el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad. La recuperación tiene como propósito central evitar la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes en el área o sector afectado.

Este proceso al interior del presente plan, se desarrolló considerando los anteriores aspectos y teniendo como soporte el análisis de riesgos efectuado:

a. Preparación para la respuesta

La preparación de la respuesta deberá contemplar las acciones tendientes al alistamiento previo de recursos humanos, físicos, económicos y los procedimientos que se ejecutarán en el caso de que se presente una emergencia. Está asociado con la elaboración del Protocolo de Emergencia y Contingencia del Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio De Tarqui, entendido como preparación para la respuesta, que se define en el Anexo B.

b. Preparación para la recuperación pos desastre.

Teniendo en cuenta que las acciones de recuperación posdesastre parten de una Evaluación de Daños, los cuales solo podrán ser cuantificables una vez ocurrido un evento, se han definido de manera general las acciones a desarrollar, en relación con los efectos que se puedan generar sobre el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento (efectos sobre los componentes ambientales y sobre la población usuaria de la misma), las cuales se describen en el numeral 2.4 del Anexo B.

c. Ejecución de la respuesta y la respectiva recuperación

La ejecución de la respuesta está conformada por las acciones que se deben implementar para controlar y atender la emergencia. Comprende la activación de brigadas, la asignación de recursos y la aplicación de procedimientos de respuesta entre otros.

Las acciones de recuperación corresponden a las medidas que se deban implementar con base en los monitoreos y la estimación de los daños, para mitigar los efectos y recuperar las condiciones normales de las zonas afectadas y del sistema de gestión del vertimiento

Estas acciones de respuesta y recuperación están establecidas y definidas en el numeral 2.3 del Anexo B, del presente documento.

Así mismo, una vez ocurridos los eventos de riesgo en el casco urbano del municipio de Tarqui, y éstos hayan provocado emergencias, que afecten de manera considerable el sistema de gestión del vertimiento, modificando las condiciones de descarga de agua residual sobre la fuente receptora, la entidad operadora del sistema deberá informar a la autoridad ambiental competente de manera que se enteren de la puesta en marcha del presente protocolo, en un tiempo máximo de 48 horas después de ocurrido el evento; allegando la información que se relaciona a continuación:

- Descripción del evento.
- Causa.
- Efectos directos e indirectos generados en los diferentes medios.
- Acciones de control adelantadas.
- Los resultados de los monitoreos realizados al medio receptor inmediatamente después de ocurrido el evento.
- El Plan de Monitoreos en el corto (semanas y hasta dos meses después) y mediano plazo (seis meses) que permitan garantizar la correcta evaluación y verificación de la afectación.
- Las medidas necesarias a ser implementadas para recuperar las zonas afectadas.
- Los costos.
- Las acciones a implementar para evitar la ocurrencia de situaciones similares.

Si por alguna causa o motivo, el agua residual es vertida a la fuente hídrica sin ningún tipo de tratamiento, se deberá efectuar monitoreos extraordinarios de la calidad del agua descargada, junto con los puntos aguas arriba y aguas abajo. Una vez se tengan los resultados de los monitoreos a los medios afectados, se deberá elaborar un informe más detallado en el que se describa el impacto del evento, los resultados de las acciones adelantadas, las acciones propuestas para mitigar los efectos, el tiempo durante el cual se ejecutarán las medidas y los mecanismos de seguimiento adoptados. Este informe se deberá entregar al área indicada por la corporación, máximo un mes después de la fecha inicial de ocurrido el evento y tendrá un carácter de informe intermedio.

Es importante aclarar que cualquier volumen de descarga que se presente que afecte el agua o el suelo dentro o fuera del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, generado por fallas en la operación del sistema deberá ser reportado a la autoridad ambiental competente, como un evento de riesgo.

12. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

Con el objetivo de verificar el cumplimiento del plan, se debe realizar el seguimiento de la implementación de las acciones de reducción del riesgo y las medidas propuestas para el manejo del desastre.

Existen diferentes formas de evaluar y monitorear las acciones que se plantean en el plan, pero la más conveniente es la evaluación basada en resultados. El Banco Mundial ha desarrollado una metodología sencilla que se puede ajustar a sus necesidades de evaluación y monitoreo.

La evaluación basada en resultados supone concentrar el plan en la obtención de resultados deseados, más que en el funcionamiento del programa, con el fin de obtener un impacto directo en el desempeño del sistema de gestión del vertimiento. A su vez, una estrategia de evaluación y seguimiento basada en resultados permite a las instituciones involucradas, realizar los ajustes necesarios a los procesos de implementación de políticas, programas y proyectos.

La Autoridad Ambiental competente podrá solicitar soportes que demuestren la implementación del plan, así como la aplicación de los procedimientos de respuesta, para lo cual se deberá presentar el listado de fichas para el registro de los eventos y la revisión en la aplicación de los protocolos de emergencia definidos y sus resultados.

Para ello se ha definido un formato de registro, en donde se podrá llevar a cabo esta actividad de control y verificación del plan, el cual se presenta en el Anexo B.

13. DIVULGACIÓN DEL PLAN

Aguas del Huila SA ESP, como empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, divulgará a los diferentes actores que tendrán a cargo la implementación y seguimiento. Dentro de estos actores deberán estar el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, así como las entidades y/o empresas especializadas en el manejo de los riesgos, que hayan sido involucradas por parte del operador del sistema de gestión del vertimiento en el presente Plan.

También la comunidad será convocada en el marco del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo en donde se le informará sobre la localización del Sistema de Gestión de Vertimiento, las actividades que pueden generar riesgo para su operación, las medidas de prevención y los contactos a los que podrán reportar el conocimiento de situaciones anormales en la operación del sistema.

Todo lo anterior, teniendo la identificación y priorización de los escenarios de riesgo, adelantada en el presente plan; así como las variables de vulnerabilidad analizadas, como elementos expuestos o afectables ante una falla o que existan actividades de la comunidad que puedan llegar a afectar de igual manera la operación normal del sistema.

Para ello se definirá con el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, la estrategia de convocatoria para los distintos actores, la forma de socialización y sus recursos tecnológicos y de apoyo para su realización.

14. ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL PLAN

La vigencia del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos del municipio de Tarqui, será la misma del permiso de vertimiento o licencia ambiental, según sea el caso.

Sin embargo, se realizarán actualizaciones cuando se identifiquen cambios en las condiciones del área de influencia del sistema de Gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, en relación con las amenazas, los elementos expuestos, el Sistema de Gestión del Vertimiento, o cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional, los procesos de notificación internos y externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta.

Así mismo, una vez se pongan a prueba las acciones de preparación durante la respuesta a una emergencia, las acciones implementadas, y los resultados obtenidos, y se elaboren los respectivos informes de emergencias, se convertirán en insumos para complementar, actualizar y mejorar el presente plan.

15. PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA FORMULACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

En todo caso cuando se requiera efectuar la reformulación y/o actualización del presente PGRMV, los profesionales que realicen dicho proceso deben demostrar experiencia en análisis de riesgos y/o la formulación de Planes de Gestión del Riesgo y/o Planes de Emergencia o Contingencia y/o en el desarrollo de estudios ambientales especialmente en lo referente a vertimientos. Los profesionales podrán demostrar que son idóneos para el desarrollo del plan a través de la presentación de certificaciones que indiquen esta experiencia.



BIBLIOGRAFÍA

Aguas Del Huila SA ESP. Plan Departamental de Aguas. Consorcio Zonal Aguas del Huila. 2009

Aquateknica LTDA. Informe de Resultados de Monitoreo PTAR y fuente receptora Quebrada El Hígado, en el municipio de Tarqui, Mayo de 2012.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM y Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental ACODAL. Rediseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas del Municipio Tarqui (Huila). Evaluación hidráulica a 6 años (2012). 2006.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones de Población por sectores 1985-2025. 1993.

Inpro – Hidrotec. Mapa base del estudio de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Magdalena, , 1996, escala 1:100000

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. RESOLUCION 1514 DE 2012 Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

Municipio de Tarqui. Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tarqui. 2000.

Organización Panamericana de la Salud. Guía para la Operación y Mantenimiento de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. Lima 2005. Pág. 47



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA



Presidencia de la República de Colombia. Decreto Número 3930 de 2010 Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

Thomann V., Mueller John. Principles of Surface Water Quality Modeling and Control. Harper & Row, New York, 1987



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA



ANEXOS

ANEXO A.

Fichas de reducción del riesgo asociadas a los escenarios identificados.

ANEXO B

Protocolo de Emergencia y Contingencia del Sistema de Gestión del Vertimiento del Municipio de Tarqui Huila.

ANEXO C

Formato de Seguimiento y Evaluación del Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimientos del municipio de Tarqui Huila..

ANEXO D

Informe de resultados de Caracterización del Vertimiento y fuente receptora del sistema de Gestión del Vertimiento del municipio de Tarqui Huila- Diciembre 2023.

FICHA N° 1			
PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A MOVIMIENTOS SISMICOS			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: MUNICIPIO DE TARQUI			
DIRECCIÓN: Carrera 9 # 4 - 38	VEREDA: Casco Urbano	MUNICIPIO: Tarqui	
DEPARTAMENTO: Huila	REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON		
1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO: Reforzamiento Estructural: Las estrategias de reforzamiento persiguen reducir la susceptibilidad de las estructuras pertenecientes al sistema de gestión del vertimiento a sufrir daño a causa de un sismo y consisten en la implementación de medidas de reforzamiento necesarias para garantizar un nivel de desempeño estructural adecuado. Esta medidas dan cumplimiento al Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, dispuesto mediante el Decreto 926 de 2010 NSR-10, que busca que cada edificación diseñada siguiendo los requisitos de este Reglamento, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño a los elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales pero sin colapso. Las instituciones públicas como los hospitales, centros educativos y edificaciones de afluencia de público se consideran como edificaciones de nivel de importancia muy alta a alta, teniendo prioridad en el proceso de reforzamiento. Resulta recomendable incluir en el programa de reforzamiento estructural las líneas vitales, como puentes, bocatomas, tanques de almacenamiento de agua, plantas de tratamiento y presas.			
FECHA DE ELABORACIÓN:	TIPO DE MEDIDA:	ESTRUCTURAL X	NO ESTRUCTURAL
OBJETIVO: • Incrementar la capacidad resistente o la rigidez lateral del sistema estructural del sistema de gestión del vertimiento. • Mejorar el confinamiento de elementos poco dúctiles del sistema de gestión del vertimiento. • Incrementar la resistencia de los elementos que conforman el sistema de gestión del vertimiento. • Agregar soportes adicionales a los elementos que conforman el sistema de gestión del vertimiento.			
META: • Incremento de la capacidad resistente o la rigidez lateral del sistema estructural mediante la introducción de muros, vigas o pórticos. • El aumento de la capacidad de deformación de los elementos que integran el sistema • Por la reducción de la demanda de fuerza y deformaciones en el sistema utilizando aislamientos, mayor capacidad de disipación de energía por medio de dispositivos o reducción de masas innecesarias.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA: Medidas tendientes al reforzamiento estructural de los componentes del sistema de gestión del vertimiento, teniendo en cuenta los elementos estructurales (zapatas, vigas, viguetas, columnas, columnetas, placas) y elementos no estructurales (válvulas, tuberías, cámaras, pozos, entre			

otros) con el objeto de actualizar dichos elementos a la norma de sismo resistencia vigente (Decreto 926 de 2010)

RESPONSABLES: municipio de Tarqui, Departamento del Huila, Aguas del Huila SA ESP, CAM, Cooperación Internacional y otros.

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:
Corto Plazo 4 años

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: obras estructurales de ingeniería las cuales deben efectuarse sobre los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento, como pozos, encoframientos, canaletas, placas, disipadores, lagunas, redes domiciliarias, redes de recolección y conducción, entre otros.

NOMBRE DE LA MEDIDA	COSTO	CRONOGRAMA			
Reforzamiento de los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento que se requieran para cumplir con la Norma NSR-10.	\$50.000.000	Año 1 X	Año 2 X	Año 3 X	Año 4 X
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO: Seguimiento basado en resultados	INDICADORES DE SEGUIMIENTO: - No de obras de reforzamiento efectuadas				

FICHA N° 2					
PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA INUNDACIÓN POR CRECIENTE SÚBITA Y AVALANCHAS DE LA QUEBRADA EL HÍGADO					
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO					
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: MUNICIPIO DE TARQUI					
DIRECCIÓN: Carrera 9 # 4 - 38		VEREDA: Casco Urbano		MUNICIPIO: Tarqui	
DEPARTAMENTO: Huila		REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON			
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO:					
La prevención de la inundación consiste en la implementación de medidas tendientes a mantener el flujo del agua dentro del cauce de la quebrada El Hígado. Esto se logra la construcción de barreras artificiales que estabilicen el cauce, específicamente un muro de contención en concreto reforzado de 3000 psi o gaviones.					
FECHA DE ELABORACIÓN:	TIPO DE MEDIDA:	ESTRUCTURAL X		NO ESTRUCTURAL	
OBJETIVO:					
• Evitar el ingreso del agua de la quebrada El Hígado en la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento, en el componente de sistema de tratamiento de aguas residuales. • Proteger los elementos expuestos en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, por la inundación de las zonas requeridas para su óptima operación. • Prevenir pérdidas en infraestructura y financieras asociadas a la ocurrencia y afectación del fenómeno natural sobre el área de operación del sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tarqui.					
META:					
• Protección del sistema de tratamiento de aguas residuales en un 100%. • Mantener la operación del sistema de tratamiento del agua residual en el municipio de Tarqui, sin cortes o interrupciones.					
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:					
Medida tendiente a la construcción de un muro de contención en materiales como gaviones o concreto cumpliendo la norma de sismo resistencia vigente (Decreto 926 de 2010), con el fin de prevenir y evitar la inundación de las zonas de terrazas bajas o con influencia directa de la quebrada El Hígado en períodos de retorno de 100 años; donde está ubicado el sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tarqui.					
RESPONSABLES: municipio de Tarqui, Departamento del Huila, Aguas del Huila SA ESP, CAM, Cooperación Internacional y otros.				PLAZO PARA LA EJECUCIÓN: Corto Plazo 4 años	
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: obras estructurales de ingeniería las cuales deben efectuarse sobre los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento, como pozos, encoframientos, canaletas, placas, disipadores, lagunas, redes domiciliarias, redes de recolección y conducción, entre otros.					
NOMBRE DE LA MEDIDA	COSTO	CRONOGRAMA			
Diseño y construcción muro de contención en concreto reforzado	\$58.000.000	Año 1 X	Año 2 X	Año 3 X	Año 4 X

3000 psi o gaviones en longitud de 50 metros.					
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO: Seguimiento basado en resultados	INDICADORES DE SEGUIMIENTO: - Estudios de diseños elaborados - Construcción del muro de aislamiento efectuada - Mantenimiento estructural de muro ejecutados				

FICHA N° 3			
PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A REMOCIÓN EN MASA TIPO DESLIZAMIENTOS			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: MUNICIPIO DE TARQUI			
DIRECCIÓN: Carrera 9 # 4 - 38	VEREDA: Casco Urbano	MUNICIPIO: Tarqui	
DEPARTAMENTO: Huila	REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON		
3. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO: Los fenómenos de remoción en masa se refieren al desprendimiento de piedras, tierra o detritos en una pendiente a causa de la gravedad y comúnmente se conocen o nombran como deslizamientos. Pueden ser detonados por lluvias, inundaciones, terremotos u otras causas naturales y acelerados por actividades humanas como corte o rellenos de terrenos y excesivos o inapropiados desarrollos urbanos, debido a ello, es posible que se presenten en áreas desarrolladas o no desarrolladas y en cualquier lugar en que el terreno se ha modificado por carreteras, casas o incluso los elementos componentes del sistema de gestión del vertimiento. Para evitar daños o pérdidas en dichos elementos se deben adelantar acciones para la prevención y control de éstos materiales, a través de: - Remoción y/o conformación del perfil del terreno o talud - Control de drenaje e infiltración - Estructuras de contención para suelos y rocas - Protección de la superficie del talud con vegetación - Protección de la superficie del talud con revestimiento De acuerdo con las características específicas de cada uno de los fenómenos presentes en el territorio o área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, se deberán elegir las metodologías más adecuadas a utilizar.			
FECHA DE ELABORACIÓN:	TIPO DE MEDIDA:	ESTRUCTURAL X	NO ESTRUCTURAL
OBJETIVO: - Evitar el movimiento o desprendimiento del suelo y rocas en zonas donde pueda verse afectada la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento, - Proteger los elementos expuestos en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, por la remoción en masa de las zonas requeridas para su óptima operación. - Prevenir pérdidas en infraestructura y financieras asociadas a la ocurrencia y afectación del fenómeno de remoción en masa sobre el área de operación del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui.			
META: - Corregir movimientos de suelos y rocas en grandes magnitudes. - Controlar movimientos en taludes empinados o de altas pendientes. - Protección del sistema de gestión del vertimiento en un 100%. - Mantener la operación del sistema de gestión del vertimiento en el municipio de Tarqui, sin cortes o interrupciones. - Evitar el colapso de los elementos del sistema de gestión del vertimiento, expuestos a la remoción en masa			

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:

Remoción y/o conformación del perfil del terreno o talud

Se interviene un talud mediante su tendido, esta medida es preventiva, mientras que si se utiliza cuando el talud ha fallado o cuando existe una superficie de falla definida la medida es correctiva.

Las técnicas más utilizadas para este fin son:

- Tendido del talud
- Construcción de bermas o rellenos de contrapeso
- Construcción de trincheras estabilizantes
- Terraceo
- Remoción y reemplazo del material

Control de drenaje e infiltración

Son obras que permiten controlar o disminuir la presión que ejerce el agua dentro del suelo o la roca, facilitando su circulación y evacuación rápida a través del talud, evitando excesos de presiones y erosión interna. Es un método utilizado en la prevención y corrección en áreas inestables y hace parte de la solución integral en la estabilización del talud.

Estas obras pueden ser implementadas tanto para el manejo de aguas superficiales como en el de aguas subsuperficiales.

Algunas obras de drenaje para aguas superficiales son:

- Cunetas
- Divisores de agua
- Explanación del talud para eliminar empozamientos
- Revestimientos
- Revegetalización

Algunas obras de drenaje para aguas subsuperficiales son:

- Filtros en trincheras
- Drenes horizontales
- Lechos drenantes
- Pozos verticales
- Galerías drenantes

Estructuras de contención para suelos y rocas

Las estructuras de contención se diseñan para soportar empujes de tierra y prevenir fallas de taludes en aquellos casos en donde la estabilidad no puede ser garantizada por las condiciones topográficas. Estas obras deben acompañarse de medidas para el control del drenaje.

Pueden ser utilizadas como método preventivo o correctivo, sin embargo, su eficiencia es mayor cuando se usa como prevención de deslizamientos.

Dependiendo de la forma y características mecánicas del suelo, existen diferentes tipos de estructuras:

- Muros de contención
- Tierra reforzada
- Muros en gaviones
- Muros anclados
- Pilotes y caisson

Dentro de las obras para control de movimiento de rocas encontramos:

- Anclajes en roca
- Revestimiento flexible con malla
- Concreto lanzado

Protección de la superficie del talud con vegetación

La erosión producida por la lluvia se puede controlar algunas veces, con el mantenimiento de buenas coberturas vegetales. Para ello es posible emplear la siembra de arvenses o coberturas nobles, especies arbustivas y/o arbóreas de poca altura, que cubran y protejan el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia. La vegetación como cobertura de la superficie del talud cumple las funciones de: disminuir la velocidad de agua, disipar su energía, y actuar como filtro superficial.

Las técnicas de revegetalización combinadas con las estructuras inertes de ingeniería como gaviones y muros, se integran y complementan mejorando la respuesta de los obras a la estabilización de un área. En general, la revegetalización representa un impacto positivo para el medio ambiente de la zona a intervenir.

Dentro de los métodos de manejo y establecimiento de la vegetación en los taludes se incluyen:

- Conformación del sustrato.
- Siembra de semillas
- Siembra por estacas, estolones y ramas
- Siembra de sepeón
- Sistemas de anclaje

Protección de la superficie del talud con revestimiento

El revestimiento es utilizado para la prevención y protección de erosión en los taludes protegiendo sus zonas críticas. Cumple las funciones de: disminución de la infiltración y mantenimiento del suelo en condiciones estables de humedad.

Los revestimientos de las superficies de los taludes se utilizan cuando las pendientes de los mismos son mayores al 100% (45°), así como es posible utilizarlos en la parte baja de las estructuras de contención y requieren ser complementadas con obras de control de drenaje superficial. Los tipos de revestimiento pueden ser:

- Concreto lanzado
- Suelo cemento
- Gaviones
- Enrocados
- Mampostería o piedra pegada

Se deben efectuar los estudios correspondientes para cada caso específico, dónde se defina la técnica más apropiada y viable para efectuar la medida necesaria y requerida.

RESPONSABLES: municipio de Tarqui, Departamento del Huila, Aguas del Huila SA ESP, CAM, Cooperación Internacional y otros.

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:
Mediano Plazo 8 años

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: obras estructurales de ingeniería las cuales deben efectuarse sobre los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento, como pozos, encoframientos, canaletas, placas, disipadores, lagunas, redes domiciliarias, redes de recolección y conducción, entre otros.

NOMBRE DE LA MEDIDA	COSTO	CRONOGRAMA							
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Diseño y construcción de obras	\$100.000.000	1	2		4	5	6	7	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA
ANEXO A



contención de suelos y rocas en taludes empinados.				X	X	X	X	X	
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO: Seguimiento basado en resultados	INDICADORES DE SEGUIMIENTO: - Estudios de diseños elaborados para cada sitio requerido - Construcción de obras definidas en estudios - Mantenimiento estructural de obras cada 5 años								

FICHA N° 4 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL INCUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE VERTIMIENTO Y INOPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: MUNICIPIO DE TARQUI			
DIRECCIÓN: Carrera 9 # 4 - 38	VEREDA: Casco Urbano	MUNICIPIO: Tarqui	
DEPARTAMENTO: Huila	REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON		
4. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO: Según adversidades o problemas en la operación del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, se debe contemplar la necesidad de verter las aguas residuales del casco urbano del municipio de Tarqui, dando cumplimiento a la normatividad ambiental al respecto. Por ende se hace necesario que en el momento que el sistema de gestión del vertimiento sufra daños, inoperatividad y/o deba detenerse el tratamiento de las aguas residuales se cuente con una infraestructura de tratamiento suplementaria o alterna la cual pueda cubrir las operaciones de depuración del agua servida.			
FECHA DE ELABORACIÓN:	TIPO DE MEDIDA:	ESTRUCTURAL X	NO ESTRUCTURAL
OBJETIVO: • Evitar la descarga de agua residual del casco urbano del municipio de Tarqui, sin tratamiento e incumpliendo la normatividad ambiental al respecto. • Proteger los recursos naturales asociados a la fuente receptora quebrada El Hígado. • Prevenir los daños y los impactos ambientales por la descarga de aguas residuales, con altas cargas contaminantes.			
META: • Tratar las aguas residuales del casco urbano del municipio de Tarqui en un 100%. • Mitigar y disminuir los impactos ambientales adversos al sistema natural receptor de la agua residual. • Cumplir a cabalidad los niveles permisibles de cargas contaminantes que señale la normatividad ambiental al respecto, así como los porcentajes de remoción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. • Mantener la operación del sistema de gestión del vertimiento en el municipio de Tarqui, sin cortes o interrupciones. • Evitar el colapso de los elementos del sistema de gestión del vertimiento.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA: Mantener la operación del sistema de gestión del vertimiento (es decir de todos sus componentes), a través de medidas estructurales y no estructurales para dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente y los niveles máximos permisibles que establece.			
RESPONSABLES: municipio de Tarqui, Departamento del Huila, Aguas del Huila SA ESP, CAM, Cooperación Internacional.		PLAZO PARA LA EJECUCIÓN: Corto Plazo 4 años	
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: obras estructurales de ingeniería las cuales deben efectuarse sobre los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento, como pozos, encoframientos, canaletas, placas, disipadores, lagunas, redes domiciliarias, redes de			

recolección y conducción, entre otros. Disponer de equipos o dispositivos alternos para atender contingencias en el menor tiempo posible y cumplir con los objetivos del sistema de gestión del vertimiento.

Medidas no estructurales como cortes del suministro de agua potable por sectores donde se requieran, contratación de personal idóneo para la operación del sistema de gestión del vertimiento (fontaneros, operador de PTAR, mantenimiento).

NOMBRE DE LA MEDIDA	COSTO	CRONOGRAMA			
Cortes en el suministro de agua	0.0				
Acciones de corrección, reparación y mantenimiento de los componentes del sistema de gestión del vertimiento.	\$ 20.000.000	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
				X	X
Diseño, suministro, construcción y operación de sistemas alternos de tratamiento de aguas residuales.	\$ 200.000.000	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
				X	X
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO: Seguimiento basado en resultados	INDICADORES DE SEGUIMIENTO: - Cortes operacionales de suministro de agua potable. - Estudios y diseños elaborados para sistemas de tratamiento de aguas residuales alternos. - Construcción de obras definidas en estudios - Mantenimiento estructural de obras cada 5 años				

FICHA N° 5			
PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LAS FUGAS DE AGUAS RESIDUALES			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: MUNICIPIO DE TARQUI			
DIRECCIÓN: Carrera 9 # 4 - 38	VEREDA: Casco Urbano	MUNICIPIO: Tarqui	
DEPARTAMENTO: Huila	REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANTONIO TOLE CALDERON		
5. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO: Según adversidades o problemas en la operación del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui, asociada a la conducción del agua residual fuera de las estructuras hidráulicas del sistema, se deben tomar medidas tendientes a solucionar y atender de forma ágil y oportuna dicha emergencia. Por ende se deben efectuar medidas tanto estructurales (reparación) y no estructurales (de contingencia) para corregir los problemas y daños presentados.			
FECHA DE ELABORACIÓN:	TIPO DE MEDIDA:	ESTRUCTURAL X	NO ESTRUCTURAL
OBJETIVO: • Evitar la descarga de agua residual del casco urbano del municipio de Tarqui, fuera de las estructuras hidráulicas o de recolección, transporte y tratamiento. • Proteger los recursos naturales del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento. • Prevenir los daños y los impactos ambientales por la descarga de aguas residuales, con altas cargas contaminantes fuera de las estructuras hidráulicas del sistema.			
META: • Mantener las aguas residuales del casco urbano del municipio de Tarqui por las redes de recolección, transporte y tratamiento de las mismas en un 100%. • Mitigar y disminuir los impactos ambientales adversos, causados por el rebose de las aguas residuales. • Mantener la operación del sistema de gestión del vertimiento en el municipio de Tarqui, sin cortes o interrupciones. • Evitar el colapso de los elementos del sistema de gestión del vertimiento.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA: Mantener la operación del sistema de gestión del vertimiento (es decir de todos sus componentes), a través de medidas estructurales y no estructurales para evitar la eliminación de las aguas residuales por fuera de la infraestructura establecida para tal fin, así como la mitigación y reducción de los impactos ambientales asociados a dicha emergencia.			
RESPONSABLES: municipio de Tarqui, Departamento del Huila, Aguas del Huila SA ESP, CAM, Cooperación Internacional.		PLAZO PARA LA EJECUCIÓN: Corto Plazo 4 años	
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: obras estructurales de ingeniería las cuales deben efectuarse sobre los elementos o componentes del sistema de gestión del vertimiento, como pozos, encoframientos, canaletas, placas, disipadores, lagunas, redes domiciliarias, redes de recolección y conducción, entre otros. Disponer de equipos o dispositivos alternos para atender contingencias en el menor tiempo posible y cumplir con los objetivos del sistema de gestión del vertimiento.			

Medidas no estructurales como cortes del suministro de agua potable por sectores donde se requieran, contratación de personal idóneo para la operación del sistema de gestión del vertimiento (fontaneros, operador de PTAR, mantenimiento).

NOMBRE DE LA MEDIDA	COSTO	CRONOGRAMA			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Cortes en el suministro de agua potable	0.0	X	X	X	X
Acciones de corrección, reparación y mantenimiento de los componentes del sistema de gestión del vertimiento.	\$ 20.000.000	X	X	X	X
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO: Seguimiento basado en resultados	INDICADORES DE SEGUIMIENTO: - Cortes operacionales de suministro de agua potable. - Construcción de obras definidas en estudios - Mantenimiento estructural de obras cada 5 años				



**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA
ANEXO B**



AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

PROTOCOLO DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PEC DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO DEL MUNICIPIO DE TARQUI

DECRETO NÚMERO 3930 DE 2010 Y RESOLUCION 1514 DE 2012

NEIVA, HUILA, 2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
GLOSARIO DE TÉRMINOS	5
1. PLAN ESTRATÉGICO	9
1.1 Estructura organizacional.	9
1.2 Definición de funciones de los participantes en el plan.	9
1.3 Conformación de la brigada de respuesta.	11
1.4 Comunicaciones.	12
1.5 Cronograma de capacitaciones.	13
1.6 Cronograma de simulaciones y simulacros.	15
2. PLAN OPERATIVO	16
2.1 Planificación de las acciones de activación y notificación a los participantes del plan.	16
2.2 Definición de los niveles de emergencia de acuerdo con los riesgos evaluados.	16
2.3 Procedimientos operativos de respuesta y planes de acción para las situaciones que se puedan presentar.	17
2.3.1 Antes	18
2.3.2 Alerta Amarilla	18
2.3.3 Alerta Naranja.....	18
2.3.4 Alerta Roja.....	19
2.4 Los procedimientos orientados a la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades.	19
2.5 La definición de sistemas de Gestión del Vertimiento temporales	21
2.6 Elaboración y envío de informe a la Autoridad Ambiental Competente	21
3. PLAN INFORMÁTICO	23
3.1 La adquisición y/o alistamiento de elementos.....	23
3.2 Información sobre Grupos de Apoyo.	23

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Las operaciones de respuesta durante una situación de crisis deben integrarse en procedimientos que ayuden a la toma de decisiones, al desarrollo de las funciones y la coordinación durante la respuesta a una emergencia y/o desastre. Estos procedimientos son llamados *protocolos* los cuales deben ser analizados y acordados previamente por las entidades que participan en la atención a la emergencia y/o desastre ocurrido.

El presente protocolo compila el resultado del trabajo realizado mediante el PGRMV, donde se encontrará, inicialmente, una terminología relacionada con todo lo que tiene que ver con la atención de emergencias, un listado de entidades, personas y cuerpos de socorro y de apoyo que podrían acudir al llamado de las mismas; de igual forma, se establece una estrategia para la interacción de los mismos, con el fin de lograr una atención adecuada y eficaz del evento, según los escenarios del riesgo identificados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Acuífero:** Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua.
- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- **Amenaza natural:** Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno de origen natural –por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán– cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres o atmosféricos, permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas.
- **Amenaza operativa:** Hace referencia a la amenaza que se genera como resultado del funcionamiento y operación de un sistema o equipo.
- **Amenaza por condiciones socioculturales y de orden público:** Hace referencia a manifestaciones de la comunidad tales como paros, marchas, bloqueos que puedan afectar la normal operación del sistema, así como acciones llevadas a cabo por grupos al margen de la ley que generan destrucción de la propiedad pública y privada, lesiones a la población civil, muertes, daños ambientales y secuestros, entre otros.
- **Análisis y evaluación del riesgo:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relacionan la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

Contingencia: Corresponde a un evento repentino e inesperado que requiere atención inmediata.

- **Cuerpo de agua:** Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.
- **Desastre:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, de la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- **Elementos expuestos:** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- **Emergencia:** Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.
- **Escala representativa:** Hace referencia a la representación del sistema de manera precisa y con suficiente nivel de detalle que permita observar los elementos que conforman el sistema, las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo y los elementos temáticos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.
- **Escenario de riesgo:** Un escenario de riesgo corresponde a un análisis presentado en forma escrita, cartográfica o diagramada, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecta o puede afectar al sistema de Gestión del Vertimiento. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas y la vulnerabilidad, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención.
- **Evaluación de la amenaza:** Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno físico se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un periodo de tiempo definido y en un área determinada.
- **Gestión del riesgo:** Es el proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas,

regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

– **Manejo de desastres:** Es el proceso de la Gestión del Riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entendiéndose rehabilitación y recuperación.

– **Norma de vertimiento:** Conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga.

– **Objetivo de calidad:** Conjunto de parámetros que se utilizan para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso.

– **Potencialmente afectable:** Elemento expuesto que puede sufrir algún impacto en caso de que se presente una descarga fuera de parámetros.

– **Prevención de riesgos:** Medidas o acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere el riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición a la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere un nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

– **Proceso de conocimiento del riesgo:** El cual implica la consideración de causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relacionan la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

– **Proceso de reducción del riesgo:** Es un proceso de la gestión del riesgo, compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entendiéndose: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entendiéndose: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los

bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

– **Proceso de manejo del desastre:** Es el proceso de la Gestión del Riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase rehabilitación y recuperación.

– **Recuperación:** Son las acciones para el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad. La recuperación tiene como propósito central evitar la reproducción de condiciones de riesgo preexistentes en el área o sector afectado.

– **Riesgo de desastres:** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socionatural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

– **Riesgo Aceptable:** Posibles consecuencias sociales y económicas que, implícita o explícitamente, una sociedad o un segmento de la misma asume o tolera en forma consciente por considerar innecesaria, inoportuna, o imposible una intervención para su reducción dado el contexto económico, social, político, cultural y técnico existente.

– **Reducción del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

– **Sistema Nacional para Gestión del Riesgo de Desastre:** Es el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos,

recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país.

– **Sistema de Gestión del Vertimiento:** Sistema conformado por la conducción desde la salida del sitio de generación hasta la entrada al sistema de tratamiento, el sistema de tratamiento y las estructuras de descarga.

– **Suelo asociado a un acuífero:** Suelos cuya conductividad hidráulica permiten la filtración de contaminantes hacia los acuíferos.

– **Vertimiento:** Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

– **Vulnerabilidad:** entendida como la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en el caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como el de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (artículo 4° Ley 1523 de 2012).

– **Zona de Mezcla:** Área técnicamente determinada a partir del sitio de vertimiento, indispensable para que se produzca mezcla homogénea de este con el cuerpo receptor; en la zona de mezcla se permite sobrepasar los criterios de calidad de agua para el uso asignado, siempre y cuando se cumplan las normas de vertimiento.

1. PLAN ESTRATÉGICO

1.1 Estructura organizacional.

Obedece al número y organización de empleados a cargo de la operación y mantenimientos del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui. En este caso obedece a la empresa Aguas del Huila SA, quienes mantienen permanentemente, a un Coordinador de servicios públicos, 3 Operadores de planta de tratamiento de agua potable y 1 Fontanero con funciones de operador de Planta de tratamiento de aguas residuales, pertenecientes a la oficina de servicios públicos de la empresa.

Sin embargo, por tratarse de un servicio público de uso masivo y a cargo de suministro por la administración municipal, se contará en algunas ocasiones (cuando las emergencias alcancen niveles naranja o rojo) con las instituciones, funcionarios e integrantes del consejo municipal para la gestión del riesgo de Tarqui, los cuales apoyaran y vincularan en la atención de la emergencia.

1.2 Definición de funciones de los participantes en el plan.

Oficina de Servicios Públicos de Aguas del Huila SA

- ✓ Mantener actualizado el presente protocolo de emergencias y contingencias.
- ✓ Divulgar y comunicar el presente protocolo de emergencias y contingencias con todos los funcionarios y operarios que se contraten para la operación, funcionamiento y mantenimiento del sistema de gestión del municipio de Tarqui.
- ✓ Velar por el cumplimiento y puesta en marcha del presente PEC del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui.
- ✓ Establecer los mecanismos de comunicación y coordinación con otras instituciones y con la administración municipal.

Coordinador de Servicios Públicos del municipio de Tarqui.

Antes de las emergencias:

- Conocer el protocolo de emergencias
- Supervisar los programas de formación y hacer parte de ellos

Durante los Siniestros:

- Manejar el sistema de comunicaciones de emergencias
- Coordinar las diferentes funciones de emergencia, la actuación de la brigada de respuesta y de los grupos de apoyo externo.
- Modificar el grado de una emergencia para efectos de activar el nivel de respuesta correspondiente.

Después del Siniestro:

- Auditar el resultado de las medidas de actuación previstas en el plan para analizarlas.
- Coordinar la recolección de los informes de daños y pérdidas ocasionados por la emergencia.
- Elaborar el informe de la emergencia.

Operadores de PTAP y Fontanero

Quienes normalmente están en un puesto de trabajo, son quienes tienen en principio las mejores oportunidades y posibilidades de controlar adecuadamente un evento en su área. Su acción la más importante dentro de un plan de emergencia, se denomina Primera Respuesta de Línea.

Antes de los Eventos:

- Desarrollar las acciones necesarias para evitar la presencia de emergencias de origen tecnológico o social.
- Conocer el protocolo de emergencias y contingencias del sistema de gestión del vertimiento del municipio de Tarqui.
- Entrenar la utilización de los equipos de primeros auxilios disponibles en las instalaciones. (extintores portátiles contra incendio, botiquín, camilla, inmovilizadores, entre otros).

Durante el evento

- Avisar al coordinador de servicios públicos.
- Iniciar en forma individual las acciones de control y medidas de intervención, con los medios a su alcance y sobre los cuales haya recibido entrenamiento, de acuerdo al nivel de emergencia señalado por el coordinador
- Prestar auxilio a quienes hayan sido afectados por la emergencia.

Después del Evento:

- Desarrollar actividades tendientes a facilitar el restablecimiento y rehabilitación de las operaciones del sistema de gestión del vertimiento.

1.3 Conformación de la brigada de respuesta.

Es un grupo de funcionarios voluntarios, organizados, motivados, entrenados y capacitados, que en razón de su permanencia y nivel de responsabilidad, asumen la ejecución de los procedimientos administrativos y operativos necesarios para prevenir y controlar las emergencias y desastres del sistema de gestión del vertimiento. Para efectos del presente Protocolo y con la estructura organizacional que se cuenta son todos los funcionarios presentes en el municipio de Tarqui.

Misión: Disposición abnegada y solidaria de auxilio a la comunidad en cualquier momento de emergencia o desastre.

Objetivo: Prevenir y controlar las emergencias y desastres utilizando los recursos disponibles.

Funciones:

Antes: mantener el inventario de los recursos necesarios para la atención inmediata de heridos en emergencias y desastres; capacitarse; detectar y disminuir los riesgos.

Durante: realizar la clasificación y estabilización inicial, la evacuación de heridos; activar el Protocolo de Emergencias y Contingencias; solicitar apoyo externo de organismos de socorro.

Después: participar en las labores de recuperación y evaluación de daños y rehabilitación de las operaciones normales del sistema de gestión del vertimiento.

Grupos de Operación Externa:

Puede esperarse la presencia de algunos organismos externos, cuyas funciones son:

Cuerpo de Bomberos

- ☐ Desarrollar labores de extinción y control de incendios.
- ☐ Realizar rescate de víctimas.
- ☐ Colaborar en las labores de salvamento.
- ☐ Investigar las causas de la emergencia.
- ☐ Elaborar el informe correspondiente

Cruz Roja Colombiana

- ☐ Realizar rescate de personas
- ☐ Transportar víctimas a centros de atención
- ☐ Evacuar áreas aledañas.

Policía

- ☐ Controlar el acceso al lugar del siniestro
- ☐ Vigilar y controlar vías aledañas
- ☐ Controlar acciones de saqueo
- ☐ Desactivar artefactos explosivos
- ☐ Controlar orden público
- ☐ Controlar los vehículos en áreas aledañas
- ☐ Controlar accesos y corredores viales a centros de atención
- ☐ Controlar la movilización de vehículos de emergencia

Defensa Civil

- ☐ Rescatar personas
- ☐ Salvar bienes
- ☐ Transportar materiales y bienes
- ☐ Evacuar áreas aledañas

Hospital ESE Municipal

- ☐ Colaborar en las labores de salvamento.
- ☐ Atención primaria de heridos y lesionados.
- ☐ Salvar vidas.

1.4 Comunicaciones.

El sistema de comunicación de emergencias será manejado por el coordinador de servicios públicos en el municipio de Tarqui, quien determinará el nivel de emergencias y comunicará a cada uno de los integrantes de la brigada de respuesta y grupos de apoyo.

Antes de los Siniestros:

- ✓ Desarrollar criterios, técnicas y procedimientos de comunicación efectiva en caso de emergencia, de acuerdo a los niveles de emergencia establecidos.
- ✓ Mantener en forma permanente una lista actualizada con los nombres y direcciones de los medios de comunicación de cada una de las personas e instituciones de apoyo.

Durante el Siniestro:

- ✓ Servir de portavoz oficial de la Empresa ante la comunidad y los medios de comunicación.
- ✓ Preparar y divulgar los comunicados oficiales en caso de emergencia.

Después del Siniestro:

- ✓ Coordinar las actividades de relaciones públicas posteriores al evento, con el fin de facilitar la recuperación de las condiciones normales del sistema de gestión del vertimiento.
- ✓ Llevar un archivo de toda la información periodística referente a la emergencia, publicada en los diferentes medios de comunicación.
- ✓ Presentar a la Oficina de Servicios Públicos de Aguas del Huila SA ESP un informe sobre el impacto que la emergencia haya tenido sobre la opinión pública y proponer las estrategias de información orientadas para la minimización del impacto sobre la imagen y para la recuperación de la misma.

1.5 Cronograma de capacitaciones.

De acuerdo con la estructura del presente Protocolo, se hace necesario impartir capacitaciones básicas de relaciones humanas, primeros auxilios, control de incendios, fugas de agua residual, evacuación y rescate, manejo de equipos de emergencias entre otras, con todos los contenidos básicos de acuerdo al análisis de riesgo realizado con anterioridad al sistema de gestión del vertimiento.

Estas capacitaciones se desarrollarán según el siguiente cronograma de ejecución y por trimestres de cada año.

Temas	Oficina Servicios Públicos	Coordinador de Servicios públicos	Operarios y funcionarios	Grupos de Apoyo
Políticas institucionales sobre seguridad, salud y ambiente	Trimestre A	Trimestre A	Trimestre A	
Organización para emergencias	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B
Funciones generales durante la emergencia	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B
Alcance y características del plan de emergencia.	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B
Estructuras y alcances del plan de emergencia	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B
Funciones y responsabilidades del plan	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B	Trimestre B

Temas	Oficina Servicios Públicos	Coordinador de Servicios públicos	Operarios y funcionarios	Grupos de Apoyo
Planes sectoriales de emergencia	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Procedimientos del comando para emergencias	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Seguridad en operaciones de emergencias	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Guías tácticas para emergencias	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Procedimiento operativos	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Comunicaciones de emergencias	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Manejo de información de emergencias	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C	Trimestre C
Bioseguridad	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Valoración primaria	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Heridas y Hemorragias	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Quemaduras	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Traumas músculo esqueléticos.	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
El sistema y codificación de la alarma	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Identificación y señalización de áreas	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Demarcación, señalización e iluminación de emergencias	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Puesto de mando unificado PMU	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Puntos de encuentro	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D
Equipos autónomos y trajes especiales	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D	Trimestre D

1.6 Cronograma de simulaciones y simulacros.

Una vez que el Protocolo es conocido y que el personal ha sido formado en la respuesta que de ellos se espera, el Plan debe ser probado mediante Simulacros de Emergencia de una manera parcial o completa. Los simulacros parciales permiten probar la respuesta del protocolo en el área de influencia, sin necesidad de movilizar a todas las personas involucradas. Los simulacros generales dan una valoración global de la eficacia del Protocolo, pero su organización es compleja y costosa.

Tras la realización de cualquier tipo de simulacro se debe realizar una reunión de cada una de las áreas para valorar la eficacia del Protocolo en esa área concreta, y finalmente una reunión de un representante de todas las áreas que valore la eficacia global del Protocolo, si el simulacro ha sido general, permitiendo generar Programas de mejora en los procesos de intervención de las emergencias.

La realización de los mismos, deben informar la fecha de realización del simulacro a todos los grupos de interés, organizaciones de socorro y a los observadores externos. Activar mediante alarma intencional el inicio del simulacro, en el cual los grupos de trabajo definidos deberán actuar acorde con las autoridades y responsabilidades, definidas: El reconocimiento de la señal de alarma y de las instrucciones de emergencia, La ejecución de las acciones del plan de atención establecidas, La vigilancia previa de los sitios estratégicos tanto dentro de las instalaciones como fuera de las mismas, las previsiones para la atención médica de posibles lesionados durante las prácticas y simulacros, la planeación y ayuda a las personas con impedimentos físicos y la evaluación del desarrollo del simulacro.

<u>Simulacros por escenarios de riesgo</u>	<u>Fecha</u>	<u>Responsables</u>
Inundación y avalanchas de la quebrada El Hígado	Una vez cada 5 años	Aguas del Huila SA ESP Administración municipal de Tarqui Unidad departamental de Gestión del Riesgo Bomberos Cruz Roja Colombiana Defensa Civil Colombiana
Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento	Una vez al año	
Fugas de aguas residuales	Una vez al año	
Sismos	Una vez cada 5 años	
Remoción en masa	Una vez cada 5 años	
Incumplimiento de la Norma de Vertimiento	Una vez al año	

2. PLAN OPERATIVO

2.1 Planificación de las acciones de activación y notificación a los participantes del plan.

Una vez se presenten eventos o fenómenos fuera de sus condiciones normales de ocurrencia, el coordinador de servicios públicos informará y solicitará a cada uno de los operarios y fontanero, las condiciones actuales del sistema de gestión del vertimiento. De acuerdo con este informe se activarán o notificarán las acciones correspondientes a cada nivel de emergencia, para que sean iniciadas y preparadas, de acuerdo al presente protocolo.

2.2 Definición de los niveles de emergencia de acuerdo con los riesgos evaluados.

Las alertas o niveles de emergencia son medidas de pronóstico y preparación, relacionadas con dos aspectos: la información previa que existe sobre la evolución de un fenómeno, y las acciones y disposiciones que deben ser asumidas por la brigada de respuesta para enfrentar la situación que se prevé.

De acuerdo con los escenarios del riesgo identificados y evaluados, se definen los siguientes niveles de emergencias los cuales se activarán según las características y eventos descritos:

Escenario de riesgo	Nivel de emergencias	Características o condiciones de activación
Inundación y avalancha de la quebrada El Hígado	Alerta amarilla	Lluvias permanentes por más de 2 horas, incremento del nivel de la quebrada El Hígado hasta la cota 949 msnm
	Alerta naranja	Incremento del nivel de la quebrada El Hígado hasta la cota 949,50 msnm
	Alerta roja	Incremento del nivel de la quebrada El Hígado hasta la cota 950 msnm
Sismos	Alerta amarilla	Serie de sismos en un radio de 100 km o en la región
	Alerta naranja	Actividad sísmica sentida en infraestructura física, sin daños ni colapsos, sin pérdidas humanas.

Escenario de riesgo	Nivel de emergencias	Características o condiciones de activación
	Alerta roja	Actividad sísmica sentida en infraestructura física, con daños estructurales y colapsos, con heridos y pérdidas humanas.
Remoción en masa	Alerta amarilla	Presencia de fenómenos anteriores de menor escala y ocurrencia de eventos detonantes de remoción en masa.
	Alerta naranja	Intensificación de eventos detonantes de remoción en masa.
	Alerta roja	Deslizamiento en curso o producido
Inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento	Alerta amarilla	Elevación de niveles en las redes de conducción y lagunas de tratamiento de aguas residuales
Incumplimiento de la Norma de Vertimiento	Alerta naranja	Incremento excesivo de niveles en las redes que evidencien rebose o desborde de aguas residuales. Apertura de válvulas de rebose en las lagunas de tratamiento.
Fugas de aguas residuales	Alerta roja	Fuga y escape de aguas residuales de la infraestructura del sistema de gestión del vertimiento y descarga de aguas residuales sin tratamiento a la quebrada El Hígado.

2.3 Procedimientos operativos de respuesta y planes de acción para las situaciones que se puedan presentar.

Una vez se determine por parte del coordinador de servicios públicos y la oficina de Servicios Públicos de Aguas del Huila SA ESP, el nivel de emergencia procedente según la alerta, se realizará una serie de actividades de respuesta las cuales propenderán por la atención inmediata del evento o situación anormal presentada, las cuales se describen a continuación:

2.3.1 Antes

- a. Conservar el personal idóneo en el manejo, operación y mantenimiento del sistema de gestión del vertimiento.
- b. Mantener actualizado los reportes meteorológicos, pronósticos y boletines del IDEAM, y sísmicos del Servicio Geológico Colombiano.
- c. Actualizar los directorios de contactos para emergencias.
- d. Realizar un inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia.
- e. Mantener contacto permanente con la oficina de Gestión del Riesgo del municipio de Tarqui.
- f. Contar con equipos de comunicación operativos y personales en buen estado y funcionamiento.
- g. Mantener la calma en la toma de decisiones.

2.3.2 Alerta Amarilla

- a. Verificar e informar la presencia de eventos o fenómenos que generen situaciones de riesgo para el sistema de gestión del riesgo y su área de influencia.
- b. Convocar la brigada de respuesta conformada.
- c. Ubicar los puntos críticos y definir los mecanismos de vigilancia, con base en los escenarios de riesgo identificados.
- d. La empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento verifica la situación directamente e informa a la administración municipal.
- e. La empresa operadora mantiene informada a la comunidad para que se prepare para afrontar una posible alteración en el servicio de acueducto y alcantarillado.
- f. La comunidad se mantendrá en alerta y será permanentemente informada a través de las emisoras y periódicos locales y regionales, boletines, ruedas de prensa, parlantes, etc, por parte del coordinador de servicios públicos; dicha información será oficial y se hará dependiendo de la gravedad de la situación.

2.3.3 Alerta Naranja

- a. Verificar e informar la presencia de eventos o fenómenos que generen situaciones de riesgo para el sistema de gestión del riesgo y su área de influencia.
- b. Convocar la brigada de respuesta conformada.
- c. Ubicar los puntos críticos y definir los mecanismos de vigilancia, con base en los escenarios de riesgo identificados.

- d. La empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento verifica la situación directamente e informa a la administración municipal.
- e. Si el evento identificado y monitoreado sobrepasa los límites de respuesta de la empresa operadora, ésta deberá dar aviso inmediato a la oficina de gestión del riesgo municipal para ésta tome sus medidas pertinentes y del caso.
- f. Desplazamiento e inspección de los puntos críticos y vigilancia de los mismos.

2.3.4 Alerta Roja

- a. Verificar e informar la presencia de eventos o fenómenos que generen situaciones de riesgo para el sistema de gestión del riesgo y su área de influencia.
- b. Convocar la brigada de respuesta conformada.
- c. Ubicar los puntos críticos y definir los mecanismos de vigilancia, con base en los escenarios de riesgo identificados.
- d. Desplazamiento e inspección de los puntos críticos y vigilancia de los mismos.
- e. Si el evento identificado y monitoreado sobrepasa los límites de respuesta de la empresa operadora, ésta deberá dar aviso inmediato a la oficina de gestión del riesgo municipal para ésta tome sus medidas pertinentes y del caso.
- f. Realizar instrucciones de intervención y ejecución de medidas de respuesta.
- g. Delimitar la prestación de los servicios públicos según áreas de afectación o de intervención.
- h. Asistir a las comunidades afectadas mediante primeros auxilios.
- i. Abastecimiento de agua potable mediante carros cisterna.
- j. Aislamiento temporal de los sitios de ocurrencia del evento.
- k. Evacuación de personas o infraestructura expuesta a nuevos eventos.
- l. Evaluación de daños e impactos ambientales y análisis de necesidades.
- m. Intervención de los sitios de afectación, mediante la reposición de infraestructura averiada y afectada, cambios en tramos de redes de recolección de aguas residuales, instalación de tuberías y equipos alternos según las necesidades, implementación de sistemas alternos de tratamientos de aguas residuales, así como redes de recolección y transporte de aguas residuales hasta el mismo.

2.4 Los procedimientos orientados a la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades.

La Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN) es una herramienta utilizada para conocer el grado de afectación que la población y la infraestructura ha sufrido ocasionado por un evento adverso en un lugar y tiempo determinado.

Como lo dice su nombre; se utiliza para evaluar los daños y analizar-priorizar necesidades, por medio de la identificación y registro cuali-cuantitativo de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso; así como la identificación de recursos locales y requeridos, permitiendo así, brindar ayuda humanitaria y servicios básicos de forma eficiente y adecuada al lugar en específico.

La evaluación de daños debe ser organizada desarrollando un método sistemático que permita proceder rápidamente, con el fin de establecer una información adecuada para la toma de decisiones, sobre medidas de asistencia y diseño de técnicas efectivas para la reducción de los efectos, presentes y futuros, del evento.

Para efectuar las anteriores funciones, se plantean los siguientes procedimientos enmarcados en las prioridades de la evaluación de daños, seguidas máximas 24 horas de la ocurrencia del evento:

- a. Identificar los tipos de problemas ocasionados así como, la localización y delimitación del área afectada.
 - Establecer el evento que origina la emergencia.
 - Solicitar información sobre localización y delimitación del área afectada.
- b. Definir la magnitud de los daños.
 - Analizar los tipos de daño ocasionados por el evento.
 - Apoyar en la revisión y valoración de infraestructuras afectadas.
 - Establecer la magnitud con base en la extensión de los daños.
 - Clasificar el evento según su magnitud en local, regional o nacional.
- c. Estimar las necesidades derivadas de la afectación.
 - Estimar las necesidades globales derivadas por sector.
 - Calcular los recursos e insumos requeridos para la atención.
- d. Identificar los riesgos asociados al evento inicial.
 - Analizar el contexto del evento inicial
 - Establecer los posibles riesgos asociados y estimar su magnitud.
- e. Evaluar y definir las prioridades inmediatas para la atención y rehabilitación.
 - Elaborar las recomendaciones pertinentes a los consejos de gestión del riesgo, oficinas departamentales de gestión del riesgo, y sectores según el nivel y características de la emergencia presentada.
 - Sugerir las prioridades de atención.

2.5 La definición de sistemas de Gestión del Vertimiento temporales

Una de las acciones tendientes a mitigar y evitar los escenarios de riesgo de inoperatividad del sistema de gestión del vertimiento e incumplimiento de la norma de vertimiento, se encamina en la definición de un sistema alternativo o temporal el cual pueda suplir las tareas u objetivos del actual, en iguales o mejores condiciones, para dar cumplimiento a los parámetros de calidad del vertimiento mientras se restablece el sistema original del municipio.

Es así como se han defendido unos dispositivos alternos, en los cuales se puede apoyar la empresa operadora del sistema, en la ocurrencia de eventos causantes de emergencias en el casco urbano del municipio de Tarqui. Mediante la instalación y puesta en marcha de éstos se recomienda ejecutar las tareas de recuperación y rehabilitación de las condiciones normales de cada uno de los componentes del sistema de gestión del vertimiento.

Esta serie de dispositivos se describen a continuación:

Motobombas de alta presión de 4"

Manguera de poliuretano 4" - 4.000 metros

Tubería sanitaria de PVC 6" y 8"

Válvulas antiretorno

Tanque de almacenamiento de 2000m³

Sistema de tratamiento de aguas residuales prefabricado en Plástico para un caudal de 15 lps, instalado en la cota superior del lote actual de ubicación del sistema de lagunas. Estará compuesto por 2 trampas de grasas y aceites en paralelo, un tanque de almacenamiento para 2000m³, dos tanques imhoff de 3m³ de volumen en paralelo y un tanque séptico de 4m³, recogiendo las aguas residuales en un solo punto y vertiendo en la descarga autorizada por la autoridad ambiental.

Este sistema alternativo, estará disponible y preparado en cualquier momento que se presenten en el casco urbano del municipio de Tarqui, emergencias y contingencias asociadas a la operación y funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento.

2.6 Elaboración y envío de informe a la Autoridad Ambiental Competente

Una vez ocurridos los eventos de riesgo en el casco urbano del municipio de Tarqui, y éstos hayan provocado emergencias, que afecten de manera considerable el sistema de gestión del vertimiento, modificando las condiciones de descarga de agua residual sobre la fuente receptora, la entidad operadora del

sistema deberá informar a la autoridad ambiental competente de manera que se enteren de la puesta en marcha del presente protocolo, en un tiempo máximo de 48 horas después de ocurrido el evento; allegando la información que se relaciona a continuación:

- Descripción del evento.
- Causa.
- Efectos directos e indirectos generados en los diferentes medios.
- Acciones de control adelantadas.

Si por alguna causa o motivo, el agua residual es vertida a la fuente hídrica sin ningún tipo de tratamiento, se deberá efectuar monitoreos extraordinarios de la calidad del agua descargada, junto con los puntos aguas arriba y aguas abajo. Una vez se tengan los resultados de los monitoreos a los medios afectados, se deberá elaborar un informe más detallado en el que se describa el impacto del evento, los resultados de las acciones adelantadas, las acciones propuestas para mitigar los efectos, el tiempo durante el cual se ejecutarán las medidas y los mecanismos de seguimiento adoptados. Este informe se deberá entregar al área indicada por la corporación, máximo un mes después de la fecha inicial de ocurrido el evento y tendrá un carácter de informe intermedio.

Es importante aclarar que cualquier volumen de descarga que se presente que afecte el agua o el suelo dentro o fuera del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento, generado por fallas en la operación del sistema deberá ser reportado a la autoridad ambiental competente, como un evento de riesgo.

3. PLAN INFORMÁTICO

3.1 La adquisición y/o alistamiento de elementos

Los equipos, herramientas, accesorios, instrumentos, materiales y demás elementos que se requieran y sean necesarios e indispensables para responder de manera rápida y efectiva ante una emergencia, serán adquiridos, manejados y operados por de la empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento, en especial los descritos en el numeral 2.5 del presente protocolo.

Cuando no se cuenten o adquieran dichos elementos, la empresa operadora del sistema de gestión del vertimiento, dispondrá mediante alguna figura jurídica o administrativa los medios y recursos para que éstos puedan estar a disposición inmediata una vez se requieran.

A través de los simulacros y capacitaciones del personal, específicamente de la brigada de respuesta, se manejarán las técnicas y alistamiento de los elementos requeridos y necesarios para la atención de emergencias según los escenarios de riesgo identificado en el municipio de Tarqui. Para ello cada uno de sus integrantes, conocerá y responsabilizará por los elementos a su cargo.

3.2 Información sobre Grupos de Apoyo.

Es importante para la ejecución y aplicabilidad del presente plan, conocer los recursos humanos y físicos disponibles de las entidades relacionadas con la atención de emergencias, que tienen presencia en el municipio de Tarqui así como los mecanismos de comunicación con ellos. Entre los cuales tenemos:

<u>Nombre</u>	<u>Datos de contacto</u>
<u>E.S.E.Hospital San Antonio de Tarqui</u>	Teléfono: 098 8329190 / 098 8329188 Fax: 098 8329189 Dirección: Calle 3 No 6 40 Ciudad: Tarqui Horario de atención: Urgencias las 24 Horas Consulta Externa de Martes a Viernes de 7:00 a.m a 12:00 m y de 1:00 a 5:00 p.m y los sabados de 7:00 a.m a 1:00 p.m INSTITUCION PUBLICA – INSTITUCION PRESTADORA DE SERVICIOS DE SALUD
<u>Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Tarqui</u>	Comandante: ROSALBA TORRES BETANCOURTH Teléfono: 3203629618



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA
ANEXO B



	Dirección: Carrera 8 No. 4 – 18 Horario de atención: 7:30 am -
<u>Defensa Civil</u>	<u>Responsable:</u> Álvaro Villarreal Neira. Dirección: Carrera 7a # 14-21, Barrio Quirinal Teléfono: (608)8689265 / 3232090551 / 3118084436
<u>Cruz Roja</u>	Garzón Huila Dirección Calle 11 # 9 – 35 Teléfono: 313 3917112
<u>Policía Nacional</u>	Dirección: CALLE 1 # 8-87 BARRIO LA BODEGA Teléfono: 8413051
Ejercito	Teléfono: 321 5593778

FORMATO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA

1.		P
ROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO		
A.		I
DENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO		
Fenómenos de los cuales hay eventos antecedentes.		
Fenómenos de los cuales no hay eventos antecedentes pero según estudios se pueden presentar en el futuro		
Fenómenos de los que no hay antecedentes ni estudios pero que en la actualidad hay evidencias que presagien su ocurrencia		
B.		C
CONDICION DE AMENAZA		
Descripción del fenómeno amenazante	Causas	
C.		E
LEMENTOS EXPUESTOS Y SU VULNERABILIDAD		
Factores	Descripción	

Población y vivienda		
Infraestructura y bienes de producción (públicos o privados)		
Bienes Ambientales		
Infraestructura de servicios sociales e institucionales		
Observaciones adicionales:		
D.		D
AÑOS O PÉRDIDAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR		
En las personas		
En bienes materiales particulares:		
Bienes Ambientales		
En bienes materiales colectivos:		
En bienes de producción:		
2.		P
ROCESO DE REDUCCION DEL RIESGO		
A.		M
MEDIDAS DE INTERVENCION		
FICHAS DE MANEJO	MEDIDAS (ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL)	EJECUCIÓN

3. ROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE P		
A. EDIDAS DE PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA M		
Actividad	Ejecución	Evidencia
Conformación de brigada de repuesta		
Comunicaciones		
Cronograma de Capacitaciones		
Cronograma de Simulacros y simulaciones		
Grupos de Apoyo informados		
B. RCEDIMIENTOS OPERATIVOS (antes, durante y después) P		
Actividad	Ejecución	Evidencia
C. VALUACIÓN DE DAÑOS Y ANÁLISIS DE NECESIDADES. E		
Actividad	Ejecución	Evidencia



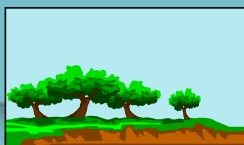
PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE
VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI HUILA
ANEXO C



D.		S
ISTEMA DE GESTIÓN DE VERTIMIENTO ALTERNOS		
Actividad	Ejecución	Evidencia
E.		I
NFORMES A LA AUTORIDAD AMBIENTAL		
Actividad	Ejecución	Evidencia y fecha

Elaboró: _____

Revisó: _____



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



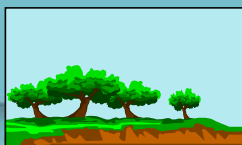
Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE AGUA RESIDUAL DEL MUNICIPIO DE TARQUI - HUILA

AGUAS DEL HUILA S.A E.S.P

INFORME DE LABORATORIO

NEIVA, DICIEMBRE DEL 2023



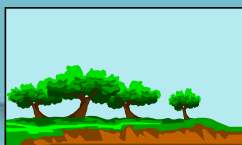
AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	3
4. MARCO TEÓRICO	4
3.1. PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	4
3.2. PARÁMETROS QUÍMICOS.....	5
3.3. PARÁMETROS ORGÁNICOS	6
3.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL AGUA.....	8
4. CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO	8
4.1. SITIO DE MUESTREO.....	8
4.2. TOMA DE MUESTRAS.....	8
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	9
4.4. RECIPIENTES.....	9
4.5. PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS.....	10
5. DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO.....	11
6. DATOS DE CAMPO	13
7. RESULTADOS DE LABORATORIO	15
7.1. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN EL LABORATORIO.....	15
8. CONCLUSIONES	18
9. BIBLIOGRAFIA.....	19
ANEXOS	20
ANEXO 1. Soporte fotográfico monitoreo compuesto de 24 horas vertimiento PTAR.....	20



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

1. INTRODUCCIÓN

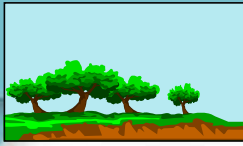
El presente informe relaciona la caracterización fisicoquímica de aguas residuales domesticas del Municipio de Tarqui - Huila a cargo de Aguas del Huila S.A E.S.P.

La caracterización de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) del Municipio de Tarqui se realizó con el fin de evaluar el procedimiento y el grado de cumplimiento respecto a los límites establecidos en la Resolución 0631/2015 CAPÍTULO V. Artículo 8 – Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas, (ARD) de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARND) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por el cual se establecen los estándares ambientales en materia de vertimientos.

Las aguas residuales recolectadas, normalmente son conducidas a los cuerpos de agua receptores o fuentes superficiales de la misma comunidad, por lo que se hace necesario reconocer los contaminantes que se encuentran presentes en estas aguas, con el fin de poder aplicar un tratamiento adecuado para evitar la degradación total del cauce receptor.

El presente informe caracteriza el vertimiento de la PTAR, donde se presentarán los resultados obtenidos del muestreo realizado los días 07 y 08 de Noviembre de 2023, mediante un monitoreo compuesto de 24 horas, dónde se midieron los siguientes parámetros *in-situ*: Caudal, conductividad, temperatura, sólidos sedimentables y pH. Con el fin de comparar la concentración de los contaminantes vertidos con los valores límites establecidos en la resolución 0631 de 2015.

Los procedimientos para la recolección de las muestras y su análisis en el laboratorio realizado en el presente estudio, se basaron en técnicas establecidas por el “Standard Methods For Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition, 2017”. El monitoreo fue efectuado por personal calificado y capacitado del laboratorio AGUALIMSU S.A.S, personal que ha sido evaluado y auditado por el IDEAM, durante el proceso de acreditación de la matriz de Aguas, de acuerdo con la Resolución No.2866 del 22 de diciembre 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades ambientales competentes.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

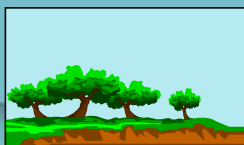
2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Prestar los servicios de análisis fisicoquímicos y microbiológicos de aguas residuales de la PTAR del Municipio de Tarqui respecto a la normatividad ambiental vigente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Realizar el análisis de los parámetros *in-situ*: Caudal, temperatura, conductividad, sólidos sedimentables y pH, para determinar las variaciones de estos en el tiempo.
- ❖ Comparar los resultados obtenidos con los criterios de calidad establecidos en la Resolución 0631/2015 de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con respecto al Artículo 8 de Aguas Residuales Domésticas – ARD y Aguas Residuales de los Prestadores del Servicio Público de Alcantarillado con una carga menor o igual a 625,00 Kg/DÍA DBO₅.
- ❖ Evaluar la calidad de los vertimientos, de acuerdo con lo establecido en la resolución 0631 de 2015.
- ❖ Realizar el control y vigilancia para conocer las condiciones de calidad del agua residual provenientes de las actividades humanas en el Municipio de Tarqui.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

La planta de tratamiento del Municipio de Tarqui – Huila, a cargo de Aguas del Huila S.A E.S.P está asociadas a la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado del municipio.

Tabla 1. Georreferenciación de los puntos de muestreo.

Punto de muestreo	Coordenadas Geográficas	Altitud (msnm)
Vertimiento PTAR	Latitud: 2°6′44.36″N Longitud: -75°48′20.42″E	799

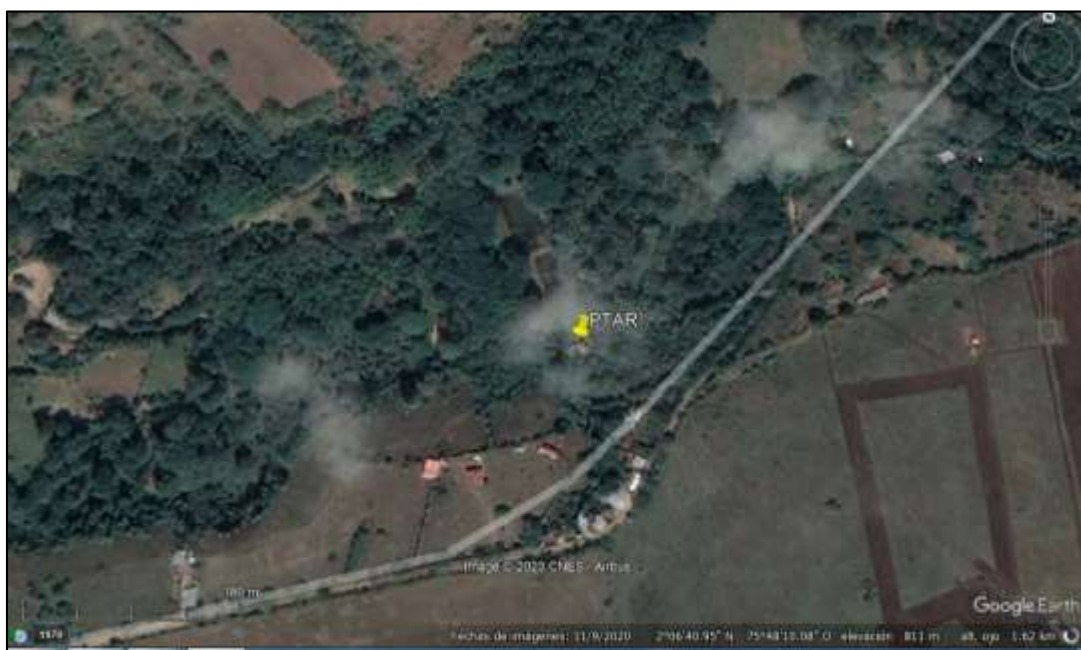
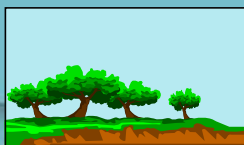


Figura 1. Ubicación geográfica de los vertimientos (Google Earth Pro).



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

4. MARCO TEÓRICO

Los criterios de la calidad del agua se refieren a las características de los constituyentes que, si no son excedidos, permitirán concluir que el ecosistema acuático es apropiado para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones “*in-situ*” sobre la respuesta de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un periodo de tiempo específico. (NAS, 1979).

A fin de establecer la calidad de las aguas residuales, en la presente caracterización se evaluaron algunos de éstos parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos que se discutirán a manera de marco teórico.

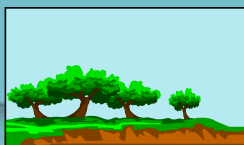
3.1. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

3.1.1. pH.

Factor importante en las propiedades químicas y biológicas de las aguas naturales. El grado de disociación de ácidos y bases débiles es afectado por cambios en el pH. Este efecto es muy importante debido a que la toxicidad de muchos compuestos es afectada por el grado de disociación (Rompimiento de enlaces de una molécula por absorción de calor). Así por ejemplo, un incremento del pH causará un incremento en el nitrógeno amoniacal a niveles tóxicos. En sentido inverso, un pH bajo incrementará la toxicidad de especies como el cianuro y sulfuro de hidrógeno (Jones, 1964). La solubilidad de ciertos metales tóxicos, presentes en el material suspendido y en sedimentos, es afectada por el pH.

3.1.2. Temperatura.

La temperatura del agua afecta a la solubilidad de sales y gases y en general a todas sus propiedades químicas y a su comportamiento microbiológico. La elevación de la temperatura se acompaña de una modificación de la densidad (Está decrece cuando aumenta la temperatura), de un aumento de la tensión de vapor saturante en la superficie (evaporación), y una disminución de la solubilidad de los gases (oxígeno), algunos de estos efectos pueden tener una acción benéfica: Así por ejemplo, el aumento de la temperatura favorece la autodepuración y aumenta la velocidad de sedimentación que tiene un cierto interés en las estaciones de depuración. Por otra parte las reacciones químicas y bioquímicas se aceleran. El efecto catalítico de las enzimas es función de la temperatura y pasa por un máximo situado entre 33 y 35°C. Todas estas reacciones consumen oxígeno; si su número aumenta, el contenido de oxígeno disuelto disminuye y contrariamente puede aparecer ácido sulfhídrico, metano y cadenas parcialmente oxidadas, produciendo consecuentemente olores y gustos desagradables.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

3.1.3. Sólidos sedimentables.

Los sólidos sedimentables se determinan por volumen. En campo, se procura agitar bien el agua colectada para asegurar que los sólidos no queden decantados al llenar el recipiente de transporte. Ya en el laboratorio, se vierte un litro de muestra en un cono de sedimentación tipo Imhoff, el cual tiene una resolución graduada capaz de medir en décimas de mL para cantidades bajas.

3.1.4. Sólidos suspendidos totales.

Los sólidos suspendidos totales es un parámetro asociado con pequeñas cantidades de materia orgánica y material suspendido como arena. Las condiciones de este parámetro son diferentes a las de los sólidos disueltos y no denotan ninguna relación con alguna variable propia de mineralización; la turbiedad es otra forma de expresión de esta variable y de allí las correlaciones exhibidas entre ellas. Sus valores son afectados por procesos erosivos y extractivos, y su efecto sobre los ecosistemas acuáticos manifestados en la reducción de la penetración lumínica y con ello la limitación en la realización de la fotosíntesis.

3.2. PARÁMETROS QUÍMICOS

3.2.1. Nitritos (NO_2^-).

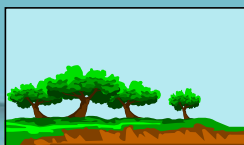
La presencia de nitritos en el agua es indicativo de contaminación de carácter fecal reciente; en aguas superficiales, bien oxigenadas, el nivel del nitrito no suelen superar 0.1 mg/L. El nitrito en concentraciones elevadas reaccionan dentro el organismo con aminos y amidas secundarias y terciarias formando nitrosaminas de alto poder cancerígeno y tóxico.

3.2.2. Nitratos (NO_3^-).

Su presencia puede deberse a una oxidación incompleta del amoníaco o a la reducción de nitratos existentes en el agua. La reducción de nitratos a nitritos puede llevarse a efecto por la acción bacteriana. El agua que contenga nitritos puede considerarse sospechosa de una contaminación reciente por materias fecales.

3.2.3. Ortofosfatos o Fosfatos (PO_4^{3-}).

Los fosfatos más avanzados son los Ortofosfatos, contienen el anión PO_4^{3-} . Los Ortofosfatos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, y forman una parte importante de la carga en las aguas residuales. Pueden ser eliminados por métodos fisicoquímicos precipitándolos con cloruro férrico (FeCl_3) o son retenidos en los fangos activos que se separan y luego pueden ser reconvertidos en compost para abonos orgánicos.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

3.2.4. Fósforo Total.

El fósforo común es un sólido ceroso de color blanco con un característico olor desagradable. Es un elemento insoluble en agua, y se oxida espontáneamente en presencia de aire, formando deutóxido de fósforo. Existen varias formas alotrópicas del fósforo, siendo las más comunes el fósforo blanco y el rojo; ambos formando estructuras tetraédricas de cuatro átomos.

3.2.5. Nitrógeno Amoniacal.

El nitrógeno amoniacal es el resultado de la primera transformación del nitrógeno orgánico. Esta forma del nitrógeno es soluble en agua y queda retenido por el poder absorbente del suelo. Es una forma transitoria, que se transforma en nitrógeno nítrico.

3.2.6. Nitrógeno Total.

El nitrógeno total es una medida de todas las varias formas de nitrógeno que se encuentran en una muestra de agua. El nitrógeno es un nutriente necesario para el crecimiento de plantas acuáticas y algas.

3.2.7. Detergentes - Tensoactivos – SAAM.

Los tensoactivos llamados también surfactantes o agentes de superficie activa, son especies químicas con una naturaleza o estructura polar-no polar, con tendencia a localizarse en la interface formando una capa mono molecular adsorbida en la interface que cambia el valor de la tensión superficial.

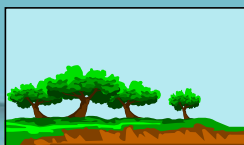
Los tensoactivos son usados para una variedad de propósitos, pero principalmente en detergentes comerciales y productos de limpieza de uso doméstico. Debido a su extenso uso, los tensoactivos son constituyentes en efluentes municipales y en los correspondientes medio ambientales marinos de agua dulce que los reciben.

3.3. PARÁMETROS ORGÁNICOS

3.3.1. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅).

La demanda bioquímica de oxígeno “DBO”, representa la cantidad de materia orgánica que puede ser degradada por las bacterias, la prueba mide la cantidad de oxígeno disuelto antes de colocar una alícuota de muestra en una solución de nutrientes durante 5 días en una incubadora, para determinar el oxígeno disuelto después de los cinco días, la diferencia entre los dos valores determinan la cantidad de oxígeno no consumido y se relaciona con la DBO.

La DBO ha sido ampliamente utilizada para caracterizar la carga contaminante de residuos domésticos y otro tipo de desechos biodegradables. La DBO nos da una medida de la cantidad de oxígeno necesario para estabilizar u oxidar biológicamente un desecho; es decir, la DBO medirá el carbono orgánico biodegradable, bajo ciertas condiciones, el nitrógeno oxidable es un desecho líquido. Una ventaja de la DBO es que mide solo la materia orgánica que es



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

oxidada por las bacterias, mientras que su principal desventaja es el largo tiempo que transcurre entre el muestreo y los resultados finales (5 días para el DBO_5) y la dificultad para obtener resultados repetitivos y reproducibles debido a la naturaleza misma de la medida.

3.3.2. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO permite medir la materia orgánica oxidable por el dicromato de potasio en una solución fuertemente ácida por reflujo durante 2 horas. La concentración de dicromato se determina por espectrofotometría. Compuestos químicos como los azúcares, cadenas alifáticas lineales y ramificadas y anillos bencénicos sustituidos son completamente oxidados. Sin embargo algunos compuestos orgánicos, tales como BTEX, piridinas, no son oxidados por este método.

Los resultados de DQO serán más altos que la DBO debido entre otras razones a que: muchos compuestos orgánicos oxidables con dicromato de potasio no son oxidables biológicamente. Ciertas sustancias inorgánicas, como sulfuros, sulfitos, tiosulfatos, nitritos y hierro ferroso son oxidables al Dicromato de Potasio, creando, por tanto, un DQO inorgánico, que da resultados erróneos en la estimación del contenido orgánico de un agua residual.

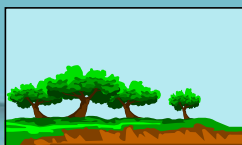
3.3.3. Grasas y Aceites.

Son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Entre sus principales características se puede resaltar la baja densidad, poca solubilidad en agua y baja o nula biodegradabilidad; por esta razón cuando no son controladas se pueden acumular en el agua formando natas en la superficie del líquido.

Las grasas y aceites no permiten el libre paso del oxígeno hacia el agua, ni la salida del CO_2 del agua hacia la atmósfera; en casos extremos pueden llegar a producir la acidificación del agua junto con bajos niveles del oxígeno disuelto, además de interferir con la penetración de la luz solar. La determinación analítica de grasas y aceites no mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias susceptibles de disolverse en hexano, incluyendo ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, aceites y cualquier otra sustancia extractable con hexano.

3.3.4. Hidrocarburos Totales

La determinación de hidrocarburos totales analizada en el laboratorio se realizó por la técnica Infrarroja (método anteriormente mencionado), la cual se basa en la extracción con un solvente orgánico y posterior lectura al infrarrojo a 2800 cm^{-1} , la lectura de absorbancia se interpola en una curva de calibración, para determinar la concentración de grasas y aceites de la muestra; si al extracto anterior se le agrega sílica gel y se deja en contacto por 10 minutos, los compuestos polares resinosos e hidrocarburos de alto peso molecular serán removidos de la solución absorbiéndose sobre la sílica gel, esta fracción sobrenadante es analizada nuevamente al infrarrojo y los resultados obtenidos son reportados como hidrocarburos



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

totales, el extracto anterior se concentra a través de nitrógeno y se realiza una columnación de la misma, se inyecta al cromatógrafo con detector FID, obteniéndose los hidrocarburos petrogénicos “HAPT’s”.

3.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL AGUA

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de evitar una contaminación biológica al cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- ✓ Coliformes Totales.
- ✓ Coliformes Termotolerantes.
- ✓ Salmonella sp.
- ✓ Virus.

4. CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO

Los procedimientos de muestreo, registros de campo, cadenas de custodia, análisis “*in-situ*”, almacenamiento, transporte, envío de muestras y demás procedimientos de garantía y control de calidad en el trabajo de campo, se realizaron como fue previamente establecido con la administración de Aguas del Huila S.A E.S.P del Municipio de Tarqui-Huila. Adicionalmente, durante el monitoreo, **AGUALIMSU SAS** siguió eficientemente las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambiental establecidas.

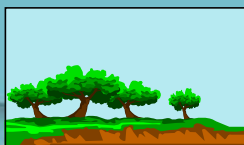
4.1. SITIO DE MUESTREO.

1. Vertimiento de Agua Residual Doméstica “Planta de tratamiento de agua residual” del Municipio de Tarqui-Huila a cargo de la empresa Aguas del Huila S.A E.S.P.

4.2. TOMA DE MUESTRAS.

La toma de muestras se dio inicio el día 07 de Noviembre y finalizo el día 08 de Noviembre del 2023, mediante monitoreo realizado de forma compuesta por 24 horas.

Los parámetros medidos *in-situ* fueron: Caudal, conductividad, sólidos sedimentables, temperatura y pH.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES.

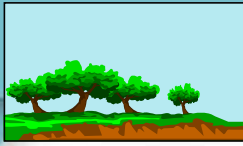
- ✓ Medidor de pH y temperatura del agua.
- ✓ Medidor de conductividad
- ✓ Cronómetro.
- ✓ Baldes plásticos aforados para la medición del caudal.
- ✓ Cámara fotográfica para el registro.
- ✓ Probeta plástica para composición de muestras.
- ✓ Nevera de icopor para el almacenamiento y preservación de las muestras.
- ✓ Formatos de campo (cadena de custodia).
- ✓ Guantes de nitrilo, tapabocas para protección del personal.
- ✓ Frasco lavador con agua desionizada.
- ✓ Papel absorbente.
- ✓ Preservantes para muestras: Ácido sulfúrico concentrado, Ácido nítrico, Hidróxido de sodio.

4.4. RECIPIENTES.

El tipo de los recipientes son seleccionados y suministrados por el laboratorio, de acuerdo a los análisis requeridos.

Tabla 2. Recipientes seleccionados para el monitoreo de aguas residuales.

Los recipientes utilizados para el monitoreo compuesto de 24 horas son en polietileno, color translúcidos con tapa rosca de seguridad de 1000 mL.	
Frascos en vidrio ámbar para los análisis orgánicos de 100 mL.	



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

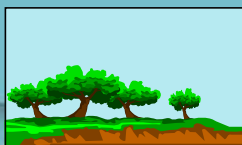
Para análisis microbiológicos se emplearon frascos de vidrio transparente de 500 mL esterilizados.



Cada uno de los recipientes se identificó fácilmente por un rotulo que contenía la información necesaria de cada uno de los puntos. La cantidad de recipientes depende del número de alícuotas que se vayan a recolectar y del tiempo total del monitoreo, asimismo el tipo de los recipientes son seleccionados y suministrados por el laboratorio, de acuerdo a los análisis requeridos.

4.5. PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS.

Las muestras se mantienen en cadena de frio desde el inicio del muestreo hasta ser ingresadas al laboratorio, estas son transportadas en neveras de icopor. De acuerdo a los parámetros analíticos con el tipo de recipiente, capacidad, preservantes y tiempo máximo que puede transcurrir entre la toma de la muestra y su análisis, según el “Standard Methods for examination of water and wastewater 23 rd Edition 2017”



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

5. DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO

El monitoreo del vertimiento se llevó a cabo los días 07 y 08 de Noviembre del 2023, fueron un monitoreo compuesto de 24 horas, realizado por el personal calificado y capacitado del laboratorio AGUALIMSU S.A.S, personal que ha sido evaluado y auditado por el IDEAM, durante el proceso de acreditación de la matriz de Aguas, de acuerdo con la resolución No.2866 del 22 de diciembre 2022.

El vertimiento PTAR, se encuentra ubicado en el Municipio Tarqui en el departamento del Huila, en la periferia de la zona rural del municipio. Durante la ejecución del monitoreo se un clima parcialmente soleado. La recolección de las muestras fue de forma manual, el agua vertida presentaba olor característico, coloración y baja turbiedad.

Medición del Caudal: El método utilizado para la medición fue el Volumétrico, aplicado para los vertimientos, ya que presentaban una caída de agua en la cual se puede interponer un recipiente; se requirió de un cronómetro y un recipiente aforado (balde de 10 o 20 litros con graduaciones de 1 L).

El recipiente se colocó bajo el vertimiento de tal manera que recibiera todo el flujo; simultáneamente se activó el cronómetro. Este proceso inicio en el preciso instante en que el recipiente se introdujo al vertimiento y se detuvo en el momento en que se retiró de ella. Se tomó un volumen de muestra cualquiera dependiendo de la velocidad de llenado y se midió el tiempo transcurrido desde que se introdujo al vertimiento hasta que se retiró de ella. El cálculo se hace de la siguiente manera: $Q = \frac{v}{t}$

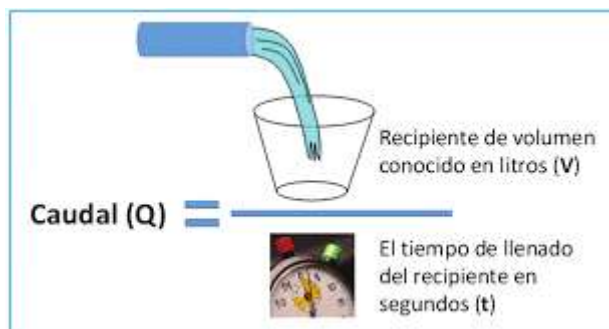


Figura 2. Representación aforo volumétrico para la determinación del caudal.

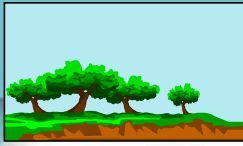
Donde,

*El caudal (Q= en litros por segundo L/s).

*Volumen (v= el volumen en litros).

*Tiempo (t= el tiempo en segundos).

Medición de Sólidos Sedimentables: Los sólidos asentables en aguas superficiales y salinas, así como en desechos domésticos e industriales pueden determinarse e informarse sobre un volumen (mL/L) o un peso (mg/L), en este caso utilizamos el primero. Los sólidos



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

sedimentables son aquellos que tiene un tamaño de 10μ y que se desprenden de la suspensión en un tiempo determinado y están constituidos por partículas más densas que el agua.

Se tomó un volumen de 1 L de muestra en un cono imhoff graduado de plástico. Esperamos por 45 minutos para que pueda sedimentarse totalmente los sólidos en el fondo del cono; y por último se registra el volumen ocupado por los sólidos.

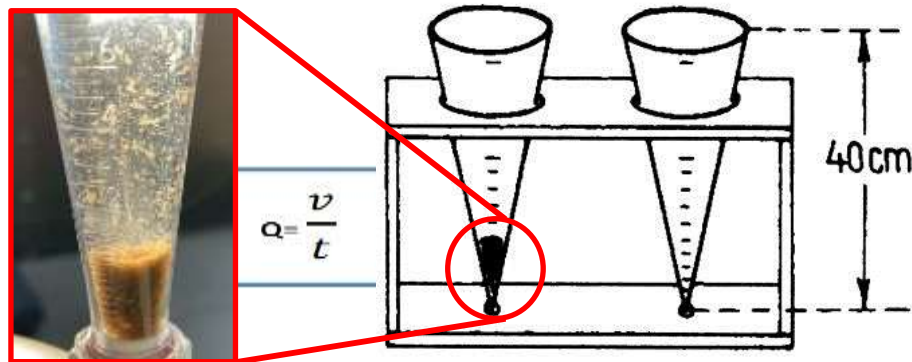
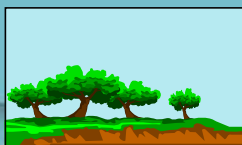


Figura 3. Representación medición solidos sedimentables.

Medición de pH, conductividad y Temperatura: se utiliza un medidor de pH y temperatura portátil; la medición se hace *in-situ* cada hora. Antes y después del análisis de limpia el medidor (sonda) con agua destilada.



Figura 4. Representación medición de pH y T.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

6. DATOS DE CAMPO

En la siguiente tabla se observa el comportamiento de cada una de las variables *in-situ* de los vertimientos en el momento en que se tomaron las muestras.

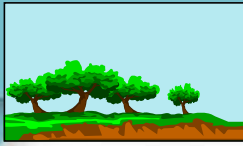
Tabla 3. Parámetros de campo en el vertimiento de aguas residuales doméstica de Aguas del Huila S.A E.S.P en el Municipio de Tarqui-Huila.

Vertimiento	Temperatura (°C)	pH (Unidades de pH)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
PTAR	26.35	6.83	0.71	14.32
Valores permisibles resolución 0631/2015- Artículo 8	-	6.00 - 9.00	≤5,0	-

Como puede observarse en la tabla 3 los parámetros del pH, la temperatura y los sólidos sedimentables se encuentran en un rango normal, no exceden los límites máximos permisibles establecidos por la legislación colombiana.

El caudal del vertimiento PTAR, aunque mantiene un valor que oscila entre 10.63 L/s y 18.07 L/s, se evidencio que en horas pico, como las 12:00 pm y 02:00 pm hay un aumento en el caudal, en la demás hora se mantiene una constante respecto a los vertimientos.

El comportamiento durante las 24 horas del monitoreo de las variables de caudal, pH y sólidos sedimentables, se aprecian de una mejor manera en la gráfica 1A, 1B y 1C.

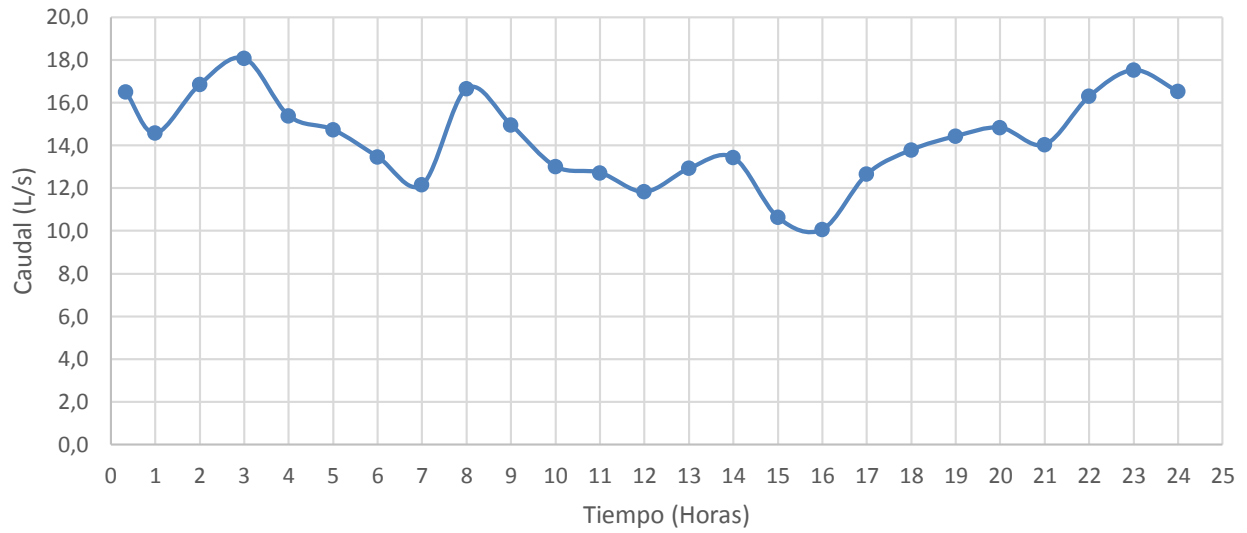


AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5

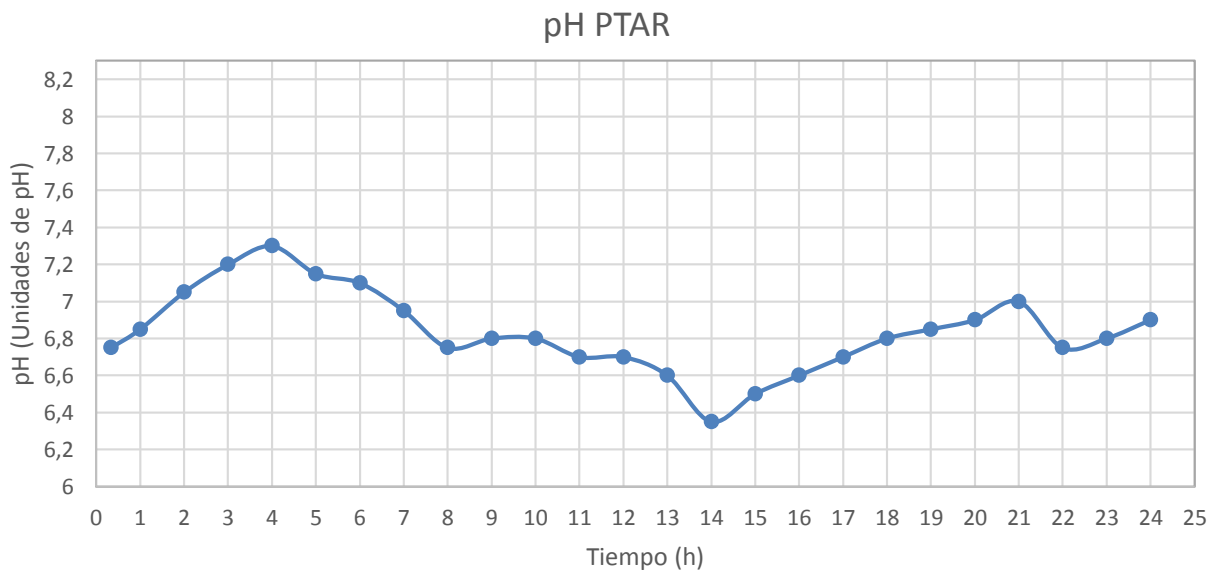


Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

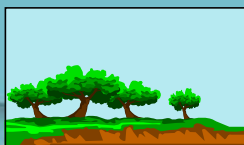
CAUDAL PTAR



Caudal 1A



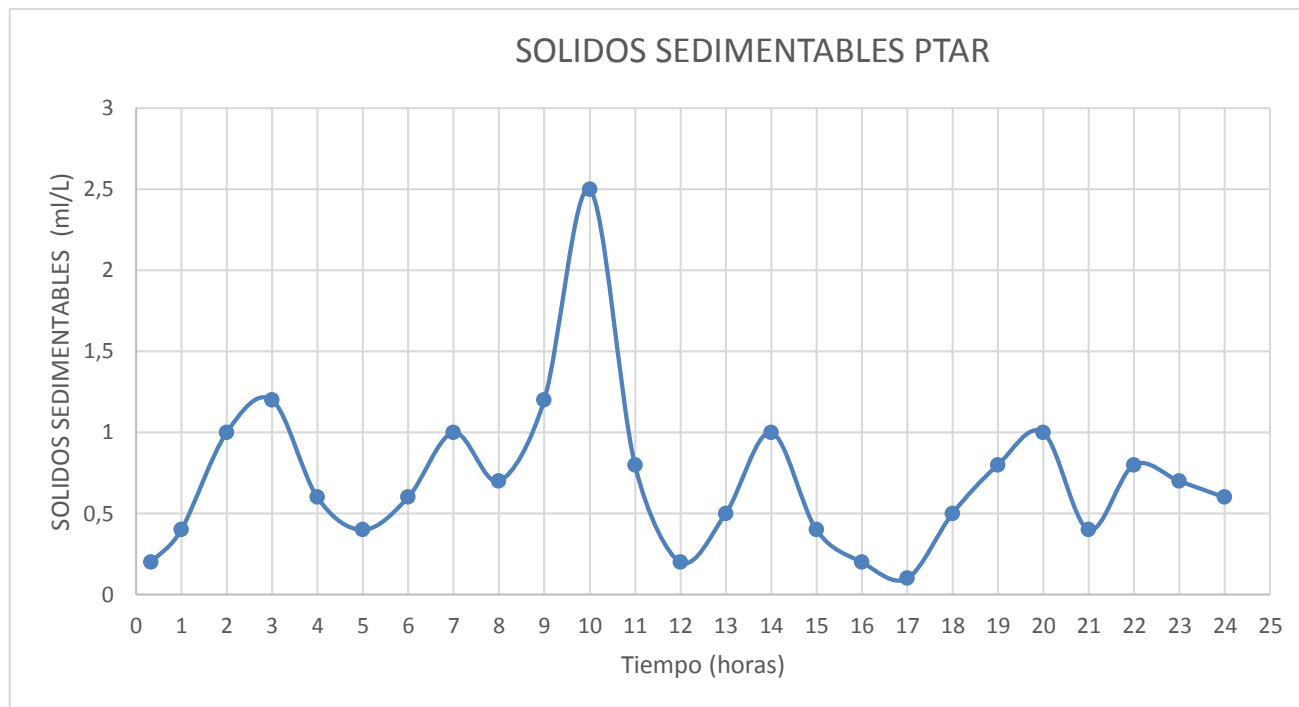
pH 1B



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S



Solidos sedimentables **1C**

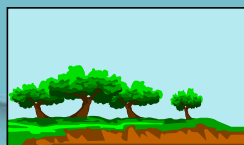
Grafica 1. Tendencia de las variables de caudal (1A), pH (1B), y solidos sedimentables (1C) durante 24 horas en el vertimiento.

El procedimiento *in-situ* se realizó satisfactoriamente, el soporte fotográfico del monitoreo compuesto de 24 horas para en el vertimiento, se aprecian en el Anexo 1.

7. RESULTADOS DE LABORATORIO

7.1. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN EL LABORATORIO.

En la tabla 4 se pueden observar los resultados obtenidos de los parámetros realizados en el laboratorio para los vertimientos en condiciones ambientales controladas, y bajo los estándares de calidad establecidos.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

Tabla 4. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el punto de monitoreo PTAR de Aguas del Huila S.A E.S.P en el Municipio de Tarqui-Huila.

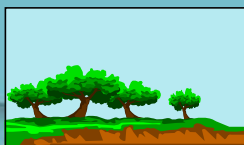
Vertimiento Agua Residual Doméstica (PTAR)				
PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015, Art 08	INTERPRETACIÓN
FISICOQUÍMICOS				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	81.4	mg O ₂ /L	<90,00	CUMPLE
Demanda Química de Oxígeno	172	mg O ₂ /L	<180	CUMPLE
Fósforo total*	1.09	mg P/ L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Grasas y aceites	<10.0	mg / L	<20	CUMPLE
Hidrocarburos Totales*	<10.0	mg/l	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Ortofosfatos	7.86	mg PO ₄ / L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitratos	19.02	mg N-NO ₃ ⁻ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitritos	<0.01	mg N-NO ₂ ⁻ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal*	55.96	mg N-NH ₃ /L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total*	92.70	mg N/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
pH	6.83	Unidades pH	6,00 - 9,00	CUMPLE
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)*	3.60	mg SAAM/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Temperatura	26.35	°C	N.E	N.A
Turbiedad	164	NTU	N.E	N.A
Sólidos disueltos	362.0	mg NaCl/L	N.E	N.A
Sólidos suspendidos totales	18.00	mg / L	<90,00	CUMPLE
Sólidos sedimentables	0.71	mL / L	<5,00	CUMPLE
Coliformes Termotolerantes	350000	NMP/100mL	N.E	N.A

Los parámetros que fueron analizados y comparados con el **Artículo 8 – Aguas residuales (ARD-ARnD) de los prestadores de servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.**

Los parámetros cumplen con los valores máximos permisibles para el vertimiento PTAR según la Resolución 0631 de 2015 Artículo 8. Los análisis subcontratados (*) son analizados por el laboratorio Diagnosticamos.

Se debe seguir con el control y vigilancia en el tratamiento que se le realiza al agua, para que no se superen las concentraciones de sustancias que puedan contaminar la fuente hídrica.

Todos los datos obtenidos en el laboratorio del monitoreo compuesto de 24 horas, se



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

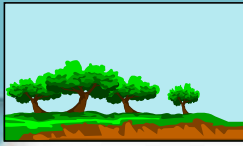
pueden observar en el Anexo del reporte de resultados, en el cual se encuentran los documentos originales que soportan el análisis.

7.2. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AFLUENTE DE ENTRADA

Adicionalmente se realizó el estudio fisicoquímico del afluente de ingreso a las PTAR; en la tabla 5 se relacionan los resultados fisicoquímicos de este punto.

Tabla 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos en el punto de monitoreo Afluente PTAR Tarqui en el Municipio de Tarqui-Huila.

Afluente Agua Residual Doméstica PTAR Tarqui		
PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES
FISICOQUÍMICOS		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	181.5	mg O ₂ /L
Demanda Química de Oxígeno	311	mg O ₂ /L
Grasas y aceites	32.80	mg / L
Sólidos suspendidos totales	165.00	mg / L



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

8. CONCLUSIONES

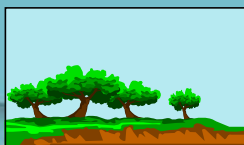
El monitoreo compuesto de 24 horas para aguas residuales del vertimiento PTAR, se realizaron satisfactoriamente para el vertimiento. Los parámetros analizados y reportados por el laboratorio para el vertimiento PTAR, fueron los estipulados y comparados según la Resolución 0631 del 2015, Artículo 8 – (Aguas residuales (ARD-ARnD) de los prestadores de servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La medición de los parámetros *in-situ* como el caudal, pH, la temperatura y sólidos sedimentables de las muestras analizadas a la salida del vertimiento de aguas residuales PTAR de Aguas del Huila S.A E.S.P del Municipio de Tarqui-Huila, cumplen satisfactoriamente con el rango y el límite máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631/ 2015 Artículo 8.

Los parámetros analizados cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631/2015 artículo 8 para la PTAR. Se deben seguir controlando estos parámetros para asegurar una buena calidad del vertido y a la vez cumplir con las normativas legales, sin afectar la fragilidad del medio receptor, o creando alteraciones medioambientales que puedan poner en peligro al ecosistema.

La caracterización de las aguas residuales en la salida de los vertimientos PTAR de Aguas del Huila S.A E.S.P de Tarqui - Huila, es realizada bajo estándares de calidad, dando cumplimiento a lo indicado en la normatividad ambiental colombiana.

De acuerdo a la Resolución 0631/ 2015 Artículo 8, los parámetros que se reportan como “análisis y Reporte”, se debe al estudio que está haciendo el ente regulador, en este caso El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para establecer los valores límites máximos permisibles en los vertimientos de aguas residuales domésticas.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

9. BIBLIOGRAFIA

1. Environmental protection agency. 1986. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes.
2. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. 2004.
3. Guía para el monitoreo de vertimiento, aguas superficiales y subterráneas. República de Colombia, pag. 1-29.
4. Lozano, W. A., 2012. Revisión mínima de la microbiología fundamental de las aguas residuales. UNAD, pag. 1-4.
5. Simon, E., 2008. Los metales pesados en las aguas residuales.
6. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 23st Ed. 2017.
7. Zambrano S., 2007. Protocolo Para Toma De Muestras De Aguas Residuales. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, pag. 2.

REVISADO Y AUTORIZADO POR:

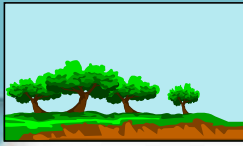


JHOAN SEBASTIAN PINZÓN
DIRECTOR TÉCNICO



LEIDY VIVIANA CASTILLO
COORDINADORA ADMINISTRATIVA

NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S.
FIN DEL INFORME



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5

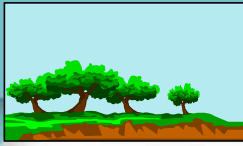


Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

ANEXOS

ANEXO 1. Soporte fotográfico monitoreo compuesto de 24 horas vertimiento PTAR.





AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

ANEXOS

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO		Resolución No. 2866 del 22 de diciembre 2022 AGUALIMSU S.A.S		Codigo: FORLB-34 Version: 05 Fecha de emisión: 01-07-2022
	REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 20230043-I5478					
	PARCIAL		FINAL		X	
DATOS DEL CLIENTE		LABORATORIO DE ANÁLISIS				
NOMBRE DE EMPRESA	AGUAS DEL HUILA	NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS			
CONTACTO	ANDRES CHARRY	CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ			
NIT/C.C.	800.100.553-2	TELEFONO	3187264015 - (608) 8716282			
DIRECCION	CALLE 21 # 1C-17	DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10			
TELEFONO	8753181	E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es			
CIUDAD	NEIVA-HUILA	CIUDAD	NEIVA - HUILA			
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	I5478	PRODUCTO/MATRIZ	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA			
MUESTRA TOMADA POR	LABORATORIO	TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL			
PLAN DE MUESTREO	P-0099	SITO DE TOMA	PLANTA DE AGUA RESIDUAL - MUNICIPIO DE TARQUI			
PROCEDIMIENTO N°	INSMU-01	DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	VERTIMIENTO			
REF. MÉTODO DE MUESTREO	N.A	HORA DE TOMA	10:00 a. m.			
LOTE DE MUESTRA	N.A	FECHA DE TOMA	07-11-2023 A 08-11-2023			
VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.A	FECHA DE RECEPCIÓN	2023-11-08			
CANTIDAD DE MUESTRA	7000 mL	FECHA DE EMISION DE REPORTE	2023-11-28			
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Art. 8	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
FISICOQUÍMICOS						
DBO5	SM 5210 B y ASTM D888-Método C.	81,4	mg O2 / L	<90	CUMPLE	2023-11-09
DQO	SM 5220 D	172	mg O2 / L	<180	CUMPLE	2023-11-09
Fosforo Total*	SM 4500-P D	1,09	mg P / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-14
Aceites y Grasas	SM 5520 D	<10,0	mg / L	20	CUMPLE	2023-11-09
Hidrocarburos Totales*	SM 5520D.F MODIFICADO	<10,0	mg/L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-17
Ortofosfatos	SM 4500 P E	7,96	mg PO ₄ / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-10
Nitratos	SM 4500 NO3 B	19,02	mg N-NO3 / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-10
Nitritos	SM 4500 NO2 B	<0,01	mg N-NO2 / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-10
Nitrogeno Amoniacal*	SM 4500-NH3 B,C	55,96	mg NH3-N / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-14
Nitrógeno Total*	SM 4500-NORG, SM 4500-NH3 B,C	92,70	mg N / L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-15
pH	SM 4500 H+ B	6,83	Unidades de pH	6,00 a 9,00	CUMPLE	2023-11-08
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)*	SM 5540 C	3,60	mg SAAM/L	Análisis y Reporte	N.A	2023-11-18
Temperatura	SM 2550 B	26,35	° C	N.E	N.E	2023-11-08
Turbiedad	SM 2130 B	164	NTU	N.E	N.A	2023-11-08
Sólidos disueltos	SM 2510 B*	362,0	mg NaCl / L	N.E	N.A	2023-11-08
Sólidos suspendidos totales	SM 2540 D	18,00	mg / L	90,0	CUMPLE	2023-11-20
Sólidos sedimentables	SM 2540 F	0,71	mL / L	5,0	CUMPLE	2023-11-08
Coliformes termotolerantes	SM 9221 E	350000	NMP/mL	N.E	N.A	2023-11-08
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP= Número Más probable SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition 2017.						
Observaciones: * Análisis subcontratados - Laboratorio Diagnosticamos - Resolución 1613 de 2021. Los parámetros analizados cumplen con los valores aceptables según RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Art. 8. La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. La información en el ítem de "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. Resolución No. 2866 del 22 de diciembre de 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S., para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de donde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8-09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
JHOAN SEBASTIAN PINZÓN DIRECTOR TÉCNICO			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO		Resolución No. 2866 del 22 de diciembre 2022 AGUALIMSU S.A.S		Codigo: FORLB-34 Version: 05 Fecha de emisión: 01-07-2022
	REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 20230043-I5481					
	PARCIAL		FINAL		X	
DATOS DEL CLIENTE			LABORATORIO DE ANÁLISIS			
NOMBRE DE EMPRESA	AGUAS DEL HUILA		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	ANDRES CHARRY		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ		
NIT/C.C.	800.100.553-2		TELEFONO	3187264015 - (608) 8716282		
DIRECCION	CALLE 21 # 1C-17		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	8753181		E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es		
CIUDAD	NEIVA-HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	I5481		PRODUCTO/MATRIZ	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA		
MUESTRA TOMADA POR	LABORATORIO		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
PLAN DE MUESTREO	P-0099		SITO DE TOMA	PLANTA DE AGUA RESIDUAL - MUNICIPIO DE TARQUI		
PROCEDIMIENTO N°	INSMU-01		DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	ENTRADA ANTES DE LA CANALETA		
REF. MÉTODO DE MUESTREO	N.A		HORA DE TOMA	10:00 a. m.		
LOTE DE MUESTRA	N.A		FECHA DE TOMA	2023-11-08		
VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2023-11-08		
CANTIDAD DE MUESTRA	7000 mL		FECHA DE EMISION DE REPORTE	2023-11-28		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	FECHA DE ANÁLISIS		
FISICOQUÍMICOS						
DBO5	SM 5210 B y ASTM D888-Método C.	181,5	mg O2 / L	2023-11-09		
DQO	SM 5220 D	311	mg O2 / L	2023-11-09		
Aceites y Grasas	SM 5520 D	32,8	mg / L	2023-11-09		
Sólidos suspendidos totales	SM 2540 D	165,00	mg / L	2023-11-20		
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP= Número Más probable SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition 2017.						
Observaciones: * Análisis subcontratados - Laboratorio Diagnosticamos - Resolución 1613 de 2021.						
La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. La información en el ítem de "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. Resolución No. 2866 del 22 de diciembre de 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S., para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaracion de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
JHOAN SEBASTIAN PINZÓN DIRECTOR TÉCNICO			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

1. INFORMACION DEL CLIENTE

NOMBRE DE LA EMPRESA: Agua del Hule		NIT ó C.C.: 800.100.553-2
TELÉFONO: 8753181	DIRECCIÓN: Calle 21 # 1C-12	MUNICIPIO - DEPARTAMENTO: Nevosa
NOMBRE DEL CONTACTO Y/O REPRESENTANTE LEGAL: Andrés Chaves		

2. DATOS DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO:	Jhan David Benilla	N. AUTORIZACIÓN:	20230043	N. PLAN DE MUESTREO:	P0099
MUNICIPIO - DEPARTAMENTO:	Targui - Holca	MUESTRA TOMADA POR:	LABORATORIO ☒	CLIENTE:	_____
PERSONA QUE INSPECCIONA Y/O SUPERVISA:		MATERIAL SUMINISTRADO POR:	LABORATORIO ☒	CLIENTE:	_____
		TIPO DE MUESTREO:	PUNTUAL ☒	INTEGRAL:	_____
				COMPUESTO:	☒

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

[illegible]

OBSERVACIONES:	
----------------	--

AUTORIZACIÓN DEL CLIENTE

Si las muestras llegan fuera de los tiempos establecidos en el Standard Methods para la ejecución de análisis inmediatos (0.5 h y de 24 a 48 horas), usted autoriza que se realicen?

SI _____ NO _____ FIRMA _____ N.A. _____

4. INFORMACIÓN EXCLUSIVA PARA EL LABORATORIO

RECIBIDO POR:

J.P.

FECHA DE RECEPCIÓN (DD-MM-AAAA): 08/11/2023

HORA DE RECEPCIÓN:

1. DE JUPM SUPERVISADO POR: 28-11-2013

A. TRATADA: Agua con algún tipo de tratamiento. A. CRUDA: Agua sin tratamiento. ARD: Agua residual doméstica. ARI: Agua residual industrial. Especifique la cantidad de muestra si es en gramos (g), mililitros (mL) o litros (L). Preservación: otro reactivo especifique cuál en las observaciones. N.A= No Aplica



AGUALIM S.U.S.A.S
Nit. 813 001 240-5
Análisis Fisicoquímicos y
Microbiológicos de Aguas,
Alimentos y Suelos

DATOS DE CAMPO - MUESTRAS COMPUESTAS

Código: FORMU-05

Versión: 03

Fecha de emisión:
10-022-2022

Nombre de la empresa: Aguo del Huila Lugar de toma de la muestra: PTAN Punto de toma: Vermont Fecha de toma: 07/11/2022

Ciudad / Municipio: Tegua-Huila Horas de composición: 24 Matriz: ARO Características de la muestra: Color: 0 Olor: X Turbidez: 0

Coordenadas: Latitud: 2°54'44.36" Longitud: 75°48'20.42" Actividad realizada en la zona: Agricultura Piscicultura Ganadera Comercial Industrial Otros X Fuente receptora: Río Quebrada Otros

N° Muestra	Hora de Aforo	Volumen Litros (L)	Tiempo segundos (s)	Caudal (L/s) Q= Volumen (L) tiempo (s)	A = Q/Qc	Volumen de Alicuota Vc x A (mL)	N° Muestra	pH (Unidades de pH)		(x̄) pH	Temperatura muestra (°C)		(x̄) T °C	Conductividad (µS/cm)		Conductividad (x̄)	OD (mgO ₂ /L) *		(x̄) O.D	Solidos sedimentables (mL/L)		(x̄) SSSED (mL/L)	Clima	
								pH 1	pH 2		T1	T2		Cond.1	Cond.2		O.D.1	O.D.2		SSSED 1	SSSED 2		Soleado	Nublado
1	10:00	17	1.03	16.50	0.0461	322.2	1	6.7	6.8	6.75	24.7	24.7	24.7	690	680	685	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
2	11:00	18.5	1.23	14.57	0.0407	284.9	2	6.8	6.9	6.85	24.8	24.8	24.8	610	600	605	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
3	12:00	14.5	0.83	16.86	0.0471	329.7	3	7.1	7.0	7.05	29.1	29.1	29.1	580	600	590	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
4	13:00	15	0.83	18.07	0.0505	353.5	4	7.2	7.2	7.2	29.4	29.4	29.4	660	680	670	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
5	14:00	14	0.91	15.38	0.0430	301	5	7.3	7.3	7.3	29.2	29.2	29.2	710	730	720	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6		
6	15:00	16.5	1.12	14.73	0.0411	287.7	6	7.2	7.1	7.15	28.7	28.7	28.7	750	580	738	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
7	16:00	14	1.04	13.46	0.0376	263.2	7	7.1	7.1	7.1	28.2	28.2	28.2	680	680	680	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6		
8	17:00	18	1.45	12.16	0.0340	238	8	7.0	6.9	6.95	27.7	27.7	27.7	610	650	630	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
9	18:00	13	0.78	16.66	0.0465	325.5	9	6.7	6.8	6.75	27.3	27.3	27.3	700	690	695	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
10	19:00	17.5	1.12	14.95	0.0418	292.6	10	6.9	6.8	6.85	26.7	26.7	26.7	890	610	850	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
11	20:00	16	1.23	13.01	0.0363	254.1	11	6.9	6.7	6.8	26.1	26.1	26.1	670	650	660	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
12	21:00	14.5	1.14	12.72	0.0355	248.5	12	6.6	6.8	6.7	25.5	25.5	25.5	620	630	625	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
13	22:00	11	0.93	11.83	0.0330	231	13	6.6	6.8	6.7	24.8	24.8	24.8	590	580	585	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
14	23:00	11.5	0.89	12.92	0.0361	252.7	14	6.6	6.6	6.6	24.4	24.4	24.4	570	550	560	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
15	24:00	9	0.67	13.43	0.0375	262.5	15	6.4	6.3	6.35	24.2	24.2	24.2	520	530	525	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
16	01:00	13.5	1.22	10.63	0.0299	207.9	16	6.5	6.5	6.5	24.0	24.0	24.0	490	440	460	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
17	02:00	15	1.44	10.07	0.0281	196.7	17	6.7	6.5	6.6	24.2	24.2	24.2	520	540	530	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
18	03:00	10.5	0.83	12.65	0.0353	247.1	18	6.7	6.7	6.7	24.7	24.7	24.7	580	650	565	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
19	04:00	12	0.87	13.79	0.0385	269.5	19	6.8	6.8	6.8	25.1	25.1	25.1	610	600	605	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
20	05:00	14	0.97	14.43	0.0403	282.1	20	6.8	6.9	6.85	25.3	25.3	25.3	660	650	655	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
21	06:00	13.5	0.91	14.83	0.0414	284.5	21	6.9	6.9	6.9	25.2	25.2	25.2	700	710	705	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
22	07:00	16	1.14	14.04	0.0397	274.4	22	6.9	7.1	7.0	25.4	25.4	25.4	730	750	740	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
23	08:00	14.5	0.89	16.29	0.0455	318.5	23	6.7	6.8	6.75	25.1	25.1	25.1	670	650	660	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
24	09:00	13	0.97	13.52	0.0489	342.3	24	6.8	6.8	6.8	25.2	25.2	25.2	720	740	730	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
25	10:00	12.5	1.12	16.52	0.0461	322.7	25	6.9	6.9	6.9	25.4	25.4	25.4	680	700	690	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
Volumen total a componer Vc= 7000 (mL)				Qc=358.02				(x̄)=6.83 pH		(x̄)=26.35 °C	(x̄)=644.00 S/cm		(x̄)=	mg/L		(x̄)=0.71	SSSED							
				Qx=14.32				Presencia de material flotante: SI <u> </u> NO <u>X</u>																

Observaciones:

Firma responsable del muestreo:

Juan David Buitrago

Fecha de recepción
(DD-MM-AAAA):

07/11/2022

* OD = Oxígeno disuelto; A = Fracción del caudal; Q = Caudal; Qc = Suma de todos los caudales; Qx = Caudal promedio; Volumen de Alicuota = Volumen de alícuota a componer por cada toma.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

**LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-**

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM

y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante escrito con radicado No. 20219910050872 del 27 de septiembre de 2021, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, la visita para la acreditación inicial.

Que mediante Auto de Inicio No. 0124 del 8 de noviembre de 2021, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, inició el trámite de acreditación, de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, para las variables en la matriz Agua, bajo los lineamientos de la norma *NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”*, versión 2017.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado No. 20216010026221 del 18 de noviembre de 2021, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, la cotización y orden de consignación, correspondientes a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que mediante escrito con radicado No. 20219910070942 del 22 de diciembre de 2021, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, envió al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, el soporte del pago correspondiente a la a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM publicó la Resolución No. 104 del 28 de enero de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones”*, la cual quedó en firme a partir de su publicación en el diario oficial el 04 de febrero de 2022.

Que mediante oficio con radicado No. 20226010063221 del 11 de mayo de 2022, el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, confirmó a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, las fechas para realizar la auditoría de acreditación inicial, la cual se realizará entre los días 1 al 3 de junio del año 2022.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

Que mediante correo electrónico con radicado No. 20226010069251 del 23 de mayo de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el plan de Evaluación a OEC y el Cronograma correspondientes a la auditoría de acreditación inicial ante este instituto. Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, llevó a cabo la auditoría de acreditación inicial a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, entre los días 1 al 3 de junio de 2022, tal y como se advierte en los registros que obran en el expediente número 202160100100400050E perteneciente a la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que mediante comunicación con radicado No. 20229910106162 del 7 de junio de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, la inclusión en el alcance de la siguiente variable:

Matriz Agua:

- 1. **Toma de Muestra Compuesta:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G).

Que mediante oficio con radicado No. 20226010078101 del 8 de junio de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el informe de evaluación In Situ correspondiente auditoría de acreditación inicial.

Que mediante correo electrónico con radicado No. 20229910112962 del 21 de junio de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, allegó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que mediante correo electrónico incluido en el radicado No. 20226010085291 del 30 de junio de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de acreditación inicial, con los respectivos comentarios del equipo evaluador.

Que mediante comunicación con radicado No. 20229910149942 del 23 de agosto de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, allegó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, las evidencias correspondientes para el cierre de los hallazgos detectados durante la vista de acreditación inicial.

Que mediante oficio con radicado No. 20226010133581 del 30 de septiembre de 2022, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, emitió el informe de revisión de acciones correctivas correspondiente al trámite de acreditación inicial de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**

Que una vez verificados los formatos de reporte de resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño (PED), vigentes presentadas con el proveedor NSI para los estudios MP-187, WP-275 y WP-277, incluidas en el

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

expediente No. 202160100100400050E, se evidenció que la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, certifica la idoneidad técnica para el alcance solicitado.

Que en observancia con lo dispuesto en el Artículo 29º de la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 y de acuerdo con el informe de evaluación *In Situ* emitido mediante radicado No. 20226010078101 del 08 de junio de 2022 por el Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, este Instituto procederá a expedir el presente acto administrativo.

Que finalmente y según la información remitida, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 6 de marzo 2015, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, para el otorgamiento de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 202160100100400050E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el acto administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

Que se hace necesario señalar, que para el otorgamiento de la acreditación el Organismo Evaluador de la Conformidad, deberá presentar ante el Instituto la prueba de desempeño con un puntaje satisfactorio.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

COMPETENCIA LEGAL

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N°0268 del 11 de marzo de 2015, *“Por la cual se modifica la Resoluciones N°176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia”*.

Que el IDEAM expidió la resolución N°0104 del 28 de enero de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones”*.

Que en mérito de lo expuesto,

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

RESUELVE:

Artículo 1. Otorgar la Acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

- Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimetría - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D.
- Coliformes Termotolerantes (Fecales):** Fermentación tubos múltiples SM 9221 E.
- Coliformes Totales:** Fermentación tubos múltiples SM 9221 B.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** Incubación 5 días – Fotometría SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Reflujo Cerrado - Espectrofotometría SM 5220 D.
- Aceites y Grasas:** Gravimetría SM 5520 D.
- Toma de Muestra Puntual:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico y Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).
- Toma de Muestra Compuesta:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico y Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).
- Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

Artículo 2. La acreditación que se otorga a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

Artículo 3. La sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para mantener la acreditación mediante la presente Resolución, allegar al IDEAM los informes de resultados de ensayos de aptitud vigentes anualmente junto con el plan de participación, conforme con lo programado en el plan de participación de ensayos de aptitud para las

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

matrices/variables/métodos (cuando aplique), descrito en el título VIII de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 y en la política de Política de Participación y Presentación de Ensayos de Aptitud, descrita en el Art. 78 de la Resolución 104 de 2022.

Artículo 4. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual el laboratorio deberá solicitar la visita de seguimiento de la acreditación ante esta Entidad entre los meses doce (12) y catorce (14) de haberse otorgado la acreditación, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

Artículo 5. En caso de que la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

Artículo 6. La sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesada en la acreditación, deberá solicitar la renovación de la acreditación ante esta Entidad entre los meses once (11) y nueve (9) anteriores al vencimiento de la acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los artículos 48 y 49 de la resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

Artículo 7. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

Artículo 8. De acuerdo con lo establecido en las Resoluciones No. 0268 del 06 de marzo de 2015 y No. 104 de 28 de enero de 2022 y demás normas regulatorias, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

Artículo 9. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Artículo 10. En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

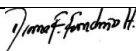
Artículo 11. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 22 días del mes de diciembre de 2022.

GONZALEZ
HERNANDEZ
Z YOLANDA
YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Directora General

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
HERNANDEZ
YOLANDA
Fecha: 2022.12.22
11:57:56 -05'00'

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Carol Andrea Bolaños Almeida	Contratista - Grupo de Acreditación.	
Revisó	Julián Darío Guerrero	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó	Harlem Isabel Duarte Pacheco	Abogada Grupo de Acreditación.	
Revisó	Diana Faride Fandiño Herrán	Coordinadora Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	202160100100400050E		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			

Radicado No. 20226010135561

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los numerales 1 y 2 del artículo 5 del Decreto 291 de 2004; y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM y,

CONSIDERANDO:

Que mediante radicado No. 20209910077752 del 16 de diciembre de 2020, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, realizó solicitud con fines de renovación y extensión del alcance de la acreditación bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017.

Que mediante Auto No. 0005 del 15 de enero de 2021, el IDEAM dispuso el inicio del trámite de renovación y extensión del alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante radicado No. 2021601000445 del 19 de marzo de 2021, el IDEAM remitió cotización y orden de consignación o pago de la visita de evaluación con fines renovación y extensión del alcance de la acreditación a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante comunicación con radicado No. 20219910022112 del 22 de abril de 2021, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, envió al IDEAM el soporte de pago correspondiente a la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que mediante radicado No. 20216010012751 del 16 de junio de 2021, el IDEAM confirmó a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, las fechas de evaluación de la visita de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que mediante correo electrónico enviado el día 30 de junio de 2021 con radicado No. 20216010014261 del 02 de julio de 2021, el grupo evaluador del IDEAM remitió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el plan y cronograma correspondiente a la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que la auditoria de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de la acreditación a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, se llevó a cabo del 26 al 30 de julio de 2021, tal como obra en el expediente No. 202060100100400053E.

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 02 de julio de 2021, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, solicitó acogimiento a la resolución No. 0651 de agosto de 2020 del IDEAM.

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 08 de julio de 2021, el IDEAM dio respuesta a la solicitud de acogimiento a la resolución No. 0651 de agosto de 2020 remitida por la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 03 de agosto de 2021, el IDEAM remitió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el informe de evaluación in situ conforme a los resultados de la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, allegó, por medio de correo electrónico, el día 11 de agosto de 2021, el plan de acciones correctivas para las no conformidades detectadas en la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que el 13 de agosto de 2021, el IDEAM envió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el plan de acciones correctivas revisado mediante comunicación electrónica con radicado No. 20219910042692, para las no conformidades detectadas durante la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, mediante radicado No. 20219910054762 del 11 de octubre de 2021, envió al IDEAM los resultados de los ensayos de aptitud.

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, allegó las evidencias para tratamiento de no conformidades detectadas durante la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación, por medio del oficio con radicado N° 20219910057462 del 26 de octubre de 2021.

Que mediante radicado No. 20216010026011 del 16 de noviembre de 2021 el IDEAM envió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el informe de verificación de acciones correctivas según evaluación renovación y extensión del alcance realizada del 26 al 30 de julio de 2021. Las variables para las cuales hubo conformidad respecto al cierre de acciones correctivas son las siguientes:

VARIABLES DE RENOVACIÓN

Matriz Agua:

Variable / Método

1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
5. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
6. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
7. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
8. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
9. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
10. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
11. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
12. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
13. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
14. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
15. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂⁻ B
16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
17. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
18. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015
19. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
20. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
21. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
22. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
23. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

- 24. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 25. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 26. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Agua:

- 1. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
- 2. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F.

Que una vez revisada la información consignada en el expediente No.202060100100400053E correspondiente al proceso de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, se evidenció que el OEC cuenta con resultados de ensayos de aptitud vigentes y satisfactorios para todas las variables objeto de renovación y extensión del alcance, en el caso aplicable.

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo 2015 proferida por el IDEAM para la renovación y extensión de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 202060100100400053E.

FUNDAMENTOS LEGALES.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN.

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el acto administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

COMPETENCIA LEGAL.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N.º 0268 del 11 de marzo de 2015, “*Por la cual se modifica la Resoluciones N.º 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia*”.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Renovar el alcance de acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

Variable / Método

- 1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
- 2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
- 3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
- 5. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- 6. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
- 7. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 8. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
- 9. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
- 10. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
- 11. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
- 12. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
- 13. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
- 14. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
- 15. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂⁻ B
- 16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
- 17. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
- 18. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015
- 19. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
- 20. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
- 21. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
- 22. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
- 23. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.
- 24. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 25. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 26. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

PARÁGRAFO : Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition* 2017, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

ARTÍCULO 2. Extender el alcance de acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

- 1. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
- 2. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F.

PARÁGRAFO 1: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 3. Establecer que a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo las variables acreditadas para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017 son las siguientes:

Matriz Agua:

Variable / Método

- 1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
- 2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
- 3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
- 5. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
- 6. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- 7. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
- 8. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 9. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
- 10. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
- 11. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
- 12. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
- 13. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
- 14. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F
- 15. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
- 16. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
- 17. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂- B
- 18. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
- 19. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
- 20. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

- 21. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
- 22. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
- 23. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
- 24. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
- 25. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.
- 26. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 27. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 28. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4. La acreditación que se otorga a través del presente acto administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 5. La sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar y aprobar anualmente las pruebas de evaluación y desempeño para las variables consideradas en el alcance de la acreditación de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 6. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación *in situ* a los veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá radicar antes del vencimiento del mes dieciocho (18) la solicitud de visita de seguimiento, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Resolución N° 268 de 2015

ARTÍCULO 7. En caso de que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 8. La sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesada como laboratorio acreditado deberá solicitar la renovación a esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 268 de 2015.

ARTÍCULO 9. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

ARTÍCULO 10. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015, y demás normas regulatorias, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 11. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 12. En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 13. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los

GONZALEZ

HERNANDEZ

Z YOLANDA

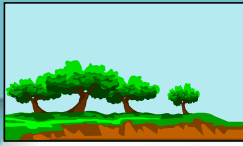
YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

Directora General

Firmado digitalmente por GONZALEZ HERNANDEZ YOLANDA

Fecha: 2021.12.24 09:44:03 -05'00'

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Nancy Yohanna Velandia Rodríguez	Contratista - Grupo de Acreditación.	
Revisó	Juan Manuel Zambrano Velosa	Contratista – Grupo de Acreditación.	
Aprobó	Leonardo Alfredo Pineda Pardo	Coordinador Grupo de Acreditación	
Revisó	Jairo Mauricio Beltrán Ballén	Abogado Grupo de Acreditación.	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	202060100100400053E		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



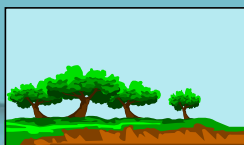
Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

AGUAS DEL HUILA S.A E.S.P

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE RECEPTORA Y ESTIMACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA (ICA's) DE LA QUEBRADA EL HÍGADO DEL MUNICIPIO DE TARQUI-HUILA

INFORME DE LABORATORIO

NEIVA, DICIEMBRE DEL 2023



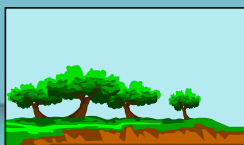
AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo general.	4
2.2. Objetivos específicos.	4
3. CONTENIDO	5
3.1. Generalidades.....	5
3.1.1. Control y vigilancia.	5
3.2. Requerimientos.....	5
3.2.1. Equipos y materiales.	5
3.2.2. Recipientes.	5
3.2.3. Preservación y almacenamiento de muestras.	6
4. MARCO TEORICO	7
4.1. Tipos de muestras.....	7
4.2. Tipo de muestreo.	7
4.2.1. Medición del caudal.	7
4.3. Características del agua.....	8
4.3.1. Características físicas del agua.	8
4.3.2. Características químicas del agua.	8
4.3.3. Características microbiológicas del agua.....	8
4.4. Índices de calidad de agua (ICA's)	9
5. DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO.....	10
6. DATOS DE CAMPO	11
7. RESULTADOS DE LABORATORIO	12
7.1. Resultados de la fuente hídrica receptora – Quebrada El Hígado.	12
8. ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA - IDEAM.....	13
9. CONCLUSIONES	18
10. BIBLOGRAFÍA.....	19
ANEXOS	20
ANEXO 1. Aguas arriba (Quebrada El Hígado).....	20



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5

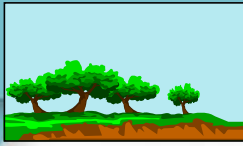


Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

1. INTRODUCCIÓN

El muestreo de agua es una actividad dirigida a la recolección de una porción de ésta, que represente la calidad de la masa de agua en el lugar y en el momento de obtención de la muestra. La recolección de la muestra representativa constituye uno de los elementos fundamentales de un programa de control de calidad analítica a fin de obtener datos reales de las características físicas, químicas y microbiológicas de los cuerpos de agua.

El contenido del presente informe, procura mostrar datos de las cargas contaminantes vertidas al cuerpo hídrico receptor de los vertimientos del Municipio de Tarqui (Huila) quebrada El Hígado generadas por las actividades industriales, comerciales y domésticas de la población. De igual manera se pretende estimar el grado de afectación de esta fuente, mediante la valoración de calidad del agua, a través de algunos parámetros significativos y determinantes para el análisis de los índices de calidad e índices de contaminación del agua.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

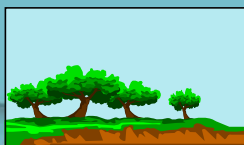
2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general.

Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua superficial de la quebrada El Hígado a su paso por el Municipio de Tarqui, ubicado en el Departamento del Huila.

2.2. Objetivos específicos.

- ❖ Realizar el análisis de los parámetros in-situ: Caudal, temperatura y pH.
- ❖ Realizar el control y vigilancia para conocer las condiciones de calidad y disponibilidad del cuerpo de agua receptor para los diferentes usos y/o aprovechamientos.
- ❖ Calcular los índices de calidad y los índices de contaminación del agua sobre la fuente hídrica receptora, para estimar la intensidad de los efectos originados por el vertimiento de agua residual.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

3. CONTENIDO

3.1. Generalidades.

3.1.1. Control y vigilancia.

Este ítem es importante para asegurar la integridad de las muestras desde el momento de su recolección hasta la entrega de los reportes de resultados. Consiste en monitorear las muestras, su manipulación, preservación, transporte y demás condiciones que intervengan en su estado o condición.

3.2. Requerimientos.

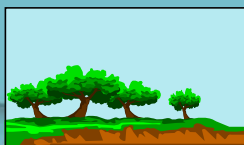
Son todos aquellos materiales necesarios para realizar un monitoreo de agua, siguiendo las normas de protección personal y los protocolos establecido por las autoridades competentes para la realización de este tipo de actividades. Dentro de ellos tenemos los siguientes, utilizado por el laboratorio:

3.2.1. Equipos y materiales.

- ✓ Multiparametro para la determinación de pH, temperatura y conductividad del agua.
- ✓ Cronómetro.
- ✓ Conos imhoff, base y varilla de agitación.
- ✓ Baldes plásticos aforados.
- ✓ Cámara fotográfica para el registro.
- ✓ Probeta plástica.
- ✓ Nevera de icopor y geles refrigerantes para el almacenamiento y preservación de las muestras.
- ✓ Formatos de campo (cadena de custodia), lapiceros y marcador.
- ✓ Guantes de nitrilo, guantes de caucho, gafas de seguridad y tapabocas para protección del personal.
- ✓ Frasco lavador con agua desionizada.
- ✓ Papel absorbente.
- ✓ Tiras indicadoras de pH.
- ✓ Molinete.
- ✓ Decámetro.
- ✓ Stickes para identificación de las muestras.
- ✓ Trajes impermeables.
- ✓ Reactivos químicos, para la preservación de las muestras.

3.2.2. Recipientes.

El tipo de los recipientes son seleccionados y suministrados por el laboratorio, de acuerdo a los análisis requeridos tabla 1.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

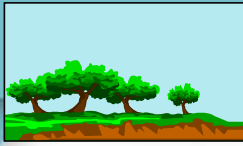
Tabla 1. Recipientes seleccionados para el monitoreo de aguas residuales.

Los recipientes utilizados para el monitoreo compuesto de 24 horas son en polietileno, color translúcidos con tapa rosca de seguridad de 1000 mL.	
Frascos en vidrio ámbar para los análisis orgánicos de 100 mL.	
Para los análisis microbiológicos frascos de vidrio transparente de 500 mL esterilizados.	

Cada uno de los recipientes se identificaban fácilmente por un rotulo con la Información de cada uno de los puntos. La cantidad de recipientes se ajustó de acuerdo al número de alícuotas que se recolectan y del tiempo total del monitoreo, asimismo el tipo de recipientes fueron seleccionados y suministrados por el laboratorio, de acuerdo a los análisis requeridos.

3.2.3. Preservación y almacenamiento de muestras.

Las muestras mantienen una cadena de frio desde el inicio del muestreo hasta ser ingresadas al laboratorio, estas son transportadas en neveras de icopor. De acuerdo a los parámetros analíticos con el tipo de recipiente, capacidad, preservantes y tiempo máximo que puede transcurrir entre la toma de la muestra y su análisis, según el “Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition 2017”.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

4. MARCO TEORICO

4.1. Tipos de muestras.

Muestras puntuales: Son aquellas muestras tomadas en un lugar representativo, y en un tiempo determinado.

Muestras compuestas: Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas en intervalos de tiempos diferentes y por un determinado periodo de tiempo. Este tipo de muestras pueden llegar a presentar volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal equivalente al intervalo de toma de muestra.

Muestras integradas: Son aquellas que se forman por la mezcla de muestras puntuales tomadas simultáneamente pero en diferentes puntos. Estas muestras suelen ser muy comunes en las fuentes superficiales que varían en composición de acuerdo al ancho y la profundidad de las mismas.

4.2. Tipo de muestreo.

Muestreo manual: Son aquellos que se realizan cuando los lugares de muestreo son de fácil acceso, la ventaja de este tipo de muestreo es que permite que la persona encargada de tomar las muestras pueda relacionarse de una manera más directa con las propiedades físicas del agua (color, olor, sabor, aumento o disminución de caudal).

Muestreo automático: Son más que todo empleados, cuando los lugares son de difícil acceso. Tienen la ventaja de ser mucho más precisos, sin embargo al momento de su montaje y calibración.

4.2.1. Medición del caudal.

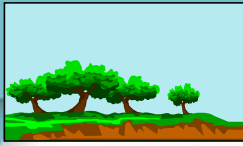
Volumétrico: Este método se aplica cuando la corriente o vertimiento presenta una caída de agua en la cual se pueda interponer un recipiente; se requiere un cronómetro y un recipiente aforado (balde de 10 o 20 litros con graduaciones de 1 L, o caneca de 55 galones con graduaciones de 1 a 5 galones). Se utiliza un balde para caudales bajos o una caneca cuando se deban manejar grandes caudales.

Molinete: Consiste en establecer una sección transversal, considerando lo siguiente:

- ❖ Evitar obstáculos que puedan alterar el paso de la corriente de aguas.
- ❖ Buscar una sección donde las orillas de la quebrada sean paralelas

La sección escogida se divide en tramos iguales cada vertical, de las varias en que se divide la sección, se miden velocidades con el molinete a 0.2, 0.6 y 0.8 de la profundidad total.

A diferencia del aforo volumétrico que funciona con un cronómetro, la medición de caudal con molinete, funciona con contador que contabiliza el número de revoluciones dadas en el transcurso de un minuto.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

Este método permite realizar la medición de velocidades y obtener la geometría de la sección. Así mismo se determina la profundidad del nivel de agua en el mismo lugar del que se tomó la velocidad de la corriente.



Figura 1. Representación aforo con molinete.

(Tomada de: Manual para la realización de aforos de caudal en fuentes superficiales de agua. Área metropolitana Valle de Aburra)

4.3. Características del agua.

4.3.1. Características físicas del agua.

Las características físicas del agua, son aquellas que pueden ser percibidas por los sentidos humanos (vista, olfato, gusto, tacto), tienen directa incidencia sobre las condiciones estéticas y de aceptabilidad del agua.

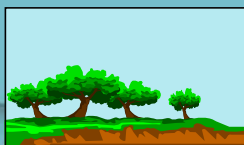
4.3.2. Características químicas del agua.

Algunos de los parámetros químicos son: DBO5, Nitratos, sólidos disueltos totales, Oxígeno Disuelto y Ortofosfatos.

Algunas de las características físicas consideradas como importantes son: turbidez, pH, temperatura, olor, sabor y color.

4.3.3. Características microbiológicas del agua.

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de evitar una contaminación biológica al cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

- ❖ Coliformes Totales
- ❖ Coliformes Fecales
- ❖ Salmonellas
- ❖ Virus

4.4. Índices de calidad de agua (ICA's).

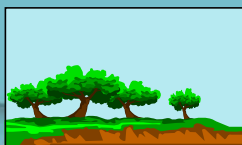
El Índice de Calidad del Agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial a la altura de un punto de monitoreo, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de seis variables.

El IDEAM (2015) adoptó seis variables básicas para la determinación del ICA en los cuerpos de agua: una de estado (oxígeno disuelto) y cinco de presión (demanda química de oxígeno – DQO–, conductividad eléctrica –CE–, sólidos suspendidos totales –SST–, pH y relación nitrógeno total / fosforo total) (García, Vargas, Onofre, Aguirre & Sánchez, 2011).

Variables del ICA y sus ponderaciones			
VARIABLE	UNIDADES	PESO DE IMPORTANCIA 1 (ICA 5 variables)	PESO DE IMPORTANCIA 2 (ICA 6 variables)
Oxígeno Disuelto - OD	% Saturación	0,2	0,17
Sólidos Suspendidos Totales - SST	mg/L	0,2	0,17
Demanda Química de Oxígeno - DQO	mg/L	0,2	0,17
Conductividad Eléctrica - CE	uS/cm	0,2	0,17
N total/P total - NT/PT	mg/L/mg/L	--	0,17
pH	Unidades de pH	0,2	0,15

Figura 2. Variables y sus ponderados.

El indicador se puede calcular con un diferente conjunto de variables medidas, cuya cantidad y tipo depende de la disponibilidad de datos y de las diferentes presiones contaminantes a las cuales están sometidas las distintas corrientes de agua superficial, donde se analizan un conjunto de seis variables: oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno y relación nitrógeno total/fósforo total. Sin embargo, en caso de no tener disponibles datos de la relación de nutrientes, es posible realizar el cálculo únicamente con 5 variables.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

5. DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO

El monitoreo fue realizado en el Municipio de Tarqui, ubicado en el sur del departamento del Huila. Se recolectaron muestras de agua superficial de la quebrada El Hígado, que es la fuente receptora para los vertimientos de aguas residuales, con el fin de evaluar su cumplimiento con la normatividad ambiental actualmente vigente.

El monitoreo se realizó el día 07 de Noviembre del 2023. Las muestras de agua de la fuente receptora fueron recolectadas de manera simple, es decir se realizó un monitoreo puntual; los puntos de recolección fueron aguas arriba y a aguas abajo de los vertimientos de agua residual a la quebrada El Hígado, georeferenciados en la tabla 4. Durante la recolección de las muestras se presenta un clima parcialmente soleado, con una temperatura promedio entre los 28 y 32°C.

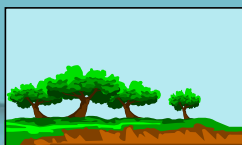
El monitoreo fue efectuado por personal calificado y capacitado del laboratorio AGUALIMSU S.A.S, personal que ha sido evaluado y auditado por el IDEAM, durante el proceso de acreditación de la matriz de Aguas, de acuerdo con la Resolución No.2866 del 22 de diciembre 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades ambientales competentes.

En el monitoreo se realizaron los análisis *in-situ* para los punto aguas arriba y aguas abajo. Subsiguientemente, las muestras fueron recolectadas por personal entrenado y capacitado del laboratorio, y fueron preservadas y transportadas por el mismo laboratorio a sus instalaciones.

Tabla 4. Georreferenciación de los puntos de muestreo.

Punto de muestreo	Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
Quebrada El Hígado -Aguas Arriba	Latitud: 2°6'46.29"N Longitud: 75°48'30.55"W	799
Quebrada El Hígado-Aguas Abajo	Latitud: 2°6'56.93"N Longitud: 75°48'16.91"W	795

Medición de pH y Temperatura: se utilizó un medidor de pH y temperatura portátil; la medición se hace en el punto. Antes y después del análisis se limpia el medidor (sonda) con agua destilada.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

6. DATOS DE CAMPO

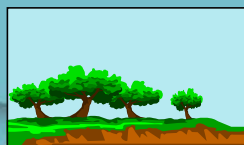
En la tabla 5 se observan los comportamientos de cada una de las variables de análisis *in-situ* de cada una las fuentes receptoras aguas arriba y aguas abajo en el momento en que se tomaron las muestras.

Tabla 5. Parámetros de campo en la fuente receptora de la Quebrada El Hígado.

MUNICIPIO DE TARQUI	Aguas arriba	Aguas abajo
Temperatura (°C)	28.9	28.1
pH (Unidades de pH)	7.75	7.15
Oxígeno disuelto (mg/L)	7.15	4.81
Caudal (L/s)	78.11	126.92

Como puede observarse en la tabla 5, el pH y la temperatura se encuentran en un rango normal, sin presentar significativas variaciones entre aguas arriba y aguas abajo. El caudal de aguas arriba se mantiene continuo durante el monitoreo y se evidenció un flujo normal de agua a diferencia de aguas abajo donde aumenta el flujo por los vertidos a la fuente hídrica. En este caso los parámetros *in-situ* presentan un comportamiento normal para este tipo de agua, los cuales no exceden los límites máximos permisibles establecidos por la legislación colombiana.

Dentro de las características registradas en campo se describe que el agua presentaba alta turbiedad aguas arriba y alta turbiedad aguas abajo.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

7. RESULTADOS DE LABORATORIO

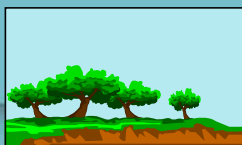
En la tabla 6 se pueden observar los resultados obtenidos de los parámetros realizados en el laboratorio para la fuente receptora en condiciones ambientales controladas, y bajo los estándares de calidad establecidos.

7.1. Resultados de la fuente hídrica receptora – Quebrada El Hígado.

Tabla 6. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos para aguas arriba y aguas debajo de la quebrada El Hígado.

Parámetros	Unidades	Resultados	
		Aguas arriba	Aguas abajo
Caudal	L/s	78.11	126.92
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg O ₂ /L	<10.0	<10.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10.0	18.60
Fosforo total*	mg P/L	<0.50	<0.50
Nitrógeno Total*	mg N/L	6.64	16.88
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	7.15	4.81
% de saturación de Oxígeno	% O ₂	89.40	59.30
pH	Unidades de pH	7.75	7.15
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	23.0	32.0
Sólidos Disueltos	mg/L	160.0	190.0
Temperatura	°C	28.9	28.1
Turbidez	NTU	4.46	11.2
Conductividad	µs/cm	315	405
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	170	27000

Nota: Los análisis de laboratorio fueron realizados por AGUALIMSU S.A.S. Parámetros identificados (*) son subcontratados por el laboratorio Diagnosticamos.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

8. ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA - IDEAM

Los índices de contaminación se desarrollan con base a diferentes características fisicoquímicas del agua permitiendo determinar el tipo de contaminación presentada. Estos índices surgieron a partir de los resultados arrojados por estadísticas multivariados y por programas de monitoreos implementados por la industria petrolera en Colombia.

La siguiente tabla relaciona los valores de significancia de los índices de contaminación:

Tabla 7. Grados de contaminación del agua.

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,91 – 1,00	Buena	
0,71 – 0,90	Aceptable	
0,51 – 0,70	Regular	
0,26 – 0,50	Mala	
0,00 – 0,25	Muy mala	

Fuente: IDEAM

8.1 Oxígeno disuelto.

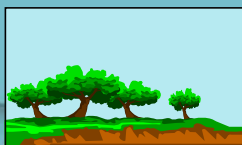
Una vez calculado el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, el valor I OD se calcula con la fórmula:

$$I\ OD = 1 - (1 - 0.01 \cdot PSOD)$$

Tabla 8. Oxígeno disuelto

Fuente	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	Oxígeno disuelto	mg O2 / L	7.15	4.81	0.89	0.59
	% SOD	mg / L	89.4	59.3		
Índice OD						

Según la tabla 8, el índice de Oxígeno disuelto de la quebrada El Hígado se clasifica en **ACEPTABLE** para aguas arriba y **REGULAR** para aguas abajo por que se encuentra en los rangos de 0.51-0.70.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

8.2 Sólidos suspendidos totales.

La presencia de sólidos en suspensión en los cuerpos de agua indica cambio en el estado de las condiciones hidrológicas de la corriente.

El subíndice de calidad para sólidos suspendidos se calcula de la siguiente manera:

$$ISST = 1 - (-0.02 + 0.003 \text{Sólidos suspendidos})$$

Sólidos suspendidos < 4,5 mg/L, tiene ISST = 1

Sólidos suspendidos >320 mg/L, tiene ISST= 0

Tabla 9. Sólidos suspendidos

Fuente	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	Sólidos suspendidos	mg/L	23	32	0.95	0.92
Índice sólidos suspendidos						

Según la tabla 9, el índice por sólidos suspendidos de la quebrada El Hígado se clasifica en **BUENA**, debido a que se encuentra dentro de sus rangos de 0.91-1.00.

8.3 Demanda Química de Oxígeno (DQO).

Refleja la presencia de sustancias química susceptibles de ser oxidadas a condiciones fuertemente ácidas y alta temperatura, como materia orgánica, ya sea biodegradable o no, y la materia inorgánica.

Mediante adaptación de la propuesta de la Universitat Politècnica de Catalunya se calcula con fórmula:

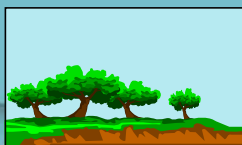
Si $DQO \leq 20$, entonces $IDQO = 0.91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $IDQO = 0.71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $IDQO = 0.51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $IDQO = 0.26$

Si $DQO > 80$, entonces $IDQO = 0.125$



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

Tabla 10. Demanda Química de Oxígeno.

Fuente	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	DQO	mg/L	<10.0	18.6	0.91	0.91
Índice DQO						

Según la tabla 10, el índice de Demanda Química de Oxígeno de la quebrada El Hígado se clasifica en **BUENA** para aguas arriba y aguas abajo debido a que se encuentran dentro de los rangos 0.91 a 1.00.

8.4 Conductividad eléctrica (C.E).

Está íntimamente relacionada con la suma de los cationes y aniones determinada en forma química, reflejada la mineralización. Se calcula como sigue:

$$I\ C.E = 1-10^{(-3.26+1.34\log_{10}(C.E))}$$

Cuando $I\ C.E < 0$, entonces $I\ C.E = 0$

Tabla 11. Conductividad Eléctrica.

Fuente	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	Conductividad	uS/cm	315	405	0.00	0.00
Índice Conductividad Eléctrica						

Según la tabla 11, el índice de Conductividad Eléctrica de la quebrada El Hígado se clasifica en **MUY MALA** para aguas arriba y para aguas abajo debido a que se encuentra dentro de sus rangos de 0.00-0.25.

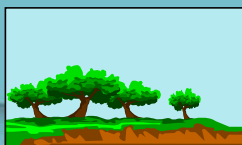
8.5 pH.

Mide la acidez, valores extremos pueden afectar la flora y la fauna acuáticas.

Si $pH < 4$, entonces $I_{pH} = 0.1$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces $I_{pH} = 0.02628419^{e^{\lambda(pH \times 0.520025)}}$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces $I_{pH} = 1$



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

Si $8 < \text{pH} \leq 11$, entonces $I_{\text{pH}} = 1 - \frac{(\text{pH} - 8)}{3}$ [$(\text{pH} - 8) - 0.5187742$]

Si $\text{pH} > 11$, entonces $I_{\text{pH}} = 0.1$

Tabla 12. Potencial de hidrógeno (pH)

Fuentes	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	pH	Unidades de pH	7.75	7.15	1.0	1.0
Índice pH						

Según la tabla 12, el índice de pH de la quebrada El Hígado se clasifica en **BUENA** para aguas arriba y aguas abajo, debido a que se encuentra dentro de sus rangos de 0.91-1.0.

8.6 Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

Mide la degradación por intervención antrópica, es una forma de aplicar el concepto de esa propiedad empleado para cuerpos de agua lénticos (ciénagas, lagos, etc) como la posibilidad de la fuente de asimilar carga orgánica; es una relación que indica el balance de nutrientes para la productividad acuícola de las zonas inundables en los ríos neotropicales.

La fórmula para calcular el subíndice de calidad para NT/PT

Si $15 \leq \text{NT/PT} \leq 20$, entonces $I_{\text{NT/PT}} = 0.8$

Si $10 < \text{NT/PT} < 15$, entonces $I_{\text{NT/PT}} = 0.6$

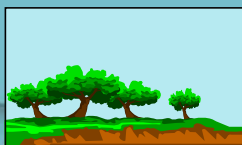
Si $5 < \text{NT/PT} \leq 10$, entonces $I_{\text{NT/PT}} = 0.5$

Si $\text{NT/PT} \leq 5$, o $\text{NT/PT} > 20$, entonces $I_{\text{NT/PT}} = 0.15$

Tabla 13. NT/PT

Fuentes	Parámetro	Unidad	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	Nitrógeno total	mg N / L	6.64	16.88	0.60	0.15
	Fósforo total	mg PO4-P / L	<0.50	<0.50		
Índice NT / PT						

Según la tabla 13, el índice de NT/PT de la quebrada El Hígado se clasifica en **REGULAR** para aguas arriba y **MUY MALA** para aguas abajo, debido a que se encuentra dentro de sus rangos de 0.00-0.25.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

8.7 Clasificación de la calidad del agua según los valores ICA.

Los valores optativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la siguiente tabla se registra la relación entre valores y calificación:

Tabla 14. Interpretación general ICA

Fuentes	Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Parámetro Aguas arriba	Parámetro Aguas abajo
Quebrada El Hígado	0.00-0.25	Muy Mala	0.72	0.59
	0.26-0.50	Mala		
	0.51-0.70	Regular		
	0.71-0.90	Aceptable		
	0.91-100	Buena		

Según la tabla 14, La interpretación general para la Quebrada El Hígado se encuentra **ACEPTABLE** para aguas arriba y **REGULAR** agua abajo, debido que se encuentran en los rangos de 0.51-0.70.

8.7 Índice de contaminación por trofia – ICOTRO

El ICOTRO se fundamenta en la concentración del fósforo total. A diferencia de los índices anteriores, en los cuales se determina un valor particular entre 0 y 1, la concentración del fósforo total define por sí misma una categoría discreta a saber:

Oligotrofia = < 0.01 / Propiedad de las aguas de lagos profundos de alta montaña, por pocas sustancias nutritivas, poco fitoplancton y aguas muy limpias.

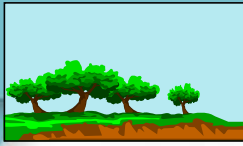
Mesotrofia = 0,01 – 0,02 / Propiedad de las aguas de lagos con poca transparencia y escasa profundidad, que no son ni oligotróficos.

Eutrofia = 0,02 – 1,00 / Condición de un cuerpo de agua que se encuentra en la etapa de máxima capacidad productiva, es decir, cuerpo de agua con exceso de nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno.

Hipereutrofia = > 1,00 / Condición de un cuerpo de agua que se sobrepasa la etapa de máxima capacidad productiva.

Tabla 15. Análisis de contaminación por trofia

Fuente	Parámetro	Unidad de medida	Valor Aguas arriba	Valor Aguas abajo
Quebrada El Hígado	Fósforo total	mg/L P	<0.5	0.76



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

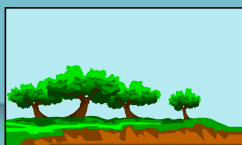
La concentración del fósforo total de la quebrada El Hígado (Aguas arriba y Aguas abajo) presenta **EUTROFIA**, lo que quiere decir que este cuerpo de agua contiene un exceso de nutrientes, especialmente de fósforo y nitrógeno.

9. CONCLUSIONES

Para garantizar que un determinado cuerpo de agua este cumpliendo con lo regulado en la legislación nacional o estándares de calidad de una normativa nacional y/o internacional, es necesario realizar un monitoreo continuo de las aguas superficiales, que incluye la elaboración de un plan de acción que incorpora entre otros aspectos el aporte de contaminantes de focos puntuales tanto en zonas bajas, medias, altas y áreas de mezcla; afectación de la época seca y lluviosa, biodiversidad, caudal máximo, mínimo y el promedio, el cual permite conocer la capacidad de disolución que tiene un determinado cuerpo de agua sobre los contaminantes que le son vertidos.

El proceso de muestreo de agua para análisis físico-químico, es una de las principales acciones implementadas para determinar los diferente grados de contaminación que contiene un agua y permitir tomar medidas correctivas para evitar la el deterioro de una fuente vital para el desarrollo de la sociedad como lo es el agua.

Según los resultados obtenidos es importante tener en cuenta que los parámetros contemplados en los cálculos de los ICA IDEAM son una pequeña porción o combinación para determinar la calidad del agua, de igual manera un índice está limitado en espacios temporales y puede dar una lectura errada en un lugar y tiempo específico, pues un solo índice no puede ser indicativo de todo el sistema, por ejemplo, puede que el agua llegue a no ser apta para el consumo humano, pero sí puede llegar a ser utilizada como fuente de desarrollo de la biota acuática. Por esta razón, la ponderación de la incidencia de cada uno de las variables, en la determinación final del ICA, es subjetiva y, por ende, susceptible de proporcionar resultados diversos bajo las mismas condiciones, porque depende del criterio del profesional a cargo de la investigación y evaluación de los resultados obtenidos.



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

10. BIBLIOGRAFÍA

Brown R. 1970. A Water Quality Index. – Do we dare. Water Sewage Works 11. p 339- 343.

BARRENECHEA, A. “Aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua”. Capítulo I, 55p. De:
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manuall/tomol/uno.pdf>>

IDEAM. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia, 29p.

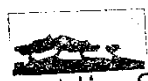
IDEAM. 2007. Toma de muestras de aguas residuales. Subdirección de Hidrología, Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental. Colombia, 17p.

SENA. 2011. Centro agroempresarial y minero de Bolívar. “Manual de procedimientos de toma de muestras de agua para análisis fisicoquímico y microbiológico”. Cúcuta Bolívar. Programa de Tecnología en Control Ambiental.

Scielo. 2007. SAMBON, N. CARVAJAL, Y. ESCOBAR, J. “Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua”. Ing Investig. Vol 27 No. 3. Bogotá Sep.

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de recursos naturales renovables departamento académico de ciencias ambientales “Variación del índice de calidad de agua de la fundación. NACIONAL DE SANEAMIENTO (ICA – NSF) en un tramo de la quebrada cruz de motupe. De.”https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/PPP2015.pdf.

REVISADO Y AUTORIZADO POR:


AguAlimSu SAS
Nit. 813.001.240-5

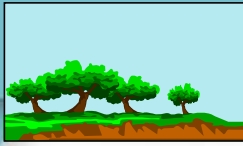
JHOAN SEBASTIAN PINZON
DIRECTOR TÉCNICO



LEIDY VIVIANA CASTILLO
COORDINADORA ADMINISTRATIVA

NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S.

FIN DEL INFORME



AGUALIMSU SAS
NIT.813.001.240-5



Resolución N°.2866
del 22 de
Diciembre 2022
AGUALIMSU S.A.S

ANEXOS

ANEXO 1. Aguas arriba (Quebrada El Hígado).



Aguas abajo (Quebrada El Hígado)



	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO		Resolución No. 2866 del 22 de diciembre 2022 AGUALIMSU S.A.S		Codigo: FORLB-34 Version: 05 Fecha de emisión: 01-07-2022
	REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO N. 20230043-15479					
	PARCIAL		FINAL		X	
DATOS DEL CLIENTE			LABORATORIO DE ANÁLISIS			
NOMBRE DE EMPRESA	AGUAS DEL HUILA		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	ANDRES CHARRY		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ		
NIT/C.C	800.100.553-2		TELEFONO	3187264015 - (608) 8716282		
DIRECCION	CALLE 21 # 1C-17		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	8753181		E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es		
CIUDAD	NEIVA-HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	15479		PRODUCTO/MATRIZ	AGUA CRUDA		
MUESTRA TOMADA POR	LABORATORIO		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	JOHAN DAVID BONILLA PERDOMO		SITIO DE TOMA	QUEBRADA EL HÍGADO		
PLAN DE MUESTREO	P-0099		PUNTO DE TOMA	AGUAS ARRIBA		
PROCEDIMIENTO N°	Ideam, Invermar (2021). Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua. Bogotá, D. C., 2021.631 páginas.		HORA DE TOMA	2:50 p. m.		
LOTE	N.A		FECHA DE TOMA	2023-11-07		
VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2023-11-08		
CANTIDAD DE MUESTRA	4000 mL		FECHA DE EMISION DE REPORTE	2023-11-28		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN RESOLUCIÓN 1076 DE 2015	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
FISICOQUÍMICOS						
Conductividad	SM 2510 B	315,00	µS / cm	N.E	N.A	2023-11-07
DBO5	SM 5210 B	<10,0	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-09
DQO	SM 5220 D	<10,0	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-09
Fosforo total*	SM 4500 P E	<0,50	mg / L	N.E	N.A	2023-11-14
Nitrógeno total*	SM 4500-NORG, SM 4500-NH3 B,C	6,64	mg N/L	N.E	N.A	2023-11-15
pH	SM 4500 H + B	7,75	Unidades de pH	6,5 - 9,0	CUMPLE	2023-11-07
Oxígeno disuelto	SM 4500 OG	7,15	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-07
% de Saturación de Oxígeno	SM 4500 OG	89,40	%	N.E	N.A	2023-11-07
Solidos disueltos	SM 2510 B*	160,0	mg NaCl / L	N.E	N.A	2023-11-07
Solidos Suspendedos Totales	SM 2540 D	23,00	mg / L	N.E	N.A	2023-11-20
Temperatura	SM 2550 B	28,9	°C	N.E	N.A	2023-11-07
Turbidez	SM 2130 B	4,46	NTU	N.E	N.A	2023-11-08
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes termotolerantes	SM 9221 E	170	NMP/100 mL	N.A	N.A	2023-11-08
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido M.N.C.= Muy Numerosas para Contar (<) Reporte menor al límite de detección del método						
Observaciones: Parámetros identificados (*) subcontratados por el Laboratorio Diagnosticamos.						
Los parámetros analizados se encuentran dentro de los valores aceptables según el Decreto 1076 de 2015. La información en el ítem de "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. Resolución No. 2866 del 22 de diciembre de 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S., para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente. INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
JOHAN SEBASTIAN PINZÓN DIRECTOR TÉCNICO			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINACION ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO		Resolución No. 2866 del 22 de diciembre 2022 AGUALIMSU S.A.S		Código: FORLB-34 Version: 05 Fecha de emisión: 01-07-2022
	REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO N. 20230043-15480					
	PARCIAL		FINAL		X	
DATOS DEL CLIENTE			LABORATORIO DE ANÁLISIS			
NOMBRE DE EMPRESA	AGUAS DEL HUILA		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	ANDRES CHARRY		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ		
NIT/C.C	800.100.553-2		TELEFONO	3187264015 - (608) 8716282		
DIRECCION	CALLE 21 # 1C-17		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	8753181		E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es		
CIUDAD	NEIVA-HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	15480		PRODUCTO/MATRIZ	AGUA CRUDA		
MUESTRA TOMADA POR	LABORATORIO		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	JOHAN DAVID BONILLA PERDOMO		SITIO DE TOMA	QUEBRADA EL HIGADO		
PLAN DE MUESTREO	P-0099		PUNTO DE TOMA	AGUAS ABAJO		
PROCEDIMIENTO N°	Ideam, Invermar (2021). Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua. Bogotá, D. C., 2021.631 páginas.		HORA DE TOMA	3:30 p. m.		
LOTE	N.A		FECHA DE TOMA	2023-11-07		
VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2023-11-08		
CANTIDAD DE MUESTRA	4000 mL		FECHA DE EMISIÓN DE REPORTE	2023-11-28		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN RESOLUCIÓN 1076 DE 2015	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
FISICOQUÍMICOS						
Conductividad	SM 2510 B	405,00	µS / cm	N.E	N.A	2023-11-07
DBO5	SM 5210 B	<10,0	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-09
DQO	SM 5220 D	18,60	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-09
Fosforo total*	SM 4500 P E	<0,50	mg / L	N.E	N.A	2023-11-14
Nitrógeno total*	SM 4500-NORG, SM 4500-NH3 B,C	16,88	mg N/L	N.E	N.A	2023-11-15
pH	SM 4500 H + B	7,15	Unidades de pH	6,5 - 9,0	CUMPLE	2023-11-07
Oxígeno disuelto	SM 4500 OG	4,81	mg O2 / L	N.E	N.A	2023-11-07
% de Saturación de Oxígeno	SM 4500 OG	59,30	%	N.E	N.A	2023-11-07
Sólidos disueltos	SM 2510 B*	190,0	mg NaCl / L	N.E	N.A	2023-11-07
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D	32,00	mg / L	N.E	N.A	2023-11-20
Temperatura	SM 2550 B	28,1	°C	N.E	N.A	2023-11-07
Turbidez	SM 2130 B	11,2	NTU	N.E	N.A	2023-11-08
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes termotolerantes	SM 9221 E	27000	NMP/100 mL	N.A	N.A	2023-11-08
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido M.N.C.= Muy Numerosas para Contar (<) Reporte menor al límite de detección del método						
Observaciones: Parámetros identificados (*) subcontratados por el Laboratorio Diagnosticamos.						
Los parámetros analizados se encuentran dentro de los valores aceptables según el Decreto 1076 de 2015. La información en el ítem de "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. Resolución No. 2866 del 22 de diciembre de 2022, por el cual se otorga la acreditación a la sociedad AGUALIMSU S.A.S., para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente. INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
JOHAN SEBASTIAN PINZÓN DIRECTOR TÉCNICO			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINACION ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

PR- PUNTO FIJO DE REFERENCIA	T- TIEMPO DE AFORO	VM- VELOCIDAD MEDIA
PT- PROFUNDIDAD TOTAL	N/T- REV. POR SEGUNDO	PM- PROFUNDIDAD MEDIA
PA- PROFUNDIDAD DE AFORO	VP- VELOCIDAD PUNTUAL	AP- ANCHO PARCIAL
N- NUMERO DE REVOLUCIONES	VMV- VEL. MEDIA EN LA VERTICAL	SP- SECCION PARCIAL

[illegible]

NR 813.001.240-5

AGUALIMSU S.A.S

Análisis

Fisicoquímicos y
Microbiológicos de Aguas,
Alimentos y Suelos

DATOS DE CAMPO - MUESTRAS PUNTUALES

Codigo: FORMU-04 .

Versión: 03

Fecha de emisión:
14-02-2022

Nombre de la empresa:

Empresas Públicas - Aguas del Hula

Fecha de toma
(DD-MM-AAAA):

07/11/2027

Condiciones climáticas: Nublado: _____ Soleado: _____ Otro: _____

[illegible]

Observaciones:

Responsable del muestreo:

Johan David Bonilla P

**Fecha de recepción
(DD-MM-AAAA):**

08 11 2015

Recibido por (Laboratorio):

2022

* OD = Oxígeno disuelto; ** ORP = Potencial óxido-reducción AU: Ausencia P: Presencia A: Aceptable N.A: No Aceptable SSED= Sólidos sedimentables

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

**LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-**

En ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Decreto 291 de 2.004, artículo 5, y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM

y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante escrito con radicado No. 20219910050872 del 27 de septiembre de 2021, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, la visita para la acreditación inicial.

Que mediante Auto de Inicio No. 0124 del 8 de noviembre de 2021, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Inició el trámite de acreditación, de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, para las variables en la matriz Agua, bajo los lineamientos de la norma *NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”*, versión 2017.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, mediante oficio con radicado No. 20216010026221 del 18 de noviembre de 2021, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, la cotización y orden de consignación, correspondientes a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que mediante escrito con radicado No. 20219910070942 del 22 de diciembre de 2021, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, envió al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, el soporte del pago correspondiente a la a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM publicó la Resolución No. 104 del 28 de enero de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones”*, la cual quedó en firme a partir de su publicación en el diario oficial el 04 de febrero de 2022.

Que mediante oficio con radicado No. 20226010063221 del 11 de mayo de 2022, el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, confirmó a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, las fechas para realizar la auditoría de acreditación inicial, la cual se realizará entre los días 1 al 3 de junio del año 2022.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

Que mediante correo electrónico con radicado No. 20226010069251 del 23 de mayo de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el plan de Evaluación a OEC y el Cronograma correspondientes a la auditoría de acreditación inicial ante este instituto. Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, llevó a cabo la auditoría de acreditación inicial a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, entre los días 1 al 3 de junio de 2022, tal y como se advierte en los registros que obran en el expediente número 202160100100400050E perteneciente a la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que mediante comunicación con radicado No. 20229910106162 del 7 de junio de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, solicitó al Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, la inclusión en el alcance de la siguiente variable:

Matriz Agua:

- 1. **Toma de Muestra Compuesta:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G).

Que mediante oficio con radicado No. 20226010078101 del 8 de junio de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el informe de evaluación In Situ correspondiente auditoría de acreditación inicial.

Que mediante correo electrónico con radicado No. 20229910112962 del 21 de junio de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, allegó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de acreditación inicial ante este instituto.

Que mediante correo electrónico incluido en el radicado No. 20226010085291 del 30 de junio de 2022 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, envió a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, el plan de acciones correctivas correspondiente a la visita de acreditación inicial, con los respectivos comentarios del equipo evaluador.

Que mediante comunicación con radicado No. 20229910149942 del 23 de agosto de 2022, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, allegó al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, las evidencias correspondientes para el cierre de los hallazgos detectados durante la vista de acreditación inicial.

Que mediante oficio con radicado No. 20226010133581 del 30 de septiembre de 2022, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, emitió el informe de revisión de acciones correctivas correspondiente al trámite de acreditación inicial de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**

Que una vez verificados los formatos de reporte de resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño (PED), vigentes presentadas con el proveedor NSI para los estudios MP-187, WP-275 y WP-277, incluidas en el

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

expediente No. 202160100100400050E, se evidenció que la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, certifica la idoneidad técnica para el alcance solicitado.

Que en observancia con lo dispuesto en el Artículo 29º de la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 y de acuerdo con el informe de evaluación *In Situ* emitido mediante radicado No. 20226010078101 del 08 de junio de 2022 por el Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, este Instituto procederá a expedir el presente acto administrativo.

Que finalmente y según la información remitida, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 6 de marzo 2015, proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, para el otorgamiento de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 202160100100400050E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el acto administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

Que se hace necesario señalar, que para el otorgamiento de la acreditación el Organismo Evaluador de la Conformidad, deberá presentar ante el Instituto la prueba de desempeño con un puntaje satisfactorio.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

COMPETENCIA LEGAL

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N°0268 del 11 de marzo de 2015, *“Por la cual se modifica la Resoluciones N°176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia”*.

Que el IDEAM expidió la resolución N°0104 del 28 de enero de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones”*.

Que en mérito de lo expuesto,

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

RESUELVE:

Artículo 1. Otorgar la Acreditación para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

- 1. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimetría - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D.
- 2. **Coliformes Termotolerantes (Fecales):** Fermentación tubos múltiples SM 9221 E.
- 3. **Coliformes Totales:** Fermentación tubos múltiples SM 9221 B.
- 4. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** Incubación 5 días – Fotometría SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- 5. **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Reflujo Cerrado - Espectrofotometría SM 5220 D.
- 6. **Aceites y Grasas:** Gravimetría SM 5520 D.
- 7. **Toma de Muestra Puntual:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico y Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).
- 8. **Toma de Muestra Compuesta:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico y Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).
- 9. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo del Agua IDEAM 2021. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad** (SM 2510 B), **Oxígeno disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Área x velocidad (Molinete) - Protocolo del Agua IDEAM 2021).

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

Artículo 2. La acreditación que se otorga a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

Artículo 3. La sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para mantener la acreditación mediante la presente Resolución, allegar al IDEAM los informes de resultados de ensayos de aptitud vigentes anualmente junto con el plan de participación, conforme con lo programado en el plan de participación de ensayos de aptitud para las

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

matrices/variables/métodos (cuando aplique), descrito en el título VIII de la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022 y en la política de Política de Participación y Presentación de Ensayos de Aptitud, descrita en el Art. 78 de la Resolución 104 de 2022.

Artículo 4. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual el laboratorio deberá solicitar la visita de seguimiento de la acreditación ante esta Entidad entre los meses doce (12) y catorce (14) de haberse otorgado la acreditación, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

Artículo 5. En caso de que la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

Artículo 6. La sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesada en la acreditación, deberá solicitar la renovación de la acreditación ante esta Entidad entre los meses once (11) y nueve (9) anteriores al vencimiento de la acreditación y su procedencia será evaluada de acuerdo con lo establecido en los artículos 48 y 49 de la resolución No. 0104 del 28 de enero de 2022.

Artículo 7. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

Artículo 8. De acuerdo con lo establecido en las Resoluciones No. 0268 del 06 de marzo de 2015 y No. 104 de 28 de enero de 2022 y demás normas regulatorias, la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

Artículo 9. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, identificada con NIT. 813.001.240-5 con domicilio en la Calle 13 No. 6-10 municipio de Neiva departamento del Huila, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Artículo 10. En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 2866 del 22 de diciembre de 2022

“Por la cual se otorga la acreditación a la sociedad **AGUALIMSU S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y microbiológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”

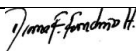
Artículo 11. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 22 días del mes de diciembre de 2022.

GONZALEZ
HERNANDEZ
Z YOLANDA
YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Directora General

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
HERNANDEZ
YOLANDA
Fecha: 2022.12.22
11:57:56 -05'00'

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Carol Andrea Bolaños Almeida	Contratista - Grupo de Acreditación.	
Revisó	Julián Darío Guerrero	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó	Harlem Isabel Duarte Pacheco	Abogada Grupo de Acreditación.	
Revisó	Diana Faride Fandiño Herrán	Coordinadora Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	202160100100400050E		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			

Radicado No. 20226010135561

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los numerales 1 y 2 del artículo 5 del Decreto 291 de 2004; y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM y,

CONSIDERANDO:

Que mediante radicado No. 20209910077752 del 16 de diciembre de 2020, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, realizó solicitud con fines de renovación y extensión del alcance de la acreditación bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017.

Que mediante Auto No. 0005 del 15 de enero de 2021, el IDEAM dispuso el inicio del trámite de renovación y extensión del alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante radicado No. 2021601000445 del 19 de marzo de 2021, el IDEAM remitió cotización y orden de consignación o pago de la visita de evaluación con fines renovación y extensión del alcance de la acreditación a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante comunicación con radicado No. 20219910022112 del 22 de abril de 2021, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, envió al IDEAM el soporte de pago correspondiente a la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que mediante radicado No. 20216010012751 del 16 de junio de 2021, el IDEAM confirmó a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, las fechas de evaluación de la visita de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que mediante correo electrónico enviado el día 30 de junio de 2021 con radicado No. 20216010014261 del 02 de julio de 2021, el grupo evaluador del IDEAM remitió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el plan y cronograma correspondiente a la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que la auditoria de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de la acreditación a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, se llevó a cabo del 26 al 30 de julio de 2021, tal como obra en el expediente No. 202060100100400053E.

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 02 de julio de 2021, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, solicitó acogimiento a la resolución No. 0651 de agosto de 2020 del IDEAM.

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 08 de julio de 2021, el IDEAM dio respuesta a la solicitud de acogimiento a la resolución No. 0651 de agosto de 2020 remitida por la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20219910035842 del 03 de agosto de 2021, el IDEAM remitió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el informe de evaluación in situ conforme a los resultados de la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, allegó, por medio de correo electrónico, el día 11 de agosto de 2021, el plan de acciones correctivas para las no conformidades detectadas en la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que el 13 de agosto de 2021, el IDEAM envió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el plan de acciones correctivas revisado mediante comunicación electrónica con radicado No. 20219910042692, para las no conformidades detectadas durante la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación.

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, mediante radicado No. 20219910054762 del 11 de octubre de 2021, envió al IDEAM los resultados de los ensayos de aptitud.

Que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, allegó las evidencias para tratamiento de no conformidades detectadas durante la visita de evaluación con fines de renovación y extensión del alcance de acreditación, por medio del oficio con radicado N° 20219910057462 del 26 de octubre de 2021.

Que mediante radicado No. 20216010026011 del 16 de noviembre de 2021 el IDEAM envió a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, el informe de verificación de acciones correctivas según evaluación renovación y extensión del alcance realizada del 26 al 30 de julio de 2021. Las variables para las cuales hubo conformidad respecto al cierre de acciones correctivas son las siguientes:

VARIABLES DE RENOVACIÓN

Matriz Agua:

Variable / Método

1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
5. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
6. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
7. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
8. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
9. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
10. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
11. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
12. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
13. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
14. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
15. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂⁻ B
16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
17. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
18. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015
19. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
20. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
21. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
22. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
23. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

24. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
25. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
26. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

VARIABLES DE EXTENSIÓN

Matriz Agua:

1. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
2. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F.

Que una vez revisada la información consignada en el expediente No.202060100100400053E correspondiente al proceso de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, se evidenció que el OEC cuenta con resultados de ensayos de aptitud vigentes y satisfactorios para todas las variables objeto de renovación y extensión del alcance, en el caso aplicable.

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo 2015 proferida por el IDEAM para la renovación y extensión de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 202060100100400053E.

FUNDAMENTOS LEGALES.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN.

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el acto administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

COMPETENCIA LEGAL.

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el párrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N.º 0268 del 11 de marzo de 2015, “*Por la cual se modifica la Resoluciones N.º 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia*”.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Renovar el alcance de acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

Variable / Método

- 1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
- 2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
- 3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
- 5. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- 6. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
- 7. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 8. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
- 9. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
- 10. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
- 11. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
- 12. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
- 13. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
- 14. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
- 15. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂⁻ B
- 16. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
- 17. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
- 18. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015
- 19. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
- 20. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
- 21. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
- 22. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
- 23. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.
- 24. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 25. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 26. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

PARÁGRAFO : Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition* 2017, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

ARTÍCULO 2. Extender el alcance de acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, para las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017:

Matriz Agua:

- 1. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
- 2. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F.

PARÁGRAFO 1: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 3. Establecer que a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo las variables acreditadas para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, relacionada con la calidad del Medio Ambiente y de los recursos naturales renovables a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2017 son las siguientes:

Matriz Agua:

Variable / Método

- 1. **Acidez:** Volumétrico; SM 2310 B
- 2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico; SM 2320 B.
- 3. **Calcio Total:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 4. **Cloruro:** Argentométrico; SM 4500-Cl- B.
- 5. **Color real:** Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color, UNE-EN-ISO 7887:2012. Método B. Instrumentación óptica a tres longitudes de Onda.
- 6. **DBO₅:** Incubación a 5 días y Electrodo de Luminiscencia; SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C.
- 7. **DQO:** Reflujo cerrado y colorimétrico; SM 5220 D
- 8. **Dureza Cálcica:** Volumétrico – EDTA; SM 3500-Ca B
- 9. **Dureza Total:** Volumétrico – EDTA; SM 2340 C.
- 10. **Fenoles:** Fotométrico Directo, SM 5530 B, D. Modificado
- 11. **Fósforo Total:** Digestión con Persulfato - Cloruro Estañoso; SM 4500-P B.5, D
- 12. **Fosforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato):** Cloruro Estañoso; SM 4500-P D.
- 13. **Grasas y Aceites:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D. Modificado
- 14. **Hidrocarburos:** Extracción Soxhlet; SM 5520 D modificado, Partición Gravimétrica, SM 5520 F
- 15. **Magnesio:** Cálculo, SM 3500-Mg B.
- 16. **Nitrato:** Numeral 7.38.1 Espectrometría de absorción molecular. Salicilato de sodio, Rodier J. Análisis de las Aguas, Novena edición, 2011.
- 17. **Nitrito:** Colorimétrico; SM 4500-NO₂⁻ B
- 18. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH₃ B, C
- 19. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-micro-Kjeldahl; SM 4500- N_{org} C, SM 4500-NH₃ B, C
- 20. **Sólidos Disueltos Totales:** Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Cálculo NMX-AA-034-SCFI 2015

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

- 21. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 D
- 22. **Sólidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C; SM 2540 B
- 23. **Sulfato:** Turbidimétrico; SM 4500-SO₄⁻² E
- 24. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
- 25. **Turbiedad:** Nefelométrico; SM 2130 B.
- 26. **Toma de Muestras Simple:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 27. **Toma de Muestras Compuesta:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (volumétrico).
- 28. **Toma de Muestras Integrada en Cuerpo Lótico:** Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua - IDEAM. 2007. SM 10600 Ed. 23. 2017. Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D888-18 Método C), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540F), **Caudal** (Flowtracker).

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4. La acreditación que se otorga a través del presente acto administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 5. La sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar y aprobar anualmente las pruebas de evaluación y desempeño para las variables consideradas en el alcance de la acreditación de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 6. Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación *in situ* a los veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá radicar antes del vencimiento del mes dieciocho (18) la solicitud de visita de seguimiento, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Resolución N° 268 de 2015

ARTÍCULO 7. En caso de que la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 8. La sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesada como laboratorio acreditado deberá solicitar la renovación a esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 268 de 2015.

ARTÍCULO 9. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 1613 de 23 de diciembre de 2021

“Por la cual renueva y extiende el alcance de acreditación de la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, y se adoptan otras determinaciones”

ARTÍCULO 10. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015, y demás normas regulatorias, la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 11. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada a la sociedad **LABORATORIO DIAGNOSTICAMOS S.A.S.**, identificada con NIT 800.179.073-9, con domicilio en la Carrera 11 No. 7 – 45, en la ciudad de Neiva, Departamento de Huila de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 12. En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 13. La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contarán a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los

GONZALEZ

HERNANDEZ

Z YOLANDA

YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

Directora General

Firmado digitalmente por GONZALEZ HERNANDEZ YOLANDA

Fecha: 2021.12.24 09:44:03 -05'00'

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Nancy Yohanna Velandia Rodríguez	Contratista - Grupo de Acreditación.	
Revisó	Juan Manuel Zambrano Velosa	Contratista – Grupo de Acreditación.	
Aprobó	Leonardo Alfredo Pineda Pardo	Coordinador Grupo de Acreditación	
Revisó	Jairo Mauricio Beltrán Ballén	Abogado Grupo de Acreditación.	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	202060100100400053E		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			

Radicado: 20216010026321