PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTO A CUERPO DE AGUA

PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL

MUNICIPIO DE SIMIJACA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
2025

JMGG JENNYFER M. GARZÓN GUTIÉRREZ
Consultora Ambiental
NIT. 1010171957-3
garzon.ambiental@gmail.com

CONTRATO IPMC 025-2025

TABLA DE CONTENIDO

1. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS ... 4

2. GENERALIDADES 4

2.1 Introducción 4

2.2 Objetivos 5

2.2.1 Objetivo general 5

2.2.2 Objetivos específicos 5

2.3 Alcance 5

2.4 Marco normativo 6

2.5 Metodología 7

2.5.1 Etapa preliminar 7

2.5.2 Caracterización del área de estudio 7

2.5.3 Identificación de escenarios y análisis de riesgo 7

2.5.4 Diagnóstico de riesgos para el manejo de vertimientos 7

2.5.5 Proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de gestión del vertimiento 10

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO 10

3.1 Localización del proyecto 10

3.1.1 Localización del vertimiento 10

3.1.2 Ubicación hidrológica del vertimiento 11

3.2 Componentes y funcionamiento del Sistema de Gestión del Vertimiento 12

3.2.1 Características del sistema de tratamiento 12

4. ÁREA DE INFLUENCIA 13

5. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO 15

5.1 Proceso metodológico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

6. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de calificación para el estado actual del sistema 8
Tabla 2. Valoración de la probabilidad de ocurrencia a cada uno de los escenarios identificados 8
Tabla 3. Gravedad sobre la calidad ambiental y entorno socioeconómico – cultural y organizacional - financiero 8
Tabla 4. Términos 9
Tabla 5. Evaluación del riesgo ambiental 9
Tabla 6. Valoración de riesgos 9
Tabla 1. Localización del punto de vertimiento 11
Tabla 2. Subzona hidrográfica asociada al punto de vertimiento 12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización predio 10
Figura 2. Localización punto de vertimiento 11
Figura 3. Diagrama de flujo del sistema de tratamiento 12

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1. Medidas de prevención y mitigación orientadas hacia el vertimiento de las aguas residuales 26
Ficha 2. Medidas de prevención y mitigación orientadas hacia el riesgo por fenómenos naturales 26
Ficha 3. Medidas de prevención y mitigación orientadas a la capacitación y formación para el adecuado funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento 27
Ficha 4. Medidas de prevención y mitigación orientadas al desarrollo de mantenimientos e inspección de los componentes del sistema de gestión del vertimiento 28

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

Los procesos en la gestión del riesgo fueron establecidos por el artículo 6 de la Ley 1523 de 2012, donde se establece que se deben desarrollar, mantener y garantizar los siguientes procesos: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre; los cuales conceden la estructura del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimiento.

El Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV), tiene como objetivo la ejecución 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.

El PGRMV se desarrolló a través de tres procesos:

1. **Conocimiento del riesgo:**

   Proceso de la gestión del riesgo enfocado en la identificación de los escenarios del riesgo, además del análisis y evaluación del riesgo, monitoreo y seguimiento del riesgo, y la comunicación sobre los riegos existentes para generar una mayor conciencia y retroalimentar los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre.

2. **Reducción del riesgo:**

   Proceso de la gestión del riesgo, encaminado en modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, así como evitar nuevos riesgos en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento.

   Así mismo este proceso compete las medidas de mitigación y prevención para reducir las amenazas, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios, los bienes, la infraestructura y los recursos naturales renovables.

   La reducción del riesgo se compone por las siguientes medidas: intervención correctiva del riesgo existente, intervención prospectiva de nuevos riesgos y la protección financiera.

3. **Manejo de desastres:**

   De acuerdo con la Resolución 1514 del 31 de agosto del 2012 el Manejo de desastre es un proceso de la gestión del riesgo conformado por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastres, la ejecución de la respuesta y la ejecución de la recuperación.

2. GENERALIDADES

2.1 Introducción

El presente documento contiene el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos de las aguas residuales, generadas en las actividades de la Planta de Beneficio animal, ubicado en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca, con el fin de cumplir con los lineamientos para la elaboración de este PGRMV, que se encuentran contemplados en los términos de referencia generados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, contenido en el Decreto 3930 de 2010 en el artículo 44, la Resolución 1545 de 2012, e igualmente el Decreto 1076 de 2015 que contiene la compilación de las normas de carácter reglamentario que rigen el sector ambiente y desarrollo sostenible en el artículo 2.2.3.3.5.4, que hace referencia al Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento y menciona los puntos mínimos que debe contener dicho plan en los términos de referencia publicados por el mismo Ministerio.

De acuerdo a los términos de referencia mencionados anteriormente, el municipio de Simijaca, con el ánimo de desarrollar sus actividades de manera más amigable con el medio ambiente y mejorar el manejo de los residuos líquidos; elaboro el presente documento, que describe las actividades desarrolladas para la implementación de dicho plan e involucra una evaluación de amenaza y vulnerabilidad, en forma de escenarios de riesgo de los procesos generados en el sistema de gestión del vertimiento de la instalación, dentro de él se examinan los riesgos a nivel interno y externo de los sistemas de gestión del vertimiento; para los primeros escenarios se tienen en cuenta los riesgos por fallas físicas y operacionales, mientras que los segundos incluyen los riesgos por fenómenos socio naturales, en ambos casos el análisis incorpora una identificación de los factores de riesgo y los eventos que pueden tener impacto en cada una de las fases del proceso de vertimiento, una valoración de la probabilidad de ocurrencia de eventos que pueden suceder y finalmente se califica el impacto de cada riesgo del proceso.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Propender la seguridad técnica y operacional del sistema de gestión de vertimiento de la planta de beneficio animal, ubicada en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca, a través de medidas de manejo y procesos de gestión del riesgo que mitiguen los impactos en el medio ambiente y en el medio social del área de influencia, ante la ocurrencia de una contingencia en condiciones que impidan o limiten el cumplimiento de las normas de vertimiento.

2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, evaluar y priorizar los riesgos presentes en el área de influencia del sistema de gestión de vertimiento hacia el medio y del medio hacia el ecosistema, que generen condiciones que restrinjan o impidan el tratamiento de las aguas residuales y las condiciones técnicas de descarga, ocasionando fallas en el funcionamiento de los sistemas o por condiciones del medio.
- Definir medidas de prevención y reducción de los riesgos identificados que puedan afectar el medio ambiente y las condiciones socioeconómicas del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento.
- Definir acciones de seguridad técnica y operacional de los sistemas de aguas residuales (procesos y flujos de la actividad).
- Establecer medidas de seguimiento a los riesgos identificados, priorizando la seguridad de las personas, los medios, los bienes, la infraestructura y los recursos naturales renovables.
- Precisar lineamientos de recuperación y operación de las áreas afectadas por contingencias generadas por una situación que limité o impida el tratamiento de las aguas residuales.
- Formular medidas de actualización y divulgación de los riesgos que puedan afectar las condiciones ambientales y socioeconómicas del área de influencia del sistema de gestión del vertimiento.
- Precisar acciones y procedimientos en el proceso de manejo del desastre para las posibles contingencias en base a la priorización del riesgo.

2.3 Alcance

La formulación del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento de las aguas residuales, generadas en las actividades de la planta de beneficio animal del municipio de Simijaca, incorpora las acciones y procedimientos a implementar por parte del generador, para prevenir, evitar, reducir o corregir las fallas que se puedan presentar en el sistema de gestión y tratamiento de las aguas residuales y que impidan su tratamiento o vertimiento para satisfacer los criterios normativos aplicables.

De igual forma comprende la descripción del sistema de gestión del vertimiento y el área de influencia (Vereda el Centro), el análisis y la priorización de los riesgos, así como los

riesgos originados en el medio que pueden afectar la operación y el funcionamiento del sistema (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

El área de influencia delimitada para el presente plan se definió considerando la posible afectación a las condiciones ambientales y sociales por la ocurrencia de un vertimiento sin tratamiento o en condiciones limitadas de tratamiento de acuerdo con las modelaciones del vertimiento (Resolución 1514 del 2012).

El presente plan aplica para las situaciones de riesgo o de emergencia que estén asociadas exclusivamente con el sistema de gestión del vertimiento producido por la planta de beneficio animal, utilizando como insumo los resultados de la modelación de calidad del agua del vertimiento con base en el escenario más crítico y una zona de mezcla definida por las condiciones de asimilación de la fuente hídrica.

Teniendo en cuenta que el alcance del presente plan consiste en la evaluación de los riesgos que pueda presentar afectación a la salud o al ambiente debido a posibles fallas estructurales o técnicas, amenazas naturales o de orden público que impidan la fase de tratamiento de las aguas residuales generadas por las actividades de la planta de beneficio, se busca la formulación de medidas que prevengan o mitiguen un vertimiento inadecuado, considerando las acciones presentadas a continuación:

- Formular medidas que mitiguen las posibles contingencias que puedan llegar a alterar o evitar el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, poniendo en riesgo la salud de la población y la calidad del medio ambiente del sistema receptor.
- Proponer medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos hacia el sistema hídrico receptor que en este caso corresponde a la quebrada el Salitre
- Elaborar indicadores de seguimiento y monitoreo que permitan controlar y vigilar el sistema de gestión del vertimiento a cuerpo de agua.

2.4 Marco normativo

En Colombia por medio del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 del 26 de mayo del 2015), se encuentran compilados en un solo cuerpo normativo todos los decretos reglamentarios vigentes expedidos hasta la fecha, que desarrollan las leyes en materia ambiental.

El decreto 1076 de 2015 compila y racionaliza las normas de carácter reglamentario que rigen el sector ambiental, en el artículo 2.2.3.3.5.4 se reglamenta la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos y establece el contenido de dicho plan; además de la Resolución 1514 del 31 de agosto de 2012, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración de este.

Las características de los instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano están reglamentadas por la Resolución 2115 del 22 de junio de 2007; además de la Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas y no domésticas.

Así mismo los usos del agua y residuos líquidos están reglamentados mediante el título I de la Ley 9 de 1949, así como el capítulo II del título VI parte III – Libro II y el título III de la parte III – Libro I – del Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 – Ley 281 de 1974, igualmente los usos del agua y residuos líquidos se reglamentan mediante el artículo 44 del Decreto 3930 del 05 de octubre de 2010, así mismo mediante los artículos 2.2.3.2.21.4, 2.2.3.3.2.1, 2.2.3.3.4.5, 2.2.3.3.4.6, 2.2.3.3.4.10, 2.2.3.3.4.17, 2.2.3.3.5.18, 2.2.3.3.5.20 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

La ley 1523 del 24 de abril de 2012 adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres, y la Constitución Política de Colombia de 1991 en su capítulo 3 dicta los derechos colectivos y del ambiente.

2.5 Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo del plan de gestión de riesgo se llevó a cabo mediante las siguientes etapas:

2.5.1 Etapa preliminar

Reconocimiento de las instalaciones de la Planta de Beneficio Animal del municipio de Simijaca y del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, en donde se observaron los procesos y el tipo de tratamiento que se aplican a las aguas residuales generadas durante las actividades de sacrificio y lavado de áreas.

Identificación de la normatividad vigente relacionada con el recurso hídrico y los vertimientos. Se identificaron los parámetros que deben ser evaluados en esta planta, conforme a la Resolución 631 de 2015, la cual establece los límites máximos permisibles para vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y al alcantarillado público.

2.5.2 Caracterización del área de estudio

En esta etapa se llevó a cabo la caracterización del área de estudio, orientada a la identificación de las amenazas que ofrece el medio al proyecto (amenazas naturales, socioculturales y de orden público) y las resultantes de la operación del sistema (amenazas operativas) y sus efectos sobre las condiciones sociales y ambientales que sean vulnerables. El reconocimiento del establecimiento y de su respectivo sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas se realizó con el fin de identificar los aspectos que generaron los riesgos internos.

2.5.3 Identificación de escenarios y análisis de riesgo

Para desarrollar el análisis de riesgos, se utilizó información secundaria de fuentes públicas oficiales: Servicio Geológico Colombiano, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, Alcaldía de Simijaca, entre otros. De igual manera, se recolecto información primaria a partir del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos del vertimiento y del cuerpo de agua receptor.

2.5.4 Diagnóstico de riesgos para el manejo de vertimientos

Inspección. Consiste en la realización de visitas al sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, con el fin de verificar su estado y su cumplimiento de la norma ambiental vigente.

Lista de verificación. Para la evaluación inicial de la planta de tratamiento, se realizó una lista de chequeo que se enfocó en la calidad, ubicación, monitoreo y cumplimiento de la normatividad vigente del Sistema de Tratamiento de Agua Residual doméstica. La calificación se planteó de la siguiente manera: diez (10) es el puntaje mínimo y cien (100) es el puntaje máximo.

La calificación máxima es: 1200 puntos
La calificación mínima es: 120 puntos

Para calcular el porcentaje final se realiza la siguiente fórmula:

$$\frac{Puntaje\ total}{1200} * 100$$

La **Tabla 6** registra los rangos de aprobación del funcionamiento del sistema:

Tabla 7. Rangos de calificación para el estado actual del sistema

Categoría	Rangos de Calificación
Excelente	86% a 100%
Eficiente	66% a 85%
Aceptable	50% a 65%
Deficiente	≤10% a 49%

Fuente: Propia, 2025.

Para la identificación de los diferentes peligros que podían existir en el Sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR) de la planta de beneficio, se utilizó la metodología "¿Qué pasa si…?", es un método que consiste en cuestionarse "qué pasa si aparecen sucesos indeseados en la instalación", de esta manera se obtuvo una matriz con preguntas que destacan la situación accidental y los peligros identificados que se derivan.

¿Qué pasa si? Peligro Circunstancia Consecuencias

Una vez identificados los escenarios de riesgo, las actividades y los posibles peligros con relación a los vertimientos generados en la planta de beneficio animal, se continuó con la evaluación de los riesgos ambientales que consistió en la valoración de los riesgos que se identificaron determinando probabilidad de ocurrencia y grado de afectación de las consecuencias si llegará a suceder. Esta evaluación de realizó con el fin de priorizar los riesgos del sistema de tratamiento basados en criterios ambientales y sociales. Esta fase permitió diseñar y priorizar las estrategias de prevención y minimización más adecuadas, todo esto se realizó con base en la metodología propuesta por la norma UNE 1500081 (COEPA, 2007).

Según la Norma ya mencionada, se debe asignar una probabilidad de ocurrencia a cada uno de los escenarios identificados (Tabla 1**)**

Tabla 1. Valoración de la probabilidad de ocurrencia a cada uno de los escenarios identificados

Valor	Probabilidad de ocurrencia	
5	Muy probable	< Una vez a la semana
4	Altamente probable	< Una vez cada dos semanas
3	Probable	> Una vez al año Y < una vez al mes
2	Posible	> Una vez cada 10 años Y < una vez cada año.
1	Improbable	Una vez cada 50 años

Fuente: Propia, 2025.

Con el fin de determinar hasta qué punto los riesgos identificados y su probabilidad puede afectar el sistema de tratamiento de aguas residuales, se realizó una estimación de la gravedad de las consecuencias diferenciando cada uno de los entornos (internos, externos y ambientales). Para tal fin se hizo necesario elaborar un cálculo con el valor de las consecuencias de cada uno de los entornos (Tabla 2). La Tabla 3 contiene la explicación de cada uno de los términos empleados.

Tabla 2. Gravedad sobre la calidad ambiental y entorno socioeconómico – cultural y organizacional - financiero

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad Del Medio Ambiente	Organizacional Y Financiero
4	Muy alta	Muy peligroso	Muy extenso	Muy elevada	Muy alto

1 Modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de una organización. Aplica en las etapas de funcionamiento, y mantenimiento de las actividades de la organización

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad Del Medio Ambiente	Organizacional Y Financiero
3	Alta	Peligroso	Extenso	Elevada	Alto
2	Poca	Poco peligroso	Poco extenso	Media	Bajo
1	Muy poca	No peligroso	Puntual	Baja	Muy bajo

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 3. Términos

Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio
Hace referencia al caudal del efluente final de los vertimientos de aguas residuales generados por la planta de beneficio animal que son emitidos al entorno y afectan los	Hace referencia al grado de peligro y/o impacto que representa la disposición de aguas residuales al entorno receptor.	Hace referencia al espacio de influencia del impacto de la generación de aguas	Hace referencia al impacto que ocasiona el vertimiento de las aguas residuales sobre el medio natural y la

Organizacional y financiero	Socio- económico y cultural
Hace referencia a los diferentes procesos que se realizan dentro de la planta de beneficio animal acompañado de la labor de los empleados y la Norma vigente.	Hace referencia a la población vecina y a la conciencia en el cuidado del medio ambiente.

Fuente: Propia, 2025.

Una vez obtenidos los resultados, se consolidó y calculó el promedio de la probabilidad de ocurrencia para cada escenario y la puntuación promedio de gravedad para cada entorno. Finalmente, para la evaluación del riesgo ambiental, se tuvo en cuenta la estimación realizada entre la probabilidad y la gravedad sobre cada uno de los entornos. Para esto, se realizó una matriz donde se identificaron los diferentes escenarios por cada riesgo y su probabilidad de ocurrencia teniendo en cuenta los valores dados para la gravedad. (Tabla 4)

Tabla 4. Evaluación del riesgo ambiental

Gravedad en el entorno						
Probabilidad		1	2	3	4	5
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Fuente: Propia, 2025.

Se asignó la siguiente categoría por color que está dada dependiendo de la intensidad o gravedad del riesgo, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Valoración de riesgos

Categoría	Riesgo
	Riesgo muy elevado
	Riesgo elevado
	Riesgo medio
	Riesgo moderado
	Riesgo bajo

Fuente: Propia, 2025.

Cada riesgo se definió de la siguiente forma:

- Muy elevado: tendrá impacto negativo sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con efectos irreversibles en cualquiera de los 3 aspectos anteriores y con pérdidas económicas muy elevadas.
- Riesgo elevado: tendrá impacto negativo grave sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a largo plazo.
- Riesgo medio: tendrá impacto negativo controlado sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con pocas pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a mediano plazo.
- Riesgo moderado: tendrá impacto negativo leve sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con pocas pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a corto plazo.
- Riesgo bajo: tendrá un impacto negativo muy leve sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, sin pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a muy corto plazo.

2.5.5 Proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de gestión del vertimiento

De acuerdo con el análisis de riesgo realizado, se estableció la ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente:

- Medidas de prevención y mitigación de riesgos asociados al sistema de gestión del vertimiento.
- Protocolos de emergencia y contingencia.
- Programas de rehabilitación y recuperación.
- Sistema de seguimiento y evaluación del plan.

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

3.1 Localización del proyecto

El predio se encuentra ubicado en el municipio de Simijaca en el departamento de Cundinamarca, más exactamente en la vereda el centro. En las coordenadas N. 05” 30,374 y W: 073” 50,736.

Figura 1. Localización predio

Fuente: Propia, 2025.

3.1.1 Localización del vertimiento

El vertimiento a cuerpo de agua superficial se encuentra localizado en la Quebrada el Salitre del municipio de Simijaca, Vereda Centro.

La **Tabla 6** contiene el resumen de la localización geográfica y cartográfica del punto de vertimiento.

Tabla 6. Localización del punto de vertimiento

Fuente a la que Vierte	Finalidad	Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá		Altitud	Franja De Movilidad (M)	Municipio	Caudal Vertimiento
		Este	Norte				
Quebrada el Salitre	Vertimiento de agua residual	4.906.339,51	2166418,90	2576 msnm	No aplica	Simijaca	0,58 L/s

Fuente: Propia, 2025.

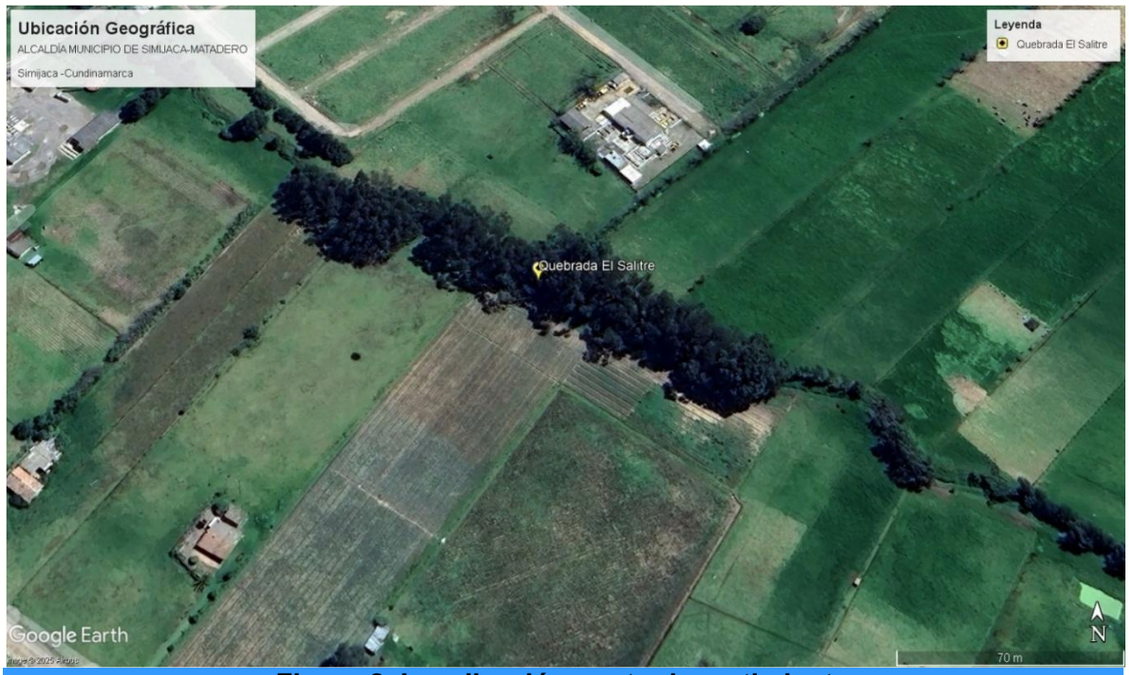

Figura 2. Localización punto de vertimiento

Fuente: Propia, 2025.

3.1.2 Ubicación hidrológica del vertimiento

El vertimiento se localiza en la margen izquierda de la Quebrada El Salitre, afluente del río Simijaca. Este último se forma a partir de la confluencia del río San José y la Quebrada María Ramos, y en su trayecto recibe aportes significativos del río San Jorge y de la Quebrada El Salitre, antes de unirse con el río Suárez a la altura de la vereda El Pantano.

La Quebrada El Salitre nace en la parte alta de la vereda El Salitre en el municipio de Simijaca, en las laderas que hacen parte de la cuenca del río Suárez.

Mientras que el río Simijaca se encuentra en el departamento de Cundinamarca, en jurisdicción del municipio de Simijaca, en la provincia de Ubaté. Su nacimiento se da en la parte norte del municipio, específicamente en la confluencia del río San José y la quebrada María Ramos, ambos provenientes de zonas de ladera con coberturas de bosque, pastos y sistemas agropecuarios.

La cuenca del río Simijaca cuenta con una extensión de 147.91 kilómetros cuadrados, los municipios que hacen parte de esta cuenca son: Carmen de Carupa con las veredas de Alto de Mesa, Papayo, Charquirá , Nazareth, Santa Dora, El Salitre, Inspección de Sucre, San José, San Agustín, Santuario, Alisal, Perquirá, Susa con las veredas, Nutrias, Aposentos, La Gloria y El Tablón y Simijaca con las veredas Don Lope, Aposentos, Salitre,

Centro Tuya, Tárquira, El Fical, Centro, Hatochico – Sector Santuario y Hatochico -sector San Rafael.

Se realizó la identificación de la unidad hidrográfica del Río Simijaca, atendiendo a la zonificación y codificación de las unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013), que acogen en el artículo 4º del Decreto 1640 del 2012, a partir del cual se adopta la zonificación hidrográfica del IDEAM para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, fundamentada en la ordenación de las corrientes a nivel nacional. Esta zonificación define una codificación de unidades hidrográficas por medio de una metodología de llave primaria y llave foránea, donde refiere a una clasificación de área y zona hidrográfica como se muestra en la **Tabla 7** con la respectiva jerarquía del principal drenaje de la zona.

Tabla 7. Subzona hidrográfica asociada al punto de vertimiento

Orden 1		Orden 2		Orden 3		Orden 4	
ÁREA HIDROGRÁFICA		ZONA HIDROGRÁFICA		SUB-ZONA HIDROGRÁFICA		CUENCAS	
NOMBRE		NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	CÓDIGO
Magdalena - Cauca	2	Rio Sogamoso	24	Río Suarez	2401	Río Simijaca	2401 - 08

Fuente: Propia, 2025

La unidad hidrográfica (2401-08) Río Simijaca, se encuentra ubicada al Noroccidente de la cuenca del río Suárez. Limita al oriente con las subcuencas de los ríos Lenguazaque y Sutatausa, y al occidente con la unidad hidrográfica Directos al río Simijaca – Cucunubá. Así mismo, incluye los municipios de Simijaca, Fúquene y San Miguel de Sema, donde la mayor extensión corresponde al municipio de Simijaca.

3.2 Componentes y funcionamiento del Sistema de Gestión del Vertimiento

3.2.1 Características del sistema de tratamiento

Para obtener información sobre el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en el predio de la planta de beneficio animal, consulte el Anexo 4 de la presente radicación. En la Figura 3 se presenta el diagrama de flujo del sistema de tratamiento.

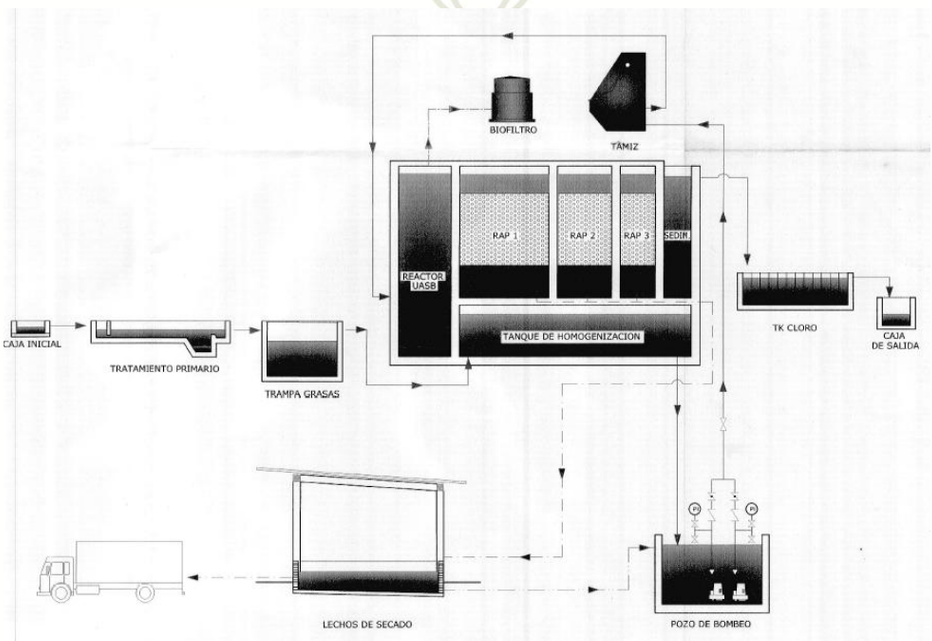

Figura 3. Diagrama de flujo del sistema de tratamiento

Fuente: Propia, 2025.

Fotografía 1. PTAR

Fuente: Propia, 2025.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La caracterización del área de influencia está orientada a la identificación de las amenazas que ofrece el medio al proyecto (amenazas naturales, socioculturales y de orden público), las resultantes de la operación del sistema (amenazas operativas) y sus efectos sobre los elementos sociales y ambientales que sean vulnerables (Resolución 1514 de 2012).

La presente caracterización está orientada a la identificación de las amenazas que ofrece el medio al proyecto (amenazas naturales, socioculturales y de orden público), y las resultantes de la operación del sistema (amenazas operativas) y sus efectos sobre las condiciones sociales y ambientales que sean vulnerables.

En este caso se definió el área de influencia de acuerdo con la valoración de la posible afectación a las condiciones ambientales y sociales ante la ocurrencia de una contingencia que impida la correcta operación del sistema. De esta manera, el área de influencia directa comprende el predio de localización del sistema es decir el predio de ubicación de la planta de beneficio animal, ubicada en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, Cundinamarca, donde se generan los vertimientos hasta su llegada al sistema de tratamiento, el sistema de gestión del vertimiento como tal, la conducción desde este hasta el punto de vertimiento en la Quebrada.

En cuanto al área de influencia indirecta, esta corresponde al área donde los impactos ambientales o sociales originados por el vertimiento afectan a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Se considera en esta área aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por el vertimiento de la planta de beneficio animal. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico o socioeconómico y cultural; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado.

El predio donde se ubica la Planta de Beneficio Animal del municipio de Simijaca, Cundinamarca, se encuentra localizado en el altiplano cundiboyacense, una zona de gran importancia productiva y ambiental dentro de la región andina. El análisis de la línea base ambiental permite caracterizar los componentes físicos y bióticos del entorno, los cuales influyen directamente en la calidad y el comportamiento de los vertimientos generados por la actividad de sacrificio animal.

4.1 Geología

La geología del área corresponde principalmente a formaciones sedimentarias del Grupo Guadalupe, compuestas por areniscas, limolitas y lutitas, las cuales se encuentran cubiertas por depósitos cuaternarios recientes de tipo aluvial y coluvial. Estos depósitos son producto de la acumulación de materiales arrastrados por los cursos de agua y por procesos de meteorización física de las formaciones rocosas de las laderas circundantes.

Los suelos derivados de estos materiales presentan texturas franco-arcillosas y franco-limosas, con una buena capacidad de retención de humedad, aunque con cierta susceptibilidad a la compactación y a la erosión en zonas intervenidas. La estabilidad geológica del terreno es, en general, buena, lo que favorece el desarrollo de infraestructuras como la planta de beneficio, siempre que se mantengan adecuados drenajes y control de aguas superficiales.

4.2 Geomorfología

Geomorfológicamente, el área se caracteriza por un relieve plano a suavemente ondulado, típico del altiplano cundiboyacense. Las pendientes varían entre el 2 % y el 8 %, lo que permite el uso agropecuario intensivo del suelo.

Los procesos geomorfológicos dominantes son la erosión laminar y en surcos, especialmente en áreas con cobertura vegetal reducida o con sobrepastoreo. También se evidencian procesos de sedimentación fluvial en las partes bajas, donde se acumulan materiales finos transportados por escorrentías superficiales.

En las cercanías del predio se observan terrazas aluviales formadas por antiguas dinámicas del río Simijaca y sus afluentes, que han contribuido a la conformación de suelos fértiles y de buen drenaje, aunque con posibles encharcamientos temporales en épocas de lluvias intensas.

4.3 Hidrología

El municipio de Simijaca hace parte de la cuenca alta del río Suárez, afluente del río Magdalena. La planta de beneficio se encuentra dentro de la subcuenca del río Simijaca, la cual recoge las aguas provenientes de la zona rural y urbana del municipio.

En las inmediaciones del predio se identifican pequeñas corrientes de orden menor, utilizadas como drenajes naturales de las aguas lluvias y como posibles receptores de vertimientos tratados provenientes de la planta. Estas quebradas presentan caudales bajos y comportamiento estacional, con mayor aporte hídrico durante los meses lluviosos.

El nivel freático en la zona es poco profundo, lo que hace necesario un adecuado manejo de los vertimientos y del sistema de tratamiento de aguas residuales para evitar la infiltración o contaminación de aguas subterráneas. En términos de gestión del recurso hídrico, el área se encuentra bajo la jurisdicción de la CAR Cundinamarca, autoridad ambiental encargada de regular los vertimientos y el uso del agua.

4.4 Clima

El clima en el municipio de Simijaca es de tipo templado húmedo de montaña, característico de las zonas interandinas. La altitud promedio es de 2.600 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual entre 14 °C y 18 °C.

La precipitación anual promedio oscila entre 900 y 1.200 mm, distribuida en dos periodos de lluvia principales: el primero entre marzo y mayo, y el segundo entre septiembre y noviembre. Las temporadas secas comprenden los meses de diciembre a febrero y junio a agosto.

La humedad relativa suele mantenerse entre el 70 % y 80 %, y los vientos dominantes provienen del oriente, con velocidades suaves a moderadas. Estas condiciones climáticas influyen en la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales, en especial en los procesos de oxidación y descomposición biológica, y en la generación de olores en la planta.

4.5 Coberturas y Uso del Suelo

El uso del suelo en el área de influencia de la planta es principalmente agropecuario, con predominio de pastos naturales y mejorados destinados a la ganadería de leche y carne, así como cultivos transitorios (papa, maíz y hortalizas).

Las coberturas naturales originales —bosques andinos y vegetación ribereña— han sido en gran parte reemplazadas por actividades productivas, aunque aún persisten franjas de vegetación secundaria y cercas vivas que cumplen un papel importante en la protección del suelo y en la conectividad ecológica.

El predio de la planta presenta una intervención antrópica alta, con infraestructura construida, zonas pavimentadas y áreas destinadas a la disposición temporal de subproductos y residuos. Sin embargo, mantiene áreas verdes perimetrales que actúan como barrera natural y zona de amortiguamiento frente a las actividades operativas.

5. ANÁLISIS DE RIESGO DEL SISTEMA DE VERTIMIENTO

Una vez identificado el sistema de gestión de los vertimientos generados y las condiciones ambientales del área de influencia, a continuación, se presenta el análisis de los riesgos que podrían aplicarse al presente proyecto.

5.1 Diagnóstico de riesgos en el manejo de vertimientos

El diagnóstico de riesgos se realizó con base en la inspección realizada al sistema de tratamiento. Este consistió en verificar el estado y funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta de beneficio animal, a partir de una lista de verificación o chequeo, la cual se muestra en la Tabla 8. La calificación se obtuvo a partir de los rangos establecidos en la Tabla . Cabe destacar que se incluye el manejo previsto de la planta a futuro, cuando se reactive el funcionamiento de esta.

Tabla 8. Análisis de riesgos del sistema de vertimiento

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO				
LISTA DE CHEQUEO				
Pregunta	**Total**	**Parcial**	**No Cumple**	**Observación**
	100 Puntos	60 Puntos	10 Puntos	
¿La PTAR se encuentra ubicada en un sitio adecuado para la empresa y el entorno?	X			
¿La PTAR produce un impacto negativo al área de influencia?		X		Se prevé la generación de algunos impactos negativos, debido a la generación de aguas residuales

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO				
LISTA DE CHEQUEO				
¿La PTAR emite olores fuertes al ambiente (contaminación atmosférica)?	X			
¿El tamaño del STAR es apropiado para la cantidad de aguas residuales que generala empresa?	X			
¿Existe un monitoreo y/o control constante del STAR?	X			Se tienen establecidos mantenimientos periódicos recomendados
¿Existen herramientas para controlar y/o verificar permanentemente el estado del STAR?		X		Se prevé que el sistema sea verificado periódicamente con los mantenimientos programados
¿Existen herramientas para monitorear constantemente la calidad de agua residual que genera la empresa?		X		Se prevé que los monitoreos se realicen según programación de estas con laboratorio acreditado.
¿La PTAR cuenta con trampas de grasas?	X			
¿La PTAR fue diseñada para tratar las aguas residuales que recibe?	X			
¿Se cumple con la normatividad ambiental vigente?	X			
¿Se realizan análisis a las aguas residuales?	X			
¿Existe una adecuada disposición final de los lodos?	X			

Fuente: Propia, 2025.

De los resultados obtenidos de la ejecución de la lista de chequeo, se obtuvo un total de 1080 puntos, que corresponde al 90%, esto quiere decir, que la planta de tratamiento se encuentra en un estado eficiente, sin embargo, debe mejorar algunos criterios con el fin de garantizar la operación y mantenimiento adecuados del sistema.

5.2 Identificación de determinación de riesgos ambientales, internos y externos

En esta etapa se realizó la identificación y evaluación de los riesgos ambientales asociados a las actividades desarrolladas en la Planta de Beneficio Animal del municipio de Simijaca, considerando tanto los factores internos como externos que puedan generar impactos negativos sobre el entorno. Se analizaron los procesos operativos, el manejo de residuos sólidos, líquidos y subproductos, así como las condiciones de almacenamiento, mantenimiento y operación del sistema de tratamiento de aguas residuales. De igual manera, se contemplaron riesgos externos como las condiciones climáticas, la ubicación geográfica, posibles fallas en el suministro de servicios públicos y afectaciones derivadas de actividades externas al proceso. Este análisis permite priorizar los riesgos más significativos y establecer medidas de prevención, mitigación y control que garanticen el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y la protección del recurso hídrico y del entorno natural.

5.2.1 Identificación de riesgos ambientales

Por último, se identificaron y determinaron los escenarios de riesgos ambientales o sobre el medio natural, cuando el vertimiento no pueda ser tratado cumpliendo con los requerimientos normativos:

Tabla 9. Escenarios de riesgo sobre el medio natural

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO			
ESCENARIO RIESGOS AMBIENTALES			
¿Qué pasa?	**Peligro**	**Circunstancias**	**Consecuencias**
Precipitación abundante	Contaminación del suelo por rebose de los tanques con agua residual	Ubicación geográfica	Interrupción de los procesos de tratamientos de aguas residuales Contaminación Hídrica
	Contaminación atmosférica por fuertes olores		
	Interrupción del proceso de tratamiento		
Eventos sísmicos	Pérdidas económicas y de infraestructura	Ubicación geográfica	Pérdida de infraestructura
	Afectación de la comunidad educativa		Pérdidas monetarias
	Paro en actividades		Desempleo
	Pérdida de empleo		
Incendios intencionales	Pérdida de infraestructura	Generación de fogatas	Pérdida de infraestructura
	Afectación de la comunidad educativa	Incendio provocado	Perdidas monetarias
	Pedidas económicas para la planta de beneficio		
	Conflictos laborales		
	Inestabilidad económica para los trabajadores		
Vendavales	Pérdida de infraestructura	Cambio de clima (fenómeno de la niña)	Pérdida de infraestructura
	Afectación de la comunidad		Pérdidas monetarias

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO			
ESCENARIO RIESGOS AMBIENTALES			
¿Qué pasa?	**Peligro**	**Circunstancias**	**Consecuencias**
	Conflictos económicos para los trabajadores		Desempleo
	Pedidas económicas para la planta de beneficio		
Sequía	Disminución de los niveles de agua potable	Cambio del clima. (Calentamiento global, veranos prolongados)	Evaporación de las aguas residuales, generando malos olores
	Disminución del caudal del STAR por la posible evaporación del agua residual		

Fuente: Propia, 2025.

5.2.2 Identificación de riesgos internos

Para la identificación y determinación de riesgos del sistema de vertimiento, se identificaron los siguientes escenarios para riesgos internos (tecnológicos) del sistema de vertimiento:

Tabla 10. Riesgos internos

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO			
ESCENARIO RIESGOS INTERNOS			
¿Qué pasa?	**Peligro**	**Circunstancias**	**Consecuencias**
Ruptura de tubería	Proceso deficiente, por lo tanto hay un tratamiento inadecuado	Deficiencia en el mantenimiento del STAR	Interrupción de los procesos de tratamiento de aguas residuales
	Contaminación del agua		Vertimientos con altos grados de contaminación. Incumplimiento a la norma vigente
	Interrupción del tratamiento de aguas residuales		Multas monetarias
Rebose de los tanques del sistema	Contaminación directa al suelo, por derrame de agua residual	Clima (fuertes lluvias)	Interrupción de los procesos de tratamiento de aguas residuales
			Vertimientos con altos grados de contaminación Incumplimiento a la norma vigente
			Multas monetarias
Colapso del filtro anaerobio	Contaminación directa a las corrientes hídricas, por derrame de agua residual	Clima (Fuertes lluvias)	Interrupción de los procesos de tratamiento de aguas residuales
	Contaminación atmosférica por aumento de fuertes olores.		Vertimientos con altos grados de contaminación
			Incumplimiento con la norma vigente
			Multas monetarias

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO			
ESCENARIO RIESGOS INTERNOS			
¿Qué pasa?	**Peligro**	**Circunstancias**	**Consecuencias**
Rebose del alcantarillado, devolviendo el agua residual por los sifones	Contaminación atmosférica por aumento de fuertes olores	Deficiencia en el mantenimiento del STAR	Interrupción de los procesos de tratamientos de aguas residuales ocasionando vertimientos con altos grados de contaminación
	Riesgo de infecciones al personal encargado	Clima (Fuertes lluvias)	Incumplimiento con la norma vigente ocasionando multas monetarias, sanciones
Mortandad de microorganismos	Interrupción de los procesos de tratamientos de aguas	Deficiencia en el mantenimiento del STAR	Interrupción de los procesos de tratamientos de aguas
		Clima (Fuertes lluvias)	Vertimientos con altos grados de contaminación
		Alteración del sistema	Incumplimiento con la norma vigente
			Multas monetarias
Alteración de los parámetros fisicoquímicos	Vertimiento de agua residual en calidad no óptima para el medio natural	Deficiencia en el mantenimiento del STAR	Interrupción de los procesos de tratamientos de aguas
		Clima (Fuertes lluvias)	Vertimientos con altos grados de contaminación
		Alteración del sistema	Incumplimiento con la norma vigente ocasionando multas monetarias.
Taponamiento en la tubería por exceso de productos	Colapso en el STAR por vertimiento de productos	Alteración del sistema	Contaminación ambiental
	Agua residual en malas condiciones		Incumplimiento con la norma vigente
	Proceso ineficiente en el STAR		Multas monetarias
			Daños irremediables al medio ambiente
Mal funcionamiento del humedal artificial	Disminución en la eficiencia de remoción de contaminantes	Deficiencia en el mantenimiento del humedal artificial Aumento del volumen de agua a tratar por el sistema Clima (fuertes lluvias)	Contaminación ambiental
			Incumplimiento con la norma vigente
			Multas monetarias
Mal funcionamiento del lecho de secado	Colmatación del lecho de secado	Aumento del volumen de lodo a tratar por el sistema	Contaminación ambiental Incumplimiento con la norma vigente Multas monetarias

Fuente: Propia, 2025.

5.2.3 Identificación de riesgos externos

De igual manera, se identificaron los riesgos externos o socio naturales del sistema de vertimiento, como se evidencia en la siguiente Tabla:

Tabla 11. Riesgos externos

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO			
ESCENARIO RIESGOS EXTERNOS			
¿Qué pasa?	**Peligro**	**Circunstancias**	**Consecuencias**
Inseguridad	Pérdidas económicas	Deficiencias en el control de seguridad	Pérdidas económicas
	Afectación de la comunidad educativa		Personas afectadas
Conflicto armado	Pérdida de la infraestructura		Pérdidas económicas
	Pérdidas económicas		Personas afectadas
	Afectación de la comunidad educativa		
Accidentes vehiculares	Afectación de la infraestructura	Vía al mar	Personas afectadas
	Pérdidas económicas		Pérdidas económicas
	Afectación de la comunidad educativa		

Fuente: Propia, 2025.

5.3 Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de una amenaza

Una vez son identificados los diferentes riesgos ambientales para cada uno de los escenarios propuestos, se determina la probabilidad de ocurrencia. Para esto se tuvieron en cuenta las Tabla 1 y Tabla 2.

5.3.1 Amenazas naturales del área de influencia

La siguiente Tabla presenta la matriz de probabilidad y gravedad para las amenazas naturales del área de influencia (Riesgos ambientales –A-).

Tabla 12. Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos ambientales

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO						
ESCENARIO RIESGOS AMBIENTALES (A)						
Escenarios identificados	Aspecto	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad (Calidad del medio ambiente)	Gravedad (Socioeconómico y cultural)	Gravedad (Organizacional y financiero)
PTAR	Aguas Residuales	Precipitación abundante	3	2	2	2
PTAR	Aguas Residuales	Eventos sísmicos	4	3	4	3
PTAR	Aguas Residuales	Incendios intencionales	2	4	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Vendaval	2	3	3	2

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO						
ESCENARIO RIESGOS AMBIENTALES (A)						
Escenarios identificados	Aspecto	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad (Calidad del medio ambiente)	Gravedad (Socioeconómico y cultural)	Gravedad (Organizacional y financiero)
PTAR	Aguas Residuales	Sequía	2	4	3	3
PROMEDIOS			3	3	3	3

Fuente: Propia, 2025.

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

La Tabla 13, presenta la matriz de probabilidad y gravedad para los riesgos asociados a la operación del sistema de gestión del vertimiento (Riesgos internos - I).

Tabla 13. Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos internos

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO						
ESCENARIO RIESGOS INTERNOS (I)						
Escenarios identificados	Aspecto	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad (Calidad del medio ambiente)	Gravedad (Socioeconómico y cultural)	Gravedad (Organizacional y financiero)
PTAR	Aguas Residuales	Paro del STAR	2	4	4	4
PTAR	Aguas Residuales	Ruptura de la tubería	3	3	4	4
PTAR	Aguas Residuales	Rebose de los tanques del sistema	2	3	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Colapso del filtro anaerobio	2	4	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Rebose del alcantarillado, devolviendo el agua residual por los sifones	3	4	4	4
PTAR	Aguas Residuales	Mortandad de microorganismos	3	4	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Alteración de los parámetros fisicoquímicos	3	3	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Taponamiento en la tubería por	3	3	4	3

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO						
ESCENARIO RIESGOS INTERNOS (I)						
Escenarios identificados	Aspecto	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad (Calidad del medio ambiente)	Gravedad (Socioeconómico y cultural)	Gravedad (Organizacional y financiero)
		exceso de productos				
PTAR	Aguas Residuales	Mal funcionamiento de la laguna de fitorremediación	3	3	3	3
PROMEDIOS			3	3	3	3

Fuente: Propia, 2025.

5.3.3 Amenazas por condiciones socio culturales y de orden público

La Tabla 14, presenta la matriz de probabilidad y gravedad para las amenazas por condiciones Socioculturales y de Orden Público (Riesgo Externo –E-)

Tabla 14. Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos externo

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO						
ESCENARIO RIESGOS EXTERNO (E)						
Escenarios identificados	Aspecto	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad (Calidad del medio ambiente)	Gravedad (Socioeconómico y cultural)	Gravedad (Organizacional y financiero)
PTAR	Aguas Residuales	Inseguridad	2	2	3	3
PTAR	Aguas Residuales	Conflicto armado	3	3	4	4
PTAR	Aguas Residuales	Accidentes vehiculares	4	2	3	2
PROMEDIOS			3	2	3	3

Fuente: Propia, 2025.

5.4 Identificación y análisis de la vulnerabilidad

En este apartado se realizó la identificación y análisis de la vulnerabilidad ambiental de la Planta de Beneficio Animal del municipio de Simijaca, con el propósito de determinar el grado de susceptibilidad del sistema frente a posibles eventos o factores que puedan afectar su funcionamiento y el cumplimiento de la normatividad ambiental. Se evaluaron aspectos como la capacidad operativa del sistema de tratamiento de aguas residuales, el estado de la infraestructura, la disponibilidad de recursos técnicos y humanos, así como la preparación ante emergencias o fallas en los procesos. Igualmente, se consideraron factores externos como las condiciones climáticas, la cercanía a cuerpos de agua y la posible afectación por actividades antrópicas del entorno. Este análisis permite establecer el nivel de vulnerabilidad y definir estrategias de mejora y contingencia orientadas a reducir los riesgos y fortalecer la sostenibilidad ambiental de la planta.

Tabla 15. Promedio probabilidad de ocurrencia

Escenarios	Promedio Probabilidad de Ocurrencia
Riesgos Ambientales	3
Riesgo Interno	3
Riesgo Externo	3

Fuente: Propia, 2025.

A continuación se plantea la puntuación promedio de gravedad para cada uno de los entornos.

Tabla 16. Puntuación promedio de gravedad para el entorno de la calidad del medio ambiente

Medio Ambiente	Gravedad ambiental	3	A
	Gravedad internos	3	I
	Gravedad externos	2	E

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 17. Puntuación promedio de gravedad para el entorno socioeconómico - cultural

Socioeconómico y Cultural	Gravedad ambiental	3	A
	Gravedad internos	3	I
	Gravedad externos	3	E

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 18. Puntuación promedio de gravedad para el entorno organizacional y financiero

Organizacional y financiero	Gravedad ambiental	3	A
	Gravedad internos	3	I
	Gravedad externos	3	E

Fuente: Propia, 2025.

5.5 Consolidación de los escenarios de riesgo

A continuación, después de identificar la probabilidad y la gravedad de las consecuencias estimadas, se puede calcular el riesgo ambiental. Este se determina para los tres entornos, en este caso, calidad del medio ambiente, socioeconómico y cultural y organizacional y financiero.

Tabla 19. Riesgo ambiental entorno calidad del medio ambiente

	Gravedad entorno calidad del medio ambiente					
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1					
	2			E		
	3			AI		
	4					
	5					

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 20. Riesgo ambiental entorno socioeconómico y cultural

	Gravedad entorno socioeconómico y cultural					
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1					
	2					
	3			A, I, E		
	4					
	5					

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 21. Riesgo ambiental entorno organizacional y financiera

	Gravedad entorno organizacional y financiero					
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1					
	2					
	3			A, E, I		
	4					
	5					

Fuente: Propia, 2025.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de riesgos, se encontró que el entorno de la calidad del medio ambiente se encuentra en riesgo medio, esto quiere decir que los eventos naturales que se puedan presentar en el sector tendrían impacto negativo medio sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con pérdidas económicas moderadas y con un tiempo de recuperación a mediano plazo.

Puesto que los desastres y eventos ambientales no se pueden controlar ni prevenir. Ante un evento natural, dependiendo de su magnitud y grado de afectación, el plan de acción es detener el uso de agua en el establecimiento, impidiendo que las aguas residuales lleguen al STAR mientras se solucionan los posibles daños. Lo importante en no permitir que el agua residual llegue al cuerpo receptor, sin su apropiado tratamiento.

Para el entorno socioeconómico y cultural, organizacional y financiero, se catalogaron como riesgo medio, por tanto, los eventos que afecten al STAR, dependiendo de su magnitud tendrán impacto negativo controlado sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y cultural y organizacional y financiero, con pocas pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a mediano plazo, puesto que su probabilidad de ocurrencia es baja. En caso de que se llegue a presentar alguno de los eventos relacionados en cada uno de los entornos, especialmente de escenarios internos, se propone una optimización de los procesos del STAR para prevenir y/o mitigar dichas actividades. Al realizarse los mantenimientos periódicos establecidos paral STAR, la vulnerabilidad y la probabilidad de ocurrencia disminuye, teniendo más seguridad en el tratamiento de aguas residuales y garantizando su calidad en el efluente final.

Según el tratamiento que las aguas residuales de la planta de beneficio animal, se considera técnicamente que en condiciones de operación normal y con la realización de los respectivos mantenimientos del sistema, no deberían existir efectos negativos altamente significantes sobre los recursos naturales renovables. Sin embargo, los efectos que podrían presentarse serán proporcionales en gran medida al grado de eficiencia y calidad del tratamiento de las aguas residuales. Cabe aclarar que todos los efectos adversos, pueden ser controlados mediante el óptimo funcionamiento del sistema de tratamientos en las etapas de operación y mantenimiento.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

Las medidas de prevención y mitigación de riesgos comprenden la implementación de estrategias y la ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente. En muchas circunstancias no es posible, ni factible, controlar totalmente el riesgo existente, sin embargo, puede ser reducido a niveles aceptables (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012):

Las medidas de prevención y mitigación de riesgos se basan en dos tipos de medidas (ARPEL, 1998):

- Medidas para reducir la probabilidad de los incidentes: Dentro de estas se presentan generalmente cuatro (4) alternativas que se pueden abordar: diseño adecuado del sistema de gestión de vertimientos, desarrollo de procedimientos estándar para la correcta operación del sistema, capacitación al personal y mantenimiento preventivo.
- Medidas para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos: buscan reducir las consecuencias de las amenazas sobre los elementos vulnerables. En el marco de estas se encuentran los procesos de capacitación, la planificación de las contingencias y el desarrollo de medidas que modifican el riesgo.

De acuerdo con lo anterior, y en base a los resultados obtenidos en el análisis de riesgos para los escenarios descritos, se plantearon programas que se listan a continuación, los cuales se encuentran dirigidos a prevenir, evitar, corregir y controlar los posibles riesgos el Sistema de Tratamiento de la planta de beneficio animal, pueda tener por acciones físicas, operacionales o fenómenos naturales o antrópicos. Los programas planteados son los siguientes:

La ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente, asume que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente; es decir que en reducirlos a niveles aceptables y factibles.

En las fichas del proceso de reducción del riesgo, que se muestran a continuación, se encuentran descritas las acciones requeridas para prevenir, evitar, controlar y mitigar los riesgos

Tabla 22. Ficha1 Medidas de prevención y mitigación orientadas hacia el vertimiento de las aguas residuales

<table>
<tr><th colspan="3">MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN</th></tr>
<tr><th colspan="2">PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS</th><th>FICHA N°1</th></tr>
<tr><th colspan="3">VERTIMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS E INDUSTRIALES</th></tr>
<tr><td>Localización</td><td colspan="2">Planta de beneficio animal, ubicado en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Controlar las emergencias que presentan los escenarios de riesgo en el vertimiento de las aguas residuales domésticas e industriales.</td></tr>
<tr><td>Meta</td><td colspan="2">100% de empleados de las instalaciones de los sistemas de tratamiento obtendrán su capacitación sobre el manejo de riesgos en el sistema de vertimientos y planes de acciones en caso de emergencias.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida</td><td colspan="2">• Se socializarán los riesgos presentados tanto en los sistemas de tratamiento como en el equipo de gestión del vertimiento y planes de acción en caso de emergencias.
• Se realizarán charlas de inducción a los empleados que laboren en las instalaciones de los sistemas de tratamiento, donde se explicarán los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, generados por el medio y por los sistemas de tratamiento, además de las medidas a realizar en caso de emergencia.</td></tr>
<tr><td>Estrategias de implementación</td><td colspan="2">La implementación de las medidas propuestas en la presente ficha se realizará mediante la socialización del riesgo y charlas de inducción sobre los riesgos expuestos, en la medida en que estos se articulen a los definidos para la prevención y atención de emergencias.</td></tr>
<tr><td>Recursos</td><td colspan="2">Recursos audiovisuales a emplear: Videos, cartillas, folletos, vallas, carteleras, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Costos</td><td colspan="2">Los costos están contemplados dentro del presupuesto general de las actividades de operación de la planta</td></tr>
<tr><td>Cronograma</td><td colspan="2">
<table>
<tr><td>MES</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Responsables</td><td colspan="2">• Administrador de la planta de beneficio animal</td></tr>
<tr><td>Mecanismos e Indicadores de seguimiento</td><td colspan="2">Seguimiento a las charlas y socializaciones realizados:
$\frac{\text{Charlas Realizadas}}{\text{Charlas Programadas}} \times 100$</td></tr>
</table>

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 23. Ficha 1. Medidas de prevención y mitigación orientadas hacia el riesgo por fenómenos naturales

<table>
<tr><th colspan="3">MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN</th></tr>
<tr><th colspan="2">PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS</th><th>FICHA N°2</th></tr>
<tr><th colspan="3">FENOMENOS NATURALES</th></tr>
<tr><td>Localización</td><td colspan="2">Planta de beneficio animal, ubicado en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Minimizar la probabilidad de afectación del personal y de los equipos de vertimiento por fenómenos naturales.</td></tr>
<tr><td>Meta</td><td colspan="2">Proteger al personal ante la ocurrencia de un fenómeno natural y garantizar el tratamiento y la descarga de aguas residuales domésticas e industriales.</td></tr>
</table>

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN	
PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS	**FICHA N°2**
Descripción de la medida	• Realizar revisiones continuas de los sistemas de alarma. • Identificar y definir las zonas seguras (puntos de encuentro) y rutas de evacuación. • Capacitar al personal sobre las acciones a tomar en caso de presentarse un fenómeno natural. • El personal operativo debe vigilar permanentemente los sistemas de tratamiento y los equipos de vertimiento.
Estrategias de implementación	La implementación de las medidas propuestas en la presente ficha se realizará mediante el seguimiento, identificación y capacitaciones de los sistemas de alarma, rutas de evacuación y acciones a tomar en caso de una emergencia de origen natural, en la medida en que estos se articulen a los definidos para la prevención y atención de emergencias.
Recursos	Recursos audiovisuales a emplear: Videos, cartillas, folletos, vallas, carteleras, entre otros. Recursos humanos: personal operativo, personal de respuesta a emergencias.
Costos	Los costos están contemplados dentro del presupuesto general de las actividades de operación de la planta
Cronograma	MES: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 X (6) X (12)
Responsables	• Administrador de la planta de beneficio animal
Mecanismos e Indicadores de seguimiento	Seguimiento a los sistemas de alarma, sistemas de tratamiento y equipos: ¿Se realizaron revisiones continuas a los sistemas de alarma? SI____ No____ ¿Se realizaron las vigilancias pertinentes a los sistemas de tratamiento y equipos? SI____ No____ Seguimiento a las capacitaciones realizados: $\frac{\text{Capacitaciones Realizadas}}{\text{Capacitaciones Programadas}}$ x 100

Fuente: propia

Tabla 24. Ficha 2. Medidas de prevención y mitigación orientadas a la capacitación y formación para el adecuado funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN	
PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS	**FICHA N°3**
CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO	
Localización	Planta de beneficio animal, ubicado en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca.
Objetivo	Prevenir vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales tratadas, no tratadas o aún en tratamiento que no cumplan con los requerimientos de ley establecidos en la Resolución 0631 de 2015 o las normas que sustituyan el mismo debido a fallas en la operación del sistema.
Meta	Capacitar el 100% del personal que laborará directamente en la

<table>
<tr><th colspan="2">MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN</th></tr>
<tr><th>PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS</th><th>FICHA N°3</th></tr>
<tr><td></td><td>administración, operación y mantenimiento del sistema de gestión de vertimientos en temas relacionados a sus funciones, responsabilidades y los impactos ambientales y sociales que podrían derivarse de la omisión de los procedimientos establecidos para la operación del sistema.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Medida</td></tr>
<tr><td>Estructural:</td><td>No estructural: X</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida</td><td>• Capacitación en la operación del sistema de gestión de vertimiento.
Equipos mecánicos.
Equipos eléctricos.
Insumos utilizados y su adecuado manejo.
• Capacitación al equipo de respuesta para la atención de emergencias relacionadas con el SGV.
• Divulgación del Plan de Contingencias de la facilidad y su empalme con el SGV a los operarios encargados del mismo.</td></tr>
<tr><td>Estrategias de implementación</td><td>La implementación de las medidas propuestas en la presente ficha se realizará mediante talleres de formación y la ejecución de simulacros, en la medida en que estos se articulen a los definidos para la prevención y atención de emergencias.</td></tr>
<tr><td>Recursos</td><td>Recursos audiovisuales a emplear: Videos, cartillas, folletos, vallas, carteleras, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Costos</td><td>Los costos están contemplados dentro del presupuesto general de las actividades de operación de la planta</td></tr>
<tr><td>Cronograma</td><td>
<table>
<tr><td>MES</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Responsables</td><td>Profesionales HSE</td></tr>
<tr><td>Mecanismos e Indicadores de seguimiento</td><td>Seguimiento a los Programas de Capacitación Realizados:
$\frac{\text{Capacitaciones Realizados}}{\text{Capacitaciones Programados}}$ x 100
.
Conformación de equipo de respuesta a una emergencia:

¿Existen responsabilidades específicas para la atención de emergencias relacionadas al SGV?
SI____ No____

Elaboración de Simulacros:

¿Se elaboraron simulacros relacionados a emergencias en el SGV?
SI____ No____

Seguimiento a la divulgación con las entidades de apoyo:
$\frac{\text{Entidades de Apoyo Informadas}}{\text{Entidades de Apoyo Identificadas}}$ x 100</td></tr>
</table>

Fuente: Propia, 2025.

Tabla 25. Ficha 3. Medidas de prevención y mitigación orientadas al desarrollo de mantenimientos e inspección de los componentes del sistema de gestión del vertimiento

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN	
PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS	FICHA N°4
DESARROLLO DE MANTENIMIENTOS E INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO	

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN	
PLAN DE GESTION DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS	**FICHA N°4**
Localización	Planta de beneficio animal, ubicado en la vereda el Centro del municipio de Simijaca, en el departamento de Cundinamarca.
Objetivo	Prevenir vertimientos de aguas residuales domésticas tratadas, no tratadas o aún en tratamiento que no cumplan con los requerimientos de ley establecidos en la Resolución 0631 de 2015 o las normas que sustituyan el mismo debido fallas mecánicas o eléctricas en el sistema.
Meta	Realizar el 95% de los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos de acuerdo con las especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos o los manuales operacionales entregados por los constructores del sistema de tratamiento.
Descripción de la medida	Elaborar un cronograma de mantenimientos de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos y al manual de operaciones de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Se deberán tener en cuenta entre estos: • Unidades de tratamiento. • Unidades de almacenamiento. • Equipos para la disposición final de las aguas residuales. • Revisión del acople de las líneas conducción de las aguas residuales, tratadas y no tratadas, de requerirse.
Estrategias de implementación	Se desarrollará el esquema de mantenimientos de acuerdo con las especificaciones técnicas. En el organigrama de la planta se deberá establecer claramente el personal responsable por la gestión requerida para el desarrollo de los mantenimientos y las responsabilidades de este. Los mantenimientos realizados se deberán registrar en el formato que sea designado para tal fin y se deberá reportar cualquier anomalía en el sistema al profesional correspondiente.
Recursos	Recursos humanos: personal operativo
Costos	Los costos están contemplados dentro del presupuesto general de las actividades de operación de la planta.
Cronograma	El cronograma se desarrollará con base en los mantenimientos establecidos por los manuales técnicos de los equipos y por el manual de operación del sistema.
Responsables	Administrador
Mecanismos e Indicadores de seguimiento	Seguimiento a los mantenimientos realizados: $\frac{\text{Mantenimientos Realizados}}{\text{Mantenimientos Programados}} \times 100$ Agua residual tratada: $\frac{\text{litros/segundo Aguas residuales tratadas}}{\text{litros/segundo Aguas residuales que ingresan al Sistema}} \times 100$ Inspecciones de los componentes del SGV: $\frac{\text{Inspecciones Realizadas}}{\text{Inspecciones Programadas}} \times 100$

Fuente: Propia, 2025.

7. PROTOCOLOS DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

A continuación, se presenta el protocolo para responder oportuna y eficazmente en las situaciones de emergencia para controlar y/o reducir el impacto al medio ambiente. En este

caso, se presenta un plan de contingencia en caso de que ocurra un derrame de sustancias peligrosas, se presente una suspensión de las actividades de vertimiento o haya limitación o afectación del funcionamiento del sistema. No necesariamente se debe aplicar este plan solo en caso de derrame de sustancias peligrosas, también se puede ejecutar cuando ocurra una falla en el sistema de tratamiento y el agua residual no reciba ningún tratamiento previo al vertimiento directo y tenga un alto grado de contaminación.

7.1 Preparación para la respuesta

En caso de presentarse un derrame de aguas residuales sin tratamiento previo que pueda alcanzar los cuerpos de agua receptores, o en una situación extrema donde ocurra el vertimiento accidental de una sustancia peligrosa debido a fallas en el sistema de tratamiento, suspensión de las actividades operativas o afectación en su funcionamiento, se deberá activar el protocolo de emergencia ambiental. Este procedimiento contempla la contención inmediata del derrame, la notificación a la autoridad ambiental competente, la evaluación del alcance del impacto y la implementación de medidas correctivas y preventivas que permitan controlar la situación, minimizar los riesgos al medio ambiente y restablecer las condiciones normales de operación del sistema.